P 1336 (8°)

Bulletin

DE LA

SOCIÉTÉ

GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

Tome Quatrième.

090 008742 1

1833 A 1834.

FACULTÉ des SCIENCES DE PARIS
Géologie
Recherche
BIBLIOTHÈQUE

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 26.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

RÉUNION EXTRAORDINAIRE

A

CLERMONT-FERRAND

(DÉPARTEMENT DU PUY-DE-DOME).

Du 25 *août* 1833, *au* 6 *septembre.*

La Société géologique avait désigné la ville de Clermont pour y tenir sa troisième réunion extraordinaire d'été.

Voici les noms des membres qui ont assisté à cette réunion :

MM. Aymard, Baudin, Bertrand de Doue, Bertrand-Geslin, Boubée, Chauzenque, Constant Prévost, l'abbé Croizet, J. Desnoyers, Domnando, Dumas, Duval, Ferrary, de Genevèze, Grasset, Lacaze, Michelin, de Montalembert, de Montlosier, de Naylyes, Olivier, de Pâris père, Peghoux, Pissis, Revenaz, Rivière, Robert (Félix), Sedgwick (Théodore), Tournal fils, Vemard, de Verneuil, Viquesnel, Walferdin, Webster-Fisher.

Parmi les personnes étrangères à la Société se trouvaient :

MM. Aubergier, Besse de Beauregard, procureur du roi; Bayle-Mouillard, avocat; Burdin, ingénieur des mines; Cariol, maire de Clermont; de Chazelle, substitut du procureur du roi; Conchon, avocat, adjoint du maire; Fleury, chirurgien en chef; Gonod, bibliothécaire, vice-président de l'académie de Clermont; de Laizer, Largé,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

inspecteur de l'Académie; Lavorte, directeur de l'école de médecine de Clermont; Lecoq, professeur d'histoire naturelle; Vaissière, tous membres de l'Académie de Clermont; MM. Boilly, J.-B Bouillet, de Caze (Auguste), ingénieur; Courcier, Filhon, chef d'escadron au corps royal d'état-major; Gaultier-Biauzat, avocat, conseiller de préfecture; Guibail, avocat; Laplanche, Levêque, Libour, de Lostende, colonel au corps royal d'état-major; de Montbrun, Née, professeur d'histoire naturelle; Orry, employé des ponts-et-chaussées, de Pâris fils, l'abbé Pinault, professeur de mathématiques à Paris; de Raymond, intendant militaire; de Boissy (Saint-Ange), de la Tour, major de la garde nationale.

Ceux des membres de la Société arrivés à Clermont le 25 août, jour fixé, jugèrent à propos, en attendant leurs collègues, de commencer le même jour leurs excursions. MM. Lecoq et Bouillet, si connus par leurs beaux travaux sur la géologie de l'Auvergne, eurent l'extrême obligeance de diriger la Société dans cette course ainsi que dans toutes les courses suivantes.

On visita d'abord le Puy-de-la-Poix, monticule de vackite bitumineuse enveloppant une masse de calcaire siliceux. Le bitume malte suinte en assez grande abondance au pied de la roche; il est accompagné d'eau chargée de muriate de soude, et d'un dégagement sensible de gaz hydrogène sulfuré.

On traversa ensuite le plateau de Gandailliat, et une partie du Puy Long, composés de calcaire lacustre entremêlé d'amas de pépérite et de grès bitumineux, parmi lesquels on voit des couches de calcaire concrétionné et de calcaire marneux, se délitant en fragmens sphéroïdaux.

Ayant examiné les diverses couches horizontales ou peu inclinées de calcaire et de pépérite qui prédominent dans la composition de ces plateaux, la Société se dirigea vers le Puy de Cournon, en passant au pied du Puy d'Anzel, où l'on aperçoit le calcaire en contact avec le balsate qui le recouvre. Le Puy de Cournon est formé d'un tuf marneux, pénétré dans tous les sens de petits nids et de veines de gypse exploités pour les besoins de l'agriculture.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Après avoir vu à Pont du Château le pépérite qui se délite en boules à couches concentriques, et qui est également remarquable par la présence du bitume et des concrétions de calcédoine, la Société visita, à Machal, sur la droite de l'Allier, un escarpement, dans lequel, au-dessus du calcaire d'eau douce marneux, on voit de nombreuses assises de cendres volcaniques, qui paraissent avoir été remaniées et stratifiées par les eaux. Vers la base de l'escarpement, et dans une position douteuse relativement aux marnes calcaires et volcaniques de l'escarpement, se voient des calcaires compactes imprégnés de bitume, et contenant un grand nombre d'hélices.

Après le retour à Clermont, les membres de la Société, à la suite du repas, qui toujours les a réunis, ont tenu une première séance dans la salle que l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Clermont a bien voulu mettre à sa disposition. Les membres de cette Académie, dont quelques-uns font partie de la Société géologique, se sont empressés d'assister à cette séance, pour les recevoir.

La Société a procédé ensuite à la formation de son bureau.

Ont été nommés :

MM. de Montlosier, *président ;*
Bertrand de Doue, *vice-président ;*
L'abbé Croizet, *secrétaire ;*
Peghoux, *vice-secrétaire.*

Clermont, 25 août 1833.

M. de Montlosier étant absent, M. Bertrand de Doue, après avoir adressé ses remerciemens à la Société pour sa nomination, occupe le fauteuil.

Le président proclame membres de la Société :

MM.

Aymard (Auguste), négociant au Puy; présenté par MM. Michelin et Bertrand de Doue;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DUVAL (Louis-Victor), ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole des mines, à Senlis (Oise); présenté par MM. Michelin et Olivier;

FERRARY, pharmacien, membre de l'Académie royale de médecine, de Saint-Brieuc; présenté par MM. d'Abbadie et Bertrand-Geslin;

CHAUZENQUE, ancien capitaine du génie, etc., à Gontant, près Tonneins (Lot-et-Garonne); présenté par MM. Chaubard et Debaux.

La Société reçoit :

1° De la part de la Société d'histoire naturelle du Northumberland, de Durham et de Newcastle, le 1er vol. et la 1re partie du 2e vol. des *Transactions* de cette Société. In-4° avec planches.

2° De la part de M. Willam Henry Fitton : *Notes on the progress of geology in England.* In-8°, 48 p., 1 pl. Londres, 1833.

3° De la part du même auteur, une notice intitulée : *a Géological sketch of the Vicinity of Hastings.* In-8°, 94 p., 1 pl. Londres, 1833.

4° De la part de M. Lecoq : sa *Description du Puy de Pariou.* In-8°, 91 p. Clermont, 1833.

5° De la part de M. Cauchy : son *Mémoire couronné en réponse à la question proposée par l'Académie de Bruxelles, sur la constitution géologique de la province de Namur.* In-4°, 148 p., 1 pl. Bruxelles, 1833.

6° De la part du même auteur : *Note sur la pierre calcaire fournissant une chaux hydraulique que l'on extrait d'une carrière au lieu dit Humérée dépendant de la commune de Sombreffe, province de Namur.* In-4°, 16 p.

7° De la part de M. Loudon : le n° 52 de son *Magasin d'histoire naturelle*, etc. Londres, 1833.

8° *Revue encyclopédique*, publiée par MM. Carnot et Leroux. In-8°, 340 p. Paris, avril 1833.

9° *Description des coquilles fossiles des environs de Paris;* par M. Deshayes. 31e livraison.

10° Les nos 31 et 32, juillet et août 1833, du *Mémorial*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

encyclopédique et progressif des connaissances humaines, sous la direction de M. Bailly de Merlieux.

11° Le n° 123 (août 1833) du *Bulletin de la Société de géographie de Paris.*

12° N° 45 des *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube.* Troyes, 1833.

13° N° 14 (avril 1833) du *Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure.*

14° De la part de M. Sismonda : *Analyse d'une idocrase violette de la vallée d'Ala.* In-4°, 8 p.

15° De la part de M. Bouillet : *Catalogue des coquilles terrestres et fluviatiles vivantes, recueillies dans le département du Puy-de-Dôme, et déterminées d'après les ouvrages de* MM. Draparnaux et Michaux.

16° *Proceedindgs of the Geological Society of London.* N° 30, 1833.

17° *Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhausen*, pour être décernés en 1834, 1835 et 1840.

18° N° 7 à 14 de l'*Institut, journal des Académies et Sociétés scientifiques de la France et de l'Etranger.*

19° De la part de M. Laplanche : une *Coupe géologique, manuscrite, des terrains traversés dans un sondage fait dans le parc de Randan.*

20° De la part de M. Lefroy : son *Mémoire sur les fourneaux fumivores.*

La Société ayant témoigné à l'Académie de Clermont, par l'organe de son vice-président, sa reconnaissance pour l'honorable réception dont elle a été l'objet, lui fait hommage de la 1re partie du 1er volume de ses mémoires.

La Société règle ensuite l'ordre de ses courses, surtout d'après les indications des géologues du pays, et spécialement de MM. Lecoq et Bouillet; elle décide que la première, celle du 26 août, aura pour but l'étude de Gergovia; celle du 27, Volvic, le Puy de la Nugère, le Puy Chopine, le

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Puy des Gouttes, le grand et le petit Sarcouy; celle du 28, le Puy de Pariou, le Puy-de-Dôme et ses environs.

Le 31, on partira pour le Mont-Dore, où seront fixées les autres excursions de la Société.

Clermont, 26 *août* 1833.

Course de Gergovia.

Sous la direction de MM. Lecoq et Bouillet, la Société a visité la montagne de Gergovia au S.-E. de Clermont, après avoir rencontré sur la route, près de Beaumont, la coulée de lave qui provient du volcan de Gravenoire, et qui, avec la compacité des basaltes, présente aussi, comme eux, une décomposition fréquente en petits globules.

Gergovia réunit, à côté des divers étages du terrain lacustre de la Limagne, des roches variées, dont les unes semblent être le produit de sources minérales, et dont les autres doivent leur origine à l'action volcanique. L'ensemble présente un plateau de calcaire d'eau douce, couronné par une coulée de basalte irrégulièrement prismé, et traversé par de puissans filons de la même roche. Là où ce dernier phénomène n'a pas eu lieu, les couches conservent leur horizontalité primitive.

A l'est et au sud, points que la Société a particulièrement étudiés, on aperçoit une masse considérable, formant à peu près le tiers de la hauteur du plateau, qui se compose de wackes, de scories légères, de tufs volcaniques et de pépérites; dans ces derniers, le calcaire siliceux passe au quarz résinite qui se présente en amas et en petits filons, affectant toutes sortes de positions. Cette masse de roches si variées est percée par de puissans filons de basalte qui ont, au point de contact, plus ou moins dérangé les couches. Le calcaire qui, à l'état siliceux, présente de petis cristaux analogues à ceux de la dolomie, tapisse sous forme d'arragonite les cavités des wakes et des basaltes en décomposition.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Au-dessous de cette masse, on voit au S.-E. le basalte interposé horizontalement sur une épaisseur de plus de 50 pieds entre les couches calcaires; mais ce basalte noir et compacte, se divisant en dalles et en gros blocs, ne reparaissant point de l'autre côté de la montagne, pourrait bien n'être que l'affleurement d'un dicke ou puissant filon.

Dans les couches de calcaire lacustre, un membre a remarqué des empreintes végétales. En descendant le grand ravin, où l'étude de cette formation est très facile, on rencontre des hélices, des lymnées, des *cypris faba*, et sur d'autres points, des paludines et des tubes de friganes.

Enfin, dans le calcaire marneux et bleuâtre tout-à-fait inférieur (au-dessous du village de Romagnat), des ouvriers ont recueilli des écailles de crocodile et des os d'oiseaux aquatiques analogues au genre *Anas*, qui figurent dans le riche cabinet de M. l'abbé Croizet.

De retour de leur course, les membres de la Société se réunissent en séance, sous la présidence de M. Bertrand de Doue.

26 Août (séance du soir).

M. le président proclame membres de la Société :

MM.

Grasset, maire de Mauriac (Cantal); présenté par MM. de Montlosier et Constant Prévost;

Dumas (Émilien), de Sommières (Gard); présenté par MM. Desnoyers et Domnando.

M. Lecoq commence la lecture d'un Mémoire sur les Monts-Dores, dont l'analyse fera partie de la séance suivante.

Clermont, 27 *août* 1833.

Course de Volvic, des Puys de la Nugère, Chopine, etc.

Le 27 août, la Société est allée visiter Volvic et le Puy de la Nugère, qui a fourni cette immense coulée de lave exploi-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tée pour les constructions de Clermont et de Riom, et pour le dallage des trottoirs de Paris.

L'aspect général de cette coulée, et plusieurs des circonstances qu'elle présente, telles que les élévations et les cavités de sa surface, l'état et l'arrangement relatif des divers matériaux dont elle est composée, fournissent à M. C. Prévost l'occasion de faire ressortir l'analogie complète qui existe entre les produits des volcans modernes de l'Auvergne, et ceux de l'Etna et du Vésuve, et d'exposer le résultat de ses observations relativement au mode d'écoulement des laves, et à la formation des scories en général.

Beaucoup de personnes sont portées à croire qu'une nappe de matière fondue et fluide, coulant sans obstacle dans une vallée, comme est celle de Volvic, a dû, en se refroidissant, offrir une surface unie et plane, et que, par conséquent, les anfractuosités profondes qui découpent le sol, ainsi que les nombreux coteaux qui le couvrent, doivent être les effets de dégradations postérieures; il n'en est cependant rien, car les traînées de matières volcaniques que l'on voit descendre sur les flancs des volcans en activité ont exactement les mêmes dispositions.

Ce que l'on appelle ordinairement une coulée, et celle de la Nugère est dans ce cas, au lieu d'être le résultat de l'épanchement instantané d'un fluide qui, après avoir rompu les digues qui le retenaient, se serait avancé d'un seul jet, n'est que la somme d'écoulemens successifs qui ont eu lieu par la même ouverture, et quelquefois par plusieurs, et dont chaque lame fluide a recouvert celle déjà plus ou moins refroidie qui l'avait précédée.

Lorsque les matières fondues, et incandescentes que rejettent les volcans commencent, en se déversant par les bords du cratère ou en sortant des fissures de ses parois, à former ce que l'on appelle une coulée, elles s'avancent avec une vitesse qui est en rapport avec la déclivité du plan sur lequel elles coulent, et avec la pression de la matière amassée dans le cratère, beaucoup plus qu'avec une puissance étrangère souterraine qui les pousserait.

La surface supérieure du premier épanchement, refroidie par le contact de l'air, ne tarde pas à tendre à se figer; quelques points solides se forment; leur nombre augmente, mais le mouvement de la masse s'oppose à ce qu'ils se réunissent pour composer une pellicule solide continue; les premières parties figées deviennent le noyau de scories arrondies qui roulent les unes sur les autres avec un bruissement remarquable, et dans peu le fleuve de feu est entièrement couvert d'une enveloppe opaque, dure et mobile

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

qu'il porte avec lui. Un effet analogue a lieu au contact du sol, la lave se consolide de la même manière, en enveloppant souvent les cendres, les graviers sur lesquels elle marche, de telle sorte qu'à peu de distance de sa source la matière encore incandescente et liquide est entourée de toutes parts de scories, dont la quantité augmente sans cesse à ses dépens.

Qu'un léger obstacle arrête la marche des scories, celles-ci s'accumulent comme font les glaces que charie une rivière contre les piles d'un pont; elles se soudent entre elles; elles établissent des arches, des aquéducs sous lesquels la lave continue à marcher, à moins que rencontrant elle-même des obstacles, elle ne reflue ou change de direction : dans ce cas, quelquefois, après avoir soulevé en monticules arrondis les scories amoncelées, elle se divise en plusieurs branches, et elle reparaît incandescente un moment pour se couvrir bientôt de nouvelles scories. La matière fondue, qui sans cesse ou d'une manière intermittente sort par la même bouche, s'avance sur les produits du premier épanchement, elle les pénètre, les recouvre, et elle remplit en partie les anfractuosités qu'elles lui offrent, pour, à son tour, se comporter de la même manière en se refroidissant.

De là, les passages insensibles de la lave compacte à la lave spongieuse et scoriacée, les alternances nombreuses et irrégulières de celles-ci avec des scories libres, tantôt globulaires, tantôt plates, les amoncellemens de fragmens à une élévation plus ou moins considérable, l'aspect d'un sol raviné, etc.

Mille causes secondaires viennent produire des effets variés à l'infini, mais qui tous se conçoivent parfaitement lorsque l'on a vu la nature opérer, et que l'on admet les explications précédentes, en faisant la part des effets des retraits, de l'écroulement des aqueducs après l'écoulement du liquide qu'ils enfermaient, de l'augmentation ou de la diminution de l'inclinaison du sol, du mélange avec les cendres et les fragmens rejetés par les éruptions concomitantes...

Arrivé au sommet du volcan de la Nugère, on examina son vaste cratère, ses ouvertures latérales, les relations et la direction de ses différentes coulées, et le monticule de scories qui est dans l'enceinte du cratère. On se rendit au Puy de Chopine, remarquable par le contact (jusqu'à son sommet) de domites et de roches primitives (granite et amphibolite), et par l'enceinte presque circulaire que forme autour

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de lui le Puy des Gouttes, configuration qui rappelle à peu près celle du Vésuve et de la Somma. De là, on passa entre le grand et le petit Sarcouy, où l'on vit que le premier était placé entre deux volcans modernes, le petit Sarcouy et le Puy des Gouttes, qui le serrent de près de chaque côté.

Après cette longue tournée, on rentra à Clermont par Durtol, où l'on vit de grands amas de pouzzolane qui recouvrent la lave de Pariou.

Clermont, 28 *août* 1833.

Course du Puy-de-Dôme.

Le lendemain, 28 août, la Société devait se rendre au Puy de Pariou, et de là visiter le Puy-de-Dôme et ses environs. Un ciel sans nuage favorisa cette excursion. Peu de temps après être sorti de Clermont, on traversa Chamaillère, et l'on atteignit Font-Mort, afin de pouvoir suivre en remontant le cours de la lave du volcan qu'on allait visiter; et, en effet, on aperçut l'extrémité de la coulée s'élevant au-dessus du sol, et offrant un escarpement remarquable; on croit voir encore des lames de matières fondues avancer les unes sur les autres, entraînant les blocs refroidis et brisés de la couche supérieure. Toutes ces lames, qui ne cessaient de se recouvrir, s'arrêtèrent à Font-Mort, et forment maintenant un rocher surplombé, près duquel on a bâti une maison de campagne, et dont la base donne issue aux sources magnifiques qui doivent maintenant à cette lave la fraîcheur qui les caractérise.

On trouve quelques fragmens de feldspath empâtés dans cette coulée, et comme à Volvic, les moindres fissures sont tapissées de lamelles brillantes de fer oligiste. On suivit long-temps le cours de cette lave, et on observa plusieurs fois les cendres grises et entièrement feldspatiques sur lesquelles elle repose.

Après avoir monté quelque temps par une ancienne voie, regardée dans le pays comme romaine, et tracée au fond d'une

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vallée granitique, on arriva à Villars, où l'on vit plusieurs carrières ouvertes comme à Volvic, pour l'exploitation de la lave. Au-delà de ce hameau la contrée s'élargit; il s'est formé un amas de matières fondues, dont les fragmens sont épars à la surface du sol. La végétation y est à peine établie, et l'on voit dans cette localité un bel exemple de ce qu'on appelle en Auvergne une *Chère*, ou un désert de lave. On était encore à plus d'une lieue de Pariou; mais tout annonçait déjà un vaste apport volcanique. Des tas de scories, des amas de pouzzolane, et les cônes réguliers qui bordaient l'horizon rappelaient les champs phlégréens et le sol bouleversé de l'Italie. On quitta un instant le courant de lave pour traverser Orcine, village bâti sur le gneiss. On rentra immédiatement sur le sol lavique, et en peu de temps on atteignit la grande route, où étaient déjà plusieurs membres de la Société, et un assez grand nombre de personnes habitant Clermont, qui se dirigeaient tous vers Pariou; la Société, ainsi augmentée, continua sa marche vers les montagnes volcaniques qui s'élevaient en face d'elle.

Deux observations arrêtèrent la Société. La première était la présence du granite à une élévation de 1,000 mètres au moins, sur lequel ne reposaient pas les produits volcaniques, quoiqu'ils eussent cependant couvert le reste de ce plateau. La seconde retint la Société un peu plus long-temps; une petite cavité, située au milieu du courant de lave, présente des scories et des roches, qui parurent d'une origine différente, et que plusieurs personnes regardèrent comme des Domites scorifiées, qu'une petite éruption aurait altérées, et en partie fondues. Après cet examen, on entra dans un des cratères de Pariou, car cette montagne en offre deux; l'un très grand, qui a donné naissance à la coulée de lave; l'autre parfaitement intact, mais bien plus élevé que le précédent. On examina avec soin ces parois éboulées, et dont la lave avait entraîné les débris; on recueillit des échantillons de scories si fraîches et si semblables à celles que lancent encore les volcans contemporains. Cependant le géologue seul pouvait se croire dans un cratère, car une végétation vigoureuse couvrait partout ces rochers refroidis depuis si long-temps. Une

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pelouse émaillée de fleurs, conduisait jusqu'au cratère supérieur, où l'on apercevait déjà plusieurs personnes réunies; enfin, on arriva sur le bord de cette coupe magnifique et profonde où les traces du feu ne paraissaient plus. Un déjeûner offert de bon cœur, et animé de la plus franche cordialité, avait été préparé par les soins de plusieurs membres de l'Académie de Clermont, auxquels s'étaient réunies quelques personnes de la ville.

On descendit de Pariou pour gagner le Puy-de-Dôme, dont on atteignit le sommet en trois quarts d'heure. Le petit Puy-de-Dôme attira d'abord l'attention de la Société : c'est un volcan moderne bien caractérisé, et offrant une masse énorme de scories; elles sont sorties, selon toute apparence, d'un cratère assez régulier, que l'on désigne sous le nom de *nid de la Poule*, et sur le bord duquel on se reposa un instant. Bientôt cessèrent les scories, et on se trouva sur le domite. Le Puy-de-Dôme est entièrement formé de cette roche poreuse; mais elle est presque toujours recouverte par la végétation. Enfin, arrivé au sommet, on examina long-temps l'étendue du pays que domine cette sommité, et les détails intéressans qui étaient plus rapprochés du point d'observation.

Les Monts-Dores paraissaient en face; la neige n'avait pas encore blanchi leurs sommets, et le Cantal se dessinait sur l'horizon. Une série de cônes volcaniques se développaient au sud et au nord. On apercevait leurs cratères, leurs coulées, qui se déversaient, tantôt dans le bassin de l'Allier, tantôt dans celui de la Sioule, les montagnes du Forez limitaient la Limagne à l'est; on découvrait au nord les plaines du Bourbonnais; à l'ouest, celles de la Creuse, et les côteaux granitiques de la Corrèze; il est peu de points où la vue soit aussi étendue qu'au sommet du Puy-de-Dôme; il n'en est aucun d'où l'on puisse mieux juger la disposition et la chaîne des Puys. On apercevait environ cinquante cônes volcaniques, munis presque tous de cratères plus ou moins conservés.

On descendit rapidement par un des versans les plus inclinés de la montagne, et après ce coup d'œil général on se dirigea vers Fontannat. Avant d'y arriver, on vit une petite

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

boursouflure volcanique, connue sous le nom de *Chuquet-Genestoux*; c'est un petit centre d'éruption, dont les scories contiennent du pyroxène; on y rencontre beaucoup de fragmens de granite, plus ou moins chauffés, plus ou moins altérés, à mica bronzé, et toujours très friables; quelques masses cependant étant plus dures, leur surface est vitrifiée, et l'on y trouve adhérentes de petites scories rouges.

On entra ensuite dans la vallée de Fontannat, où jaillissent des sources magnifiques; on descendit à Royat, où de nouvelles sources s'échappent de la partie inférieure de la lave de Gravenoire; mais l'heure avancée ne permettant pas d'étudier cette localité, on ne put voir ni les Arkoses du Puy de Châteix, ni les psammites alunifères qui bordent le chemin des voûtes.

Clermont, 29 août 1833.

Le 29 août, après avoir visité le cabinet de la ville de Clermont, et ce qu'elle offre de plus intéressant sous le rapport de l'histoire naturelle et des antiquités, la Société se réunit le soir en séance, sous la présidence de M. de Montlosier.

M. le président proclame membre de la Société:

M.

Gay (Claude), naturaliste, voyageur français au Chili; présenté par MM. Duclos et Michelin.

M. Boubée offre à la Société, et dépose sur le bureau un ouvrage intitulé : *Promenade au Mont-Dore*, pour l'étude de la question des cratères de soulèvement. In-18, 52 pag., 2 pl., 1833.

M. Lecoq termine la lecture de son Mémoire sur le Mont-Dore, dont voici l'analyse (1).

---

(1) Cette analyse a été donnée par l'auteur.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

« Ce Mémoire est la partie topographique et géologique d'un ouvrage inédit sur le Mont-Dore : l'auteur s'occupe d'abord de l'élévation des montagnes, et de la direction des vallées, de leurs formes, des cours d'eau qui les ont agrandies. Il remarque surtout leur divergence, en prenant le pic de Sancy pour centre, et leur profondeur, ainsi que leur élargissement, plus considérable à leur naissance qu'à une certaine distance.

» Après cet examen, il décrit la constitution géognostique du Mont-Dore; il parle d'abord des *trachytes*, dont il distingue deux sortes; les trachytes en couches, et ceux qui forment des filons. Il place dans ces derniers celui du pic de Sancy; ceux qui sont en couches se présentent fréquemment avec des divisions prismatiques.

» Les *conglomérats* alternent avec les trachytes, et sont par conséquent aussi anciens. Ils ont été percés en plusieurs points par des filons de trachytes. Ils paraissent souvent formés de débris amoncelés, sans que l'eau ait pris part à leur formation. D'autres fois, au contraire, la présence de lignites et de trass en couches régulières témoignent de la présence de ce liquide dans des bassins circonscrits.

» Les *phonolites* constituent de vastes plateaux encore peu connus, et que l'on a confondus avec les trachytes; ils semblent avoir été percés par les basaltes.

» Ceux-ci occupent au Mont-Dore un plus petit espace que les trachytes, et semblent relégués sur les pointes extérieures. Ils reposent en général sur les conglomérats trachytiques.

» Les volcans modernes sont tous à une certaine distance du centre du Mont-Dore; on les rencontre principalement au nord et au sud; on retrouve aussi en différens lieux de petites pointes d'éruption moderne, qui sont caractérisées par la présence des scories et par l'altération des trachytes.

» Quelques produits sont postérieurs à ceux-ci : ce sont les dépôts des eaux minérales, les tourbes et les attérissemens. »

Dans cette partie du Mémoire, l'auteur donne une foule de détails sur les localités qu'il est impossible de reproduire, et qui prouvent qu'il a souvent parcouru les lieux qu'il décrit.

« La seconde partie est consacrée à la théorie du Mont-Dore : l'auteur y recherche la vérité en s'appuyant, autant que possible, sur des faits. Il ne conçoit pas que l'on puisse se faire une idée nette du Mont-Dore, sans y reconnaître plusieurs soulèvemens postérieurs à sa formation.

» Cette seconde partie est divisée en plusieurs périodes de formation : la première est celle des *trachytes* et de *leurs conglomé-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rats. Les roches paraissent s'être épanchées par des fentes avant qu'aucun autre produit volcanique ait percé le sol de l'Auvergne; ils ont d'abord formé de larges nappes, qui, s'étant épanchées sur des plans peu inclinés, ont pu prendre par le refroidissement des formes prismatiques. Si le plan eût été aussi incliné qu'il l'est aujourd'hui, les trachytes auraient coulé, et n'auraient pu s'arrêter, et prendre des formes prismatiques sur un sol dont la déclivité était aussi grande. M. Lecoq assure que la coulée qui part du roc de Cuzeau, et qui descend pour former le plateau de Langle, a une pente moyenne calculée de 1 décimètre par mètre, et il a remarqué sur les couches de lave moderne de l'Auvergne qui sont évidemment en place, qu'une pente de 30 millimètres par mètre était plus que suffisante pour les empêcher de cristalliser ou de prendre des retraits prismatiques. Il est donc impossible, dit M. Lecoq, qu'à l'époque où cette nappe de trachyte s'est épanchée, le Mont-Dore ait déjà acquis l'élévation qu'il présente aujourd'hui, car non seulement le trachyte ne serait pas prismé, mais avec une pente de 1 décimètre par mètre, il ne se serait pas arrêté au point où nous le voyons maintenant; il aurait continué de s'étendre.

» L'âge de ces trachytes est facile à déterminer; leurs trass et leurs conglomérats entraînés par les eaux ou par les vents sont venus se déposer sur plusieurs points de la Limagne, et nulle part on ne les trouve recouverts par les calcaires; partout, au contraire, ils sont déposés sur eux. Il paraît cependant que l'époque trachytique a suivi de près le dépôt du calcaire, car de véritables conglomérats, contenant des morceaux de trachyte assez volumineux pour qu'on ne puisse admettre que le vent les ait transportés, se retrouvent sur la rive droite de la rivière de l'Allier, dont le creusement a dû suivre de près la formation tertiaire; en sorte que les éruptions du Mont-Dore auraient commencé immédiatement après les derniers dépôts de la Limagne, et avant que les eaux aient complètement abandonné la plaine où elles séjournaient depuis longtemps.

» On trouve vers les points culminans du Mont-Dore des coulées d'un trachyte plus moderne que le précédent. Ces coulées, que Desmarest avait très bien distinguées, sont toujours placées au-dessus des autres; elles sont divisées en une foule de fragmens, et renferment assez souvent du péridot. Le trachyte qui les compose diffère minéralogiquement des autres. Les coulées prouvent que le cirque qui forme le commencement de la vallée du Mont-Dore n'existait pas lors de leur formation; car, n'éprouvant de ce

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

côté aucune résistance, ces coulées se seraient épanchées dans ce cirque au lieu de se répandre du côté opposé.

» La seconde période est celle de l'apparition des nombreux *filons trachytiques*, qui ne sont peut être que les fentes par lesquelles les produits volcaniques sortaient du sol, qui auraient été remplies. L'apparition de ces nombreux filons dut nécessairement donner une certaine secousse aux coulées qui étaient solidifiées, et c'est probablement de cette époque que date la première dislocation du Mont-Dore.

» M. Lecoq rapporte à peu près à la même époque la formation des *phonolites* qui paraissent plus anciens que les basaltes, et plus modernes que les trachytes. Il pense qu'une force puissante, agissant après leur formation, en a disjoint les masses en formant au milieu d'elles une sorte de cratère d'explosion, dont la présence serait assez confirmée par la grande quantité de scories qui se trouvent dispersées dans le fond de la vallée.

» La force qui aurait ainsi modifié la surface du sol aurait redressé les couches qui sont voisines du lac de Guery, et le point par où l'eau s'échappait aurait été changé par le redressement.

» Après les phonolites d'épanchement, ont apparu les *basaltes* en nappes moins inclinées que les trachytes, mais présentant encore une pente trop rapide pour avoir pu cristalliser dans cette position, en sorte que le soulèvement qui les y aurait placés serait postérieur à la formation basaltique.

» L'apparition des filons et dykes qui sont venus remplir les fentes par lesquelles les coulées basaltiques sont sorties, a dû produire encore une sorte de dislocation dans les coulées trachytiques, et il y a eu à cette époque un soulèvement bien marqué, que l'on peut constater à la Banne d'Ordenche, et sur plusieurs autres points.

» Enfin, M. Lecoq arrive à l'époque des *volcans modernes*, qui, selon lui, ont joué un grand rôle dans les soulèvemens du Mont-Dore et du Cantal. Les volcans modernes sont tous assez éloignés du centre du Mont-Dore; cependant ils ont percé sur quelques points, et l'on trouve en plusieurs endroits des scories modernes qui attestent leur action. M. Lecoq leur attibue le soulèvement du Mont-Dore, en admettant comme point central la base du pic de Sancy. Il pense que la force volcanique s'est ensuite dirigée sur une même ligne vers les roches Sanadoire et Tuilière, où il y a eu soulèvement, et qu'elle a marqué son passage par le soulèvement des Puys de Haute-Chaux, de la Tâche, etc.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» M. Lecoq cite sur ces montagnes arrondies des scories modernes, et même de la lave.

»Il examine ensuite les volcans modernes les plus rapprochés du centre du Mont-Dore; il s'occupe du lac Pavin, des volcans de Mont-Chalme, et de celui du mont Sineyre. Il considère Pavin comme un cratère d'explosion datant de l'époque des volcans modernes; il fonde sa date sur le recouvrement de la coulée de Mont-Chalme par les débris lancés hors du lac par l'explosion qui l'a formé; il donne la même origine et la même date aux lacs de Servière et de la Godivelle.

» M. Lecoq donne ensuite des détails très circonstanciés sur l'inclinaison des coulées trachytiques, sur l'élargissement des vallées, et sur les différens faits qui viennent appuyer la théorie du soulèvement du Mont-Dore. Puis il examine les chaînes volcaniques du Mont-Dôme, où il trouve encore des soulèvemens dans le Puy-de-Dôme, dans le Puy de Sarcouy, et surtout dans le Puy de Chopine, où le sol primitif a été soulevé avec le domite.

Il résume ce qu'il a développé en rappelant la dernière page d'un mémoire lu, le 25 novembre 1827, à l'Académie de Clermont, et publié en février 1828, avant qu'on ait appliqué au Mont-Dore la théorie des soulèvemens sur lesquels M. Élie de Beaumont n'avait pas encore appelé l'attention des géologues.

» Les Puys feldspathiques des Monts-Dômes se rattachent essen-
» tiellement aux Monts-Dores, et je suis, dit-il, tenté de croire
» que l'élévation de ces derniers a eu lieu en même temps que
» celle des Monts-Dômes. Les volcans modernes cherchant à se
» faire jour à travers le sol, durent nécessairement se porter vers
» les lieux où ce sol avait déjà été entr'ouvert par des éruptions
» qui avaient dès long-temps précédé les leurs; mais ici (au Mont-
» Dore), la masse énorme des matières entassées les unes sur les
» autres opposèrent une résistance qui était en rapport avec leur
» poids et leur épaisseur, et leurs efforts réunis ne purent que sou-
» lever l'ensemble de ces matières. La croûte supérieure fut crevas-
» sée en plusieurs endroits, et les gerçures de cette immense calotte
» y produisirent plusieurs sommets plus ou moins escarpés, et sé-
» parés par des précipices, dont les uns furent comblés, et les autres
» agrandis par les torrens qui en descendent.

» C'est à ce mode de formation qu'il faut attribuer l'espèce d'a-
» baissement proportionnel qui a lieu à mesure que l'on s'éloigne
» d'un côté ou de l'autre du sommet des Puys trachytiques du Mont-
» Dore, et qui se remarque surtout sur les plateaux de basalte.
» Ceux-ci, sur quelques points, offrent des scories récentes qui da-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» tent de la même époque, et qui se sont formées sur les points où » le foyer intérieur a pu s'ouvrir quelques soupiraux.

» Rarement les matières fondues ont pu se faire jour à la sur- » face ; cependant on en voit des exemples à Mont-Chalme et à » Mont-Sineyre. Le foyer volcanique se dirigeant alors vers le » nord s'ouvrit d'abord à Monteynard, puis forma les Puys de l'En- » fer, de la Rodde, de la Vache, de Lassolas, etc., avec les laves qui » en sont sorties, et continuant dans la même direction, souleva » le Puy-de-Dôme et ses analogues, et ne s'arrêta qu'au Puy-de- » Chalard, après s'être épuisé en vomissant une foule de coulées, » parmi lesquelles on remarque principalement celles de Côme, » Pariou, Louchadière et la Nugère.

» Peut-être tous les sommets trachytiques, qui sont en général » extrêmement élevés, sont-ils dus à la même cause ; et selon des » circonstances accessoires, ils ont pu se crevasser fortement comme, » le Mont-Dore; très peu, comme le Puy-de-Dôme; ou pas du tout, » comme Sarcouy, Clierzou ; et je crois qu'il faut attribuer aux » volcans modernes que je distingue des contemporains, non seu- » lement les effets visibles que personne ne conteste, mais d'autres » encore qui ne se montrent pas entièrement à la surface du sol, » ou qui sont tout-à-fait cachés (1). »

« M. Lecoq termine ce Mémoire en faisant remarquer l'alignement des Puys volcaniques modernes, du Mont-Dore et du Cantal. Il a observé que tous ces volcans se sont fait jour sur plusieurs lignes parallèles, dont la principale est un long filon, ou plutôt une large couche d'amphibolites qui forment en général le point de partage des eaux, et auxquelles il attribue le soulèvement du sol primordial avant toutes les éruptions volcaniques.

» Telles sont les principales idées émises dans ce Mémoire, qu'il est du reste presque impossible d'analyser. Il est assez long, et rempli de détails sur les localités, ce qui rend son étude nécessaire à ceux qui voudront s'occuper du Mont-Dore, et de la question des cratères de soulèvement. L'auteur est entièrement pour le soulèvement ; mais il attribue aussi aux érosions une grande part dans le creusement des vallées. »

A la suite de la lecture de ce Mémoire, M. l'abbé Croizet demande la parole. Tout en applaudissant à la partie descrip-

(1) Recherches sur l'origine et la constitution des Puys feldspathiques des Monts-Dômes. *Annales scientifiques de l'Auvergne*, Tome I, pag. 65—97.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tive du Mémoire, il se prononce contre ce qu'il appelle la partie théorique, après avoir fait observer que des alluvions saisies par les volcans modernes n'auraient pas pu former un cône de 500 mètres comme le Puy-de-Dôme ; il entre dans quelques détails relatifs au peu d'énergie qu'ont déployée ces volcans modernes dans la chaîne du Mont-Dore, tandis qu'elle a été très puissante dans celle des Monts-Dômes. Deux ou trois cratères seulement ont vomi des coulées autour des Monts-Dores ; ces feux étaient sur le point de s'éteindre ; comment auraient-ils soulevé cette masse énorme qui a plus de deux lieues de longueur, et qui s'élève à plus de 600 mètres au-dessus du cratère de Mont-Chalme?

Sur une observation de MM. Lecoq et de Laizer, relativement à la force expansive des gaz, M. Croizet répond : que ces agens pourront bien produire un cratère d'explosion tel que celui du lac Pavin, mais qu'ils ne soulèveront pas les Monts-Dores, et que la cause que l'on assigne à ces prétendus soulèvemens ne lui paraît nullement en rapport avec l'effet qu'on lui attribue.

M. Constant Prévost ne partage pas l'opinion de M. Lecoq sur les soulèvemens du Mont-Dore et du Puy-de-Dôme par les volcans modernes. Il entre à ce sujet dans les détails suivans :

Que peut-on entendre, dit-il ; par les expressions de *volcans modernes?* Faut-il ne comprendre par là que la cause ou la force qui aurait produit, postérieurement au soulèvement supposé, les cônes à cratères et les coulées de lave qui entourent le Puy-de-Dôme, et qui se voient dans quelques points au pied du massif trachyto-basaltique du Mont-Dore ; ou faut-il entendre les montagnes volcaniques elles-mêmes ? Dans le premier cas, qui est le seul supposable, on demanderait : mais cette cause, cette force inconnue, par quels agens immédiats a-t-elle élevé les masses sur lesquelles on présume qu'elle a agi? Est-ce par des gaz?... Une fois que ceux-ci auraient vaincu, pour s'échapper, l'obstacle qui les comprimait, les parties soulevées seraient retombées... Est-ce par des matières solides ou pâteuses? Quelles sont ces matières? où les voit-on? Car ce ne peuvent être les scories et les cendres dont sont formés les cônes à cratères, ni les nombreuses coulées qui se sont épanchées en sortant de la bouche et des flancs de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ceux-ci. Les unes et les autres n'ont été produites que successivement et lentement, et elles ne peuvent pas être la cause d'un acte subit, pas plus qu'elles ne sont la preuve de l'existence de cette cause.

En effet, si l'on cherche à analyser les phénomènes qui ont élevé presque sous nos yeux les cônes volcaniques du Vésuve et de l'Etna, et par conséquent ceux de Pariou, de la Nugère, de Come, etc., dont la forme et la composition indiquent évidemment une semblable origine; si l'on assiste à une éruption de cendres et de scories; si l'on suit la marche progressive des laves, on ne peut reconnaître dans aucun de ces actes les effets d'une puissance capable de soulever des masses de plusieurs mille pieds d'épaisseur.

Pour mettre à même de comparer les phénomènes encore observables dans les terrains volcaniques de l'Auvergne avec ceux qui ont lieu dans les volcans en activité, M. C. P. donne quelques détails sur les faits qu'il a eu l'occasion de constater récemment pendant son voyage à l'île Julia, en Sicile et en Italie, et après avoir décrit les circonstances d'une éruption dont il a été témoin au Vésuve, il ajoute, en se résumant, que, loin d'être un agent de soulèvement, un volcan n'est que le produit passif d'une action qui agit, non pas d'une manière subite, mais successive, et son élévation au-dessus de sa base jusqu'à 8 et 10,000 pieds, comme à l'Etna, est le résultat de l'accumulation de matières diverses, qui, à plusieurs reprises, ont été rejetées par une ou plusieurs ouvertures: rien ne conduit à démontrer que ces ouvertures elles-mêmes, que ces solutions de continuité dans le sol, aient été déterminées par les matières qu'elles rejettent.

La lenteur avec laquelle s'élève la lave dans les canaux qui lui donnent issue; le mécanisme presque extérieur au moyen duquel, lors des éruptions, les cendres, les scories et les fragmens les plus volumineux sont projetés dans l'atmosphère; la marche peu accélérée des laves lorsqu'elles suivent des plans peu inclinés; leur sortie par des fentes dont elles agrandissent à peine les premières dimensions, et qui ne sont nullement en rapport avec la quantité de matière dont, en définitive, est composée une même coulée... tous ces faits annoncent que, dans aucun des phénomènes observés dans les volcans brûlans, on ne peut voir les résultats d'une force qui aurait commencé par soulever et fracturer le sol sur une grande étendue et à une grande hauteur: aussi par analogie, sans nier pour le moment que le Mont-Dore et le Puy-de-Dôme aient été soulevés, on peut croire que ce n'est ni à la cause qui a pro-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

duit les *volcans modernes* de l'Auvergne, ni à plus forte raison à ces volcans eux-mêmes, que l'on pourrait attribuer *les soulèvemens supposés*, puisque M. Lecoq en admet de plusieurs époques.

M. Lecoq répond : qu'un volcan n'a plus de force expansive dès qu'il s'est établi une libre communication entre l'intérieur et l'extérieur du sol; ce qui a lieu chaque fois que la lave s'en échappe; mais qu'avant cette communication sa force est considérable, et peut produire de très grands effets. Ainsi, les tremblemens de terre qui se font sentir autour des volcans en activité précèdent toujours les éruptions, et ne les suivent jamais. Ils cessent aussitôt que la lave s'épanche de leur cratère, ou se fait jour au pied de la montagne volcanique. M. Lecoq compare l'action de la force volcanique à une chaudière à vapeur, dont la soupape est ouverte ou fermée. Il persiste à croire que les volcans modernes dûrent d'abord chercher à se faire jour au Mont-Dore par les fissures qui avaient déjà donné des produits volcaniques, et qu'étant fortement comprimés par la masse énorme de produits qui s'y trouvaient accumulés, ils ont eu assez de force pour soulever, sans se faire jour, les larges nappes de trachytes et de basaltes qui couvrent maintenant les fentes du Mont-Dore avec une inclinaison qu'elles n'auraient pu conserver si elles s'y fussent épanchées dans cette même situation.

Quant aux Puys domitiques, M. Lecoq ne pense pas que la roche qui les constitue ait pu couler; elle aurait toujours été au moins pâteuse, si, étant sortie dans cet état, comme on le suppose généralement, elle avait formé en s'accumulant les dômes trachytiques qui existent aux environs de Clermont; elle n'aurait pu former la grande nappe de domites qui recouvre la majeure partie du plateau, et à travers laquelle presque tous les volcans modernes se sont fait jour. Si, d'un autre côté, ces volcans avaient réellement donné des coulées, elles auraient dû être en obsidiennes, comme celle que cite M. C. Prévost dans la Sicile, et non en domite.

M. Boubée demande comment il se fait (en admettant la formation de fissures et de vallées produites par un soulèvement dû aux volcans modernes) qu'il n'existe aucune lave dans les vallées du Mont-Dore.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Lecoq fait observer qu'aucun volcan moderne n'existant près des coulées du Mont-Dore, il ne peut pas y avoir de lave dans cette localité; mais qu'à une certaine distance des volcans se sont fait jour, et il cite les longues coulées du Tartaret, de Mont-Chalme et du Mont-Sineyre, dont les laves ont coulé dans deux vallées creusées antérieurement au soulèvement général du Mont-Dore.

M. de Montlosier observe que le Mémoire de M. Lecoq, tout en renfermant des faits très intéressans, laisse entrevoir qu'il a été conçu dans un esprit de système, et que, selon lui, on devrait faire une plus grande part à l'action des eaux, et aux érosions dans les phénomènes que présente le Mont-Dore.

M. Croizet lit ensuite un Mémoire sur les débris fossiles de l'Auvergne, dont voici l'analyse (1).

« Après avoir parlé des lumières que répand sur la géologie la connaissance des débris végétaux et animaux que recèlent les différentes couches de la surface du globe, l'auteur du mémoire présente successivement les diverses époques géognostiques, les différentes formations de chaque époque, et il donne une idée des dépouilles fossiles de l'un et l'autre règnes, enfouies dans les terrains de l'Auvergne.

» Les terrains de la première époque, de l'époque actuelle, qui sont la terre végétale, les éboulemens, les attérissemens, des alluvions modernes, des tourbes et des tufs calcaires ou travertins qui se forment encore, ne présentent en général que des restes organisés, analogues aux plantes et aux animaux qui existent aujourd'hui sur la terre; cependant il est incontestable que certaines espèces ont disparu depuis la présence de l'homme dans les contrées méridionales de la France comme ailleurs.

» M. l'abbé Croizet entre ici dans des détails propres à jeter du jour sur la formation des cavernes, et les moyens divers par lesquels ont pu s'y introduire les fossiles qu'on y trouve, et il conclut ainsi : « L'examen approfondi des diverses localités et des » diverses circonstances qu'elles présentent, conduira les géolo» gues à la vérité, mais ce sera alors que, réunissant toutes les

(1) Cette analyse a été donnée par l'auteur.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» opinions raisonnables, ils abandonneront les idées absolues et » reconnaîtront que la même théorie ne peut pas s'appliquer à » toutes les cavernes. »

» Après avoir parlé d'un squelette humain (1), trouvé à peu de profondeur dans un travertin qui se forme encore à Saint-Martial, près des Martres de Veyre, et d'une planche couverte de ciment romain, et toute pénétrée d'aiguilles d'arragonite, laquelle servait dans un ancien établissement de Saint-Nectaire, M. Croizet passe aux fossiles que présentent les terrains de la seconde époque connus sous le nom de *diluviens*, *d'alluvions anciennes*, etc., et leur applique, comme plusieurs géologues, le nom de *terrains quaternaires* (2), par la raison qu'à cette époque ne se rapportent pas seulement des terrains transportés par les eaux, mais encore les produits volcaniques de l'Auvergne, des tourbes et certains tufs calcaires; car les travertins dans cette contrée se trouvent faire partie de trois époques géologiques.

L'auteur du mémoire parle d'abord de plusieurs gisemens, et en particulier de celui de Dorat près de Thiers, lesquels lui ont fourni un grand nombre de plantes fossiles, dont les genres du moins existent encore pour la plupart en Auvergne.

Il parle ensuite des mollusques avec leur test et des oiseaux que recèlent ces terrains.

» Mais c'est aux alluvions volcaniques que nous sommes redevables d'un grand nombre de pachydermes, de ruminans, de carnassiers, de rongeurs. et même d'édentés dont les espèces n'existent plus, et qui diffèrent de celles qu'a décrites le célèbre Cuvier.

» Ces animaux sont de huit ou neuf espèces, des grands pachydermes, des éléphans, des rhinocéros, des mastodontes, des sangliers, des tapirs, des chevaux, des hippopotames.

» Vingt-huit espèces de ruminans; savoir : vingt-deux cerfs, quatre bœufs, et deux espèces d'antilopes, quatre espèces du genre *felis*, deux du genre sténéodonte, genre entièrement détruit; trois du genre hyène, des ours; deux du genre *canis*, une marte ou mangouste, une loutre, un castor, un agouti, un lièvre, un

(1) Voir un rapport sur ce squelette, par M. Peghoux, dans les *Annales d'Auvergne* de janvier 1830.

(2) On peut voir dans les *Annales des Sciences naturelles*, t. XVI, la valeur différente que M. Desnoyers attachait à ce mot en l'appliquant le premier à un grand nombre de dépôts, jusque là confondus avec les terrains *tertiaires parisiens*, et qu'il proposa de distinguer ainsi des autres formations géologiques.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

campagnol, un édenté voisin du tatou, et deux oiseaux (1).

» L'auteur de ce mémoire passe ensuite aux restes organisés fossiles, que lui ont fourni les terrains de la troisième époque géologique, c'est-à-dire les terrains lacustres tertiaires de la Limagne.

» Après avoir fait observer que, le premier, en 1824, il avait divisé les *terrains volcaniques* auxquels il applique aujourd'hui la dénomination de *quaternaires* en quatre formations, celle des trachytes, deux des basaltes et celle des volcans modernes, il divise les dépôts lacustres en trois grandes formations, la supérieure, où domine le calcaire marneux, et à laquelle se rapportent des travertins, des schistes bitumineux; l'intermédiaire qui est gypseuse en plusieurs localités, et l'inférieure, qui est composée d'argile rouge et verte ainsi que d'arkoses.

» La première a offert beaucoup d'espèces éteintes, dont les genres sont encore conservés; la seconde des genres éteints pour la plupart, et analogues à ceux du bassin de la Seine et de plusieurs autres. La troisième n'a fourni que peu de débris organiques.

» C'est dans la première formation que se trouvent plusieurs couches de lignite et plusieurs empreintes végétales qui ont leurs analogues dans le bassin de Ménat, ce qui a porté M. Croizet à penser que ce bassin pourrait bien contenir des végétaux de la troisième époque géologique; on y a reconnu plusieurs espèces de saules, des feuilles de tilleul, de tremble, de châtaignier, celles de quelques graminées, de rosacées, de fucacées, ainsi que les traces de plantes arborescentes qui n'existent pas en Europe.

» Ce curieux gîte de Menat, dit M. Croizet, dont le schiste bitumineux met en activité une branche d'industrie qui sera probablement utile à l'agriculture comme engrais, nous montre une partie de la végétation dont se nourrissaient les ruminans et les grands pachydermes de l'époque qui nous occupe, comme celui de Dorat, que je viens de découvrir, nous offre celle de l'âge des mastodontes. On n'y trouve pas seulement des branches, des tiges, des feuilles et des fruits, il présente encore des insectes et un grand nombre de poissons, tantôt couchés sur un feuillet du schiste, tantôt dans des masses de fer sulfuré, de forme alongée et comprimée.

» M. Lecoq rapporte ces poissons au *cyprinus papyraceus*.

(1) La plupart de ces fossiles sont conservés dans le riche cabinet de M. l'abbé Croizet, ainsi que dans ceux de MM. de Laizer et Bouillet.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. l'abbé Croizet y a observé deux espèces de cyprins, l'une analogue au *cyprinus leucicus*, l'autre au *cobitis* dont on a reconnu une espèce dans les empreintes fossiles du schiste d'OEningen près de Constance; mais il fait remarquer que les cyprins n'ont qu'une nageoire dorsale, et que leurs mâchoires sont dépourvues de dents (ils n'en ont qu'aux os pharyngiens), tandis qu'un grand nombre des poissons de Menat présentent une double dorsale avec des rayons épineux, et que les plus gros ont les mâchoires armées de dents recourbées; il les regarde comme des espèces perdues qui se rapportent à la famille des percoïdes.

» La végétation de cette époque se trouve en plusieurs autres lieux, et en particulier près de Ravel dans un grès supérieur à ciment calcaire. Là abondent aussi les empreintes de graminées, de joncs, de feuilles de charmes, de châtaigniers, de noyers, etc. On y voit des fruits de conifères, des noix dont l'amande est parfaitement conservée et entièrement pétrifiée. Ce qui est digne de remarque, dit l'auteur du Mémoire : « C'est que le » noyer que nous cultivons nous vient de la Perse, et que le » *juglans* fossile de Ravel se rapproche bien plus d'un noyer » de l'Amérique septentrionale que de notre *juglans regia*. »

» Cette formation supérieure contient en abondance des friganes (*indusia tubulata*), le *cypris faba*, des gyrogonites et des potamides, ainsi que plusieurs espèces de lymnées, de planorbes, d'hélices, de bulimes et de cyclostomes. Mais elle a surtout enrichi le cabinet de M. Croizet d'un grand nombre de vertébrés. Les vertébrés appartiennent pour la plupart à des espèces perdues, mais à des genres qui subsistent encore; ce sont des pachydermes, parmi lesquels trois espèces de rhinocéros plus ressemblans à ceux qui vivent maintenant dans les Indes qu'à celui des terrains plus récens, deux ruminans analogues au *moschus* (chevrotin); des rongeurs dont les uns se rapprochent du genre *mus*, d'autres de cabiai, d'autres du castor, mais extrêmement petits; des carnassiers, les uns insectivores, analogues aux musaraignes, dont l'un est de la taille du *sorex giganteus*, les autres du genre *canis*, dont l'un avait les mâchoires plus courtes et plus épaisses; enfin un *felis*, voisin des panthères.

» La formation intermédiaire et gypseuse a fourni des palœotherium, des anoplotherium, des anthracotherium, un petit pachyderme à dents mamelonnées, tous de genres perdus; des crocodiles, des tortues, ainsi que d'autres petits reptiles, et des oiseaux analogues au genre *anas*, avec des œufs, dont quelques uns sont bien conservés. On y rencontre aussi, outre des friganes,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des cypris et des mollusques univalves, comme dans la formation précédente, des coquilles bivalves différentes des anodontes.

» La troisième formation, qui est composée d'argiles rouges et vertes et d'arkoses ou grès granitoïdes ne faisant point effervescence, n'a offert jusqu'à présent que de faibles débris d'un quadrupède, quelques restes de petits reptiles, et des empreintes végétales de dicotylédones.

» M. l'abbé Croizet explique pourquoi il rapporte cette formation aux dépôts lacustres tertiaires, et déduit plusieurs conséquences de ses observations et de ses découvertes, entre autres qu'on ne peut plus soutenir avec l'immortel Cuvier que tous les animaux trouvés dans les bancs réguliers appartiennent à des genres perdus, tandis que ceux des alluvions anciennes viennent seulement d'espèces éteintes et de genres conservés.

» M. l'abbé Croizet termine son Mémoire par quelques considérations sur la première végétation du globe, et en particulier sur les empreintes nombreuses et de plusieurs espèces encore inédites que présente le grès houiller ou psammite des environs de Langeac (Haute-Loire).

M. Peghoux présente quelques observations à l'occasion du Mémoire de M. l'abbé Croizet, et tout en rendant un hommage mérité à ce travail, il croit devoir faire les rectifications suivantes relativement à la position des arkoses, et à la fixation des étages du terrain tertiaire de la Limagne.

1° *Relativement aux arkoses.*

« Elles doivent être distinguées du terrain tertiaire, et rapportées à l'âge des terrains secondaires. Il suffit de comparer l'état de dislocation du terrain d'arkose avec l'horizontalité parfaite des couches tertiaires, pour les différencier nettement. En ne regardant les choses que sous le rapport minéralogique, on peut bien rencontrer à la partie inférieure du terrain tertiaire quelques grès, ressemblant aux arkoses par leurs élémens et leurs apparences; mais la majeure patrie des arkoses granitoïdes est constamment redressée sur les bords du bassin primordial, dans une position qui approche quelquefois de la verticale, et se montre, en d'autres points, tellement en désordre, qu'à côté de couches qui gisent près de la plaine, se voient des lambeaux suspendus à 200 mètres plus haut (Coudes et Four-la-Brouc).

» L'énumération que M. Peghoux fait d'un grand nombre de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

points où l'on peut observer des lambeaux du terrain d'arkose, confirment cette disposition générale.

» Au-dessus de Chamalières, les arkoses, sous la forme de grès bitumineux, sont fortement redressées vers les pentes granitiques, au point que, pour se rendre vers ce dernier terrain on est obligé de marcher successivement sur les tranches de leurs couches; et que si on prolongeait par la pensée les lignes des strates horizontaux tertiaires situés près de Clermont, on les verrait rencontrer sous des angles divers les plans d'inclinaison de ces mêmes couches d'arkoses.

» A l'est de la Limagne, les arkoses se relèvent en sens opposés vers les roches primitives qui forment les premiers gradins de la chaîne du Forez.

» Au N.-O. de Durtol, dans le voisinage de Clermont, un lambeau de terrain d'arkose gît isolé sur le bord du bassin, et n'a aucun rapport avec les calcaires des *Côtes* qui sont placés en face.

» A Saint-Myon, une source minérale vient à jour dans une déchirure des grès secondaires dont les bancs reposent sans concordance de hauteur et de position, sur le granite qui forme les deux côtés du vallon.

» Il serait facile de multiplier les exemples.

» Les couches tertiaires se comportent d'une manière toute différente. A l'exception des dérangemens très restreints effectués par les points d'éruption basaltique, ou par des affaissemens accidentels, ces couches montrent un ensemble régulier et une généralité de stratification horizontale qui ne dévie jamais même au voisinage des bords du bassin.

» A Gergovia, où les membres de la Société géologique ont vu les perturbations que l'éruption basaltique a fait éprouver aux couches calcaires, ils se sont également assurés qu'à quelques pas de ces points, où tout semble en confusion, le terrain tertiaire reprend de suite son assiette régulière et horizontale. »

2° *Relativement aux divers étages du terrain tertiaire.*

« Les arkoses étant séparées de ce terrain, il doit encore être divisé naturellement en trois étages :

» *a.* L'inférieur, caractérisé par la présence du gypse et de quelques couches de silex; par des lymnées et des planorbes, plus abondantes dans ces couches que dans celles qui se sont formées postérieurement; et, en outre, par un état d'altération des couches qui semblent avoir été fréquemment traversées par des émanations minérales, en rapport avec des épanchemens plutoniques

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et la sortie de sources thermales. La formation du gypse paraît due à ces actions ignées. Les puys de Coran et de Saint-Romain offrent le type de cet étage du terrain tertiaire.

» *b*. L'étage intermédiaire que compose le calcaire marneux qu'on pourrait appeler *calcaire de la Limagne*, à cause de sa manière d'être toute spéciale. Ce calcaire forme une masse presque homogène, se divise en fragmens sphéroïdaux, et se fait remarquer par la rareté des empreintes des coquilles fossiles. On peut citer comme des bons exemples de cette formation, les calcaires des Côtes et de Chanturgues, près Clermont.

» *c*. L'étage supérieur, caractérisé par l'*indusia tubulosa*, le *cypris faba*, et par la présence de petites paludines. Dans un autre mémoire lu à la Société de Clermont, le 4 juillet 1825, par suite de recherches faites de concert avec M. de Montlosier, M. Peghoux avait séparé cette formation de celles qui lui sont antérieures, et avait donné une idée de l'étendue des points qu'elle occupe, depuis les environs de Saint-Amant-Tallende, où elle commence à se montrer en bancs continus, jusqu'aux environs de Vichy, où elle prend une grande puissance et peut être étudiée avec un grand intérêt. Le travail que renfermait cette étude des grès supérieurs de la Limagne et des calcaires à friganes, avait été fait à l'occasion d'un gîte d'ossemens fossiles (celui de Marcoris, près Volvic) qui fut alors pour la première fois signalé à l'attention des naturalistes. »

M. le docteur Peghoux pense, comme M. Alexandre Bronguiart, que les arkoses se trouvant en certains lieux en masses irrégulières, pourraient bien se rapporter aux terrains secondaires.

M. l'abbé Croizet répond que sur les bords du grand bassin on les trouve quelquefois en grosses masses; mais qu'au milieu de ces dépôts en apparence irréguliers, et en certains endroits, à Coudes, par exemple, de minces couches très régulières, horizontales, et ces arkoses alternent en d'autres lieux avec des bancs de calcaire inférieur; un membre en infère que les arkoses inférieures peuvent se rapporter aux terrains secondaires, et que les supérieures sont de l'âge des dépôts tertiaires. M. l'abbé Croizet observe qu'il l'avait dit dans son Mémoire; seulement il les avait rapportés tous aux terrains tertiaires, comme MM. Lyell et Murchison, à cause de la concordance et de l'alternance des couches, et de l'impossibilité de les séparer géologiquement.

M. Constant Prévost demande si des indications de mouvemens subits et désordonnés correspondent aux diverses

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

modifications que présentent les étages du terrain tertiaire.

M. Peghoux rappelle que les dislocations du terrain d'arkose séparent l'époque de la formation de ces roches de celle des dépôts tertiaires. Le dépôt tertiaire lui-même a éprouvé des changemens notables et des interruptions lors de la formation de chacun des étages qui le composent. Ainsi, l'étage inférieur a été entamé et morcelé avant l'apparition de l'étage intermédiaire, et les marnes et les grès de l'étage supérieur se sont également déposés dans les anfractuosités des terrains stratifiés plus anciens. On voit des restes de ce terrain ancien s'élever comme des îles au milieu des sédimens plus récens. Tel est le cas de la butte gypseuse de Montpensier, qui appartient aux calcaires inférieurs, et qui est comme enveloppée par la belle formation à cypris et friganes de Chaptuzat.

Clermont, 30 *août* 1833.

A l'ouverture de la séance, M. le président proclame membres de la Société géologique :

MM.

Robert (Félix), membre de la Société d'agriculture du Puy; présenté par MM. Bertrand de Doue et Rivière;

Sedgwick (Théodore); présenté par MM. Boubée et Bertrand de Doue;

Fisher (William Webster), de Cambridge, docteur-médecin; présenté par MM. Michelin et Bertrand de Doue.

M. Bertrand-Geslin fait la communication suivante :

« Dans la course géologique que M. de Montalembert et moi venons de faire en Dauphiné, nous avons eu pour but d'étudier les intéressantes découvertes de notre savant confrère M. de Beaumont, sur la superposition du granite au lias dans le *Champsaur*. Munis des instructions de M. de Beaumont, nous avons visité toutes les localités qu'il nous a indiquées.

« Parmi celles-ci, le point qui nous a paru le plus clair et le mieux caractérisé, est le vallon de *Touron*, qui débouche dans la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vallée du *Drac*, près le village des *Borels*, commune de Champoléon. Dans ce vallon de Touron, un peu plus loin et plus haut que le point indiqué par M. de Beaumont, nous avons pu examiner une coupe évidente de la superposition du granite sur le schiste argilo-calcaire rapporté au lias. Ce schiste va en s'enfonçant sous le granite de 35° vers le N.-N.-O.

» Cette superposition du granite sur le lias se continue jusqu'au-dessus du village des *Peorois* au bas du val de Touron, et de là retourne vers les villages des *Baumes* et des *Gondoins* dans la vallée du Drac, telle que M. de Beaumont l'a figurée pour ces dernières localités.

» Ainsi, la coupe que je présente à la Société n'est qu'un fait de plus tendant à établir d'une manière plus générale la postériorité et la superposition du granite sur le lias.

» Relativement aux autres localités de Villard d'Arène et du vallon de Beauvoisin citées par M. de Beaumont, nous n'avons pu y voir la superposition du granite au lias aussi clairement qu'il la figure; il nous semblerait qu'il y aurait plutôt ici une espèce d'apposition du lias au granite, que superposition réelle de celui-ci sur le lias. Malgré nos doutes à l'égard de ces deux dernières localités, nous ne balançons pas à admettre complètement, avec M. de Beaumont, le soulèvement du lias par le granite dans le Champsaur, et nous nous proposons de présenter plus tard à la Société un travail détaillé sur notre course en Dauphiné. »

M. Domnando fait connaître un gisement d'Anoplotherium et d'autres débris fossiles, appartenant à des espèces inconnues, que M. Geoffroy Saint-Hilaire a découvert à Saint-Gérand-le-Puy. M. Domnando fait cette communication pour attirer sur ce gîte les recherches des membres de la Société qui habitent le pays.

M. C. Prévost développe quelques observations sur le Puy de Chopine.

La discussion ayant été ouverte de nouveau sur le Mémoire de M. Lecoq, MM. Lecoq, Pissis et Boubée y ont pris part.

Clermont, 31 *août* 1833.

Présidence de M. Bertrand de Doue; M. Peghoux, secrétaire.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

On procède à la nomination de trois commissaires qui seront adjoints aux secrétaires, pour coordonner les procès-verbaux des séances et des courses de la Société dans le département du Puy-de-Dôme. Ces commissaires, désignés par M. le président, sont MM. Domnando, de Verneuil et Desnoyers.

M. Peghoux lit le commencement d'un *Mémoire sur les terrains cristallisés de l'Auvergne.* L'étude de ces terrains se divise en trois parties, correspondant à trois époques différentes (1) :

1° L'époque des micaschistes, gneiss, et stéaschistes;

2° L'époque des éruptions granitiques;

3° L'époque des eurites, des protogynes et des porphyres.

M. Peghoux donne communication à la Société des observations relatives à la première époque; les propositions qu'il développe dans cette lecture sont les suivantes :

« Les gneiss, micaschistes et stéaschistes sont les roches les plus anciennes du sol de l'Auvergne.

» Leur ensemble représentait dans l'origine une enveloppe continue, qui maintenant est tellement disloquée et morcelée, qu'elle ne se montre que dans certains districts, et même, quelquefois, en lambeaux épars. Les perturbations que cette formation a éprouvées sont principalement dues aux éruptions granitiques et porphyriques.

» Les gneiss et stéaschistes sont des modifications ignées des micaschistes.

» Ces mêmes roches feuilletées sont généralement redressées, et repliées autour des grands massifs montagneux. Telle est leur disposition par rapport au plateau granitique qui forme la partie occidentale du département du Puy-de-Dôme, et par rapport aussi aux montagnes de la Lozère et du Forez.

» A l'occasion des lignes de séparation existantes entre les granites et les formations de gneiss et de micaschiste, lignes suivant lesquelles se sont élevées plusieurs séries volcaniques, M. Peghoux entre dans une digression sur les épanchemens qui s'étaient faits dans ces longues crevasses avant l'époque des éruptions volcaniques. Prenant pour exemple la chaîne des Monts-Dômes, il

(1) Analyse donnée par l'auteur.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

fait voir que ce sont des amphibolites, des protogynes, et des porphyres qui ont d'abord rempli l'intervalle entre le gneiss et le granite; plus tard, les basaltes se sont élevés par la même fissure, et enfin les actions volcaniques modernes sont venues agir sur cette salbande composée, et l'ont modifiée de diverses manières en mettant au jour une ou plusieurs des roches qui la composent. Aux Puys de Monchar et de Chopine, les matières primitives de ce vaste filon se montrent soulevées et modifiées. A la base du Puy de Chopine, du côté de l'est, le basalte ancien forme une demi-ceinture. Ce même basalte constitue une forte gibbosité, attenant à la base méridionale du Puy-de-Dôme; au Puy des Goules, il est mélangé sous la forme de grosses masses sphéroïdales avec des déjections scoriacées modernes; sur toute la ligne des Puys, ses nombreux fragmens, éparpillés çà et là, indiquent la direction de son épanchement primitif.

» Aux deux extrémités de la chaîne des Monts-Dômes, les forces volcaniques ont agi sur les épanchemens basaltiques qui recouvraient la surface du sol. M. Lecoq avait très bien fait voir dans son Mémoire sur le Mont-Dore, le résultat de cette action dans la formation du lac Pavin. Mais, outre qu'on la peut suivre plus loin de ce côté jusqu'au superbe appareil volcanique de Montsineire, et au *cratère-lac* de la Godivelle, cette action a encore marqué d'une manière tout-à-fait analogue sur les dépendances de la Roche-Sauter, masse de montagnes basaltiques qui jouent pour l'extrémité septentrionale des Monts-Dômes le même rôle que le Mont-Dore pour l'extrémité méridionale. Le Mont-Dore et la Roche-Sauter rejettent symétriquement vers l'est les coulées modernes, qui, dans le milieu de la chaîne, suivent généralement le versant occidental du plateau primitif.

» A la ligne volcanique qui s'étend depuis les environs de Pontgibaut jusqu'à la base du Mont-Dore, et que l'on avait remarquée à cause de son parallélisme avec la chaîne des Monts-Dômes, M. Peghoux ajoute une ligne également parallèle qui borde toute la lisière du plateau granitique occidental, et dont les cônes principaux sont du nord au sud : le Puy de la Bannières près Volvic, le Puy de Chaunat, les cônes à scories et à cratère, de Clerzat, un large cratère affaissé qui a servi de point de départ aux basaltes de Prudelles, le Puy de Charade, celui de Berzé, le cône de Nadaillot, d'où a procédé la superbe coulée basaltique de la Serre.

» En regard de ces trois lignes volcaniques modernes, modernes en ce sens que les formes d'éruptions sont conservées et re-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

connaissables, M. Peghoux croit devoir en établir une autre également moderne, celle des éruptions de basaltes, de wackes et de pépérites qui ont traversé le dépôt tertiaire de la Limagne, et qui l'ont modifié d'une manière si intéressante à étudier, dans une ligne de douze lieues d'étendue. »

M. Constant Prévost expose comment, suivant son opinion, des volcans qui éclatent sous les eaux d'une mer ou d'un lac peuvent avoir des formes d'éruption peu prononcées, et être de la même époque que des volcans qui, brûlant à l'air libre, ont vu se développer dans toute leur intégrité leurs cratères et leurs cônes de scories. Lorsque les déjections volcaniques se font jour au milieu des eaux, il est rare que les matières légères projetées puissent se tenir régulièrement déposées autour des bouches qui les ont vomies. Battues et entraînées par le mouvement ondulatoire des vagues, elles vont se déposer plus ou moins loin sous la forme de couches stratifiées. Des effets semblables n'ont-ils pas été produits lors des éruptions qui ont agi à travers le dépôt tertiaire de la Limagne, et dans le lac qui en déposait les produits; et n'est-ce pas à cette circonstance que sont dues les différences entre les dépôts volcaniques de la Limagne, et ceux de la chaîne centrale?

M. Peghoux dit qu'effectivement on remarque dans les dépôts tufacés de la Limagne, les caractères mixtes d'éruptions plutoniques et de stratifications aqueuses. Le monticule sur lequel est bâti Clermont, par exemple, présente des couches de tufs évidemment déposés à l'aide d'un liquide; mais l'abondance des scories très fraîches dont il est parsemé, et le relèvement des couches tertiaires autour du monticule, indiquent suffisamment l'éruption à laquelle il doit son origine.

M. Lecoq demande la parole sur la question relative aux volcans, dont les éruptions eurent lieu sous les eaux, et sur les limites de l'ancien lac qui couvrait la Limagne.

« Plusieurs volcans, dit-il, semblent avoir rejeté sur les eaux des matières scoriacées, que les eaux ont modifiées, et qui se sont entassées pêle-mêle avec des fragmens de calcaire, sur le point d'où ils sont sortis.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» M. Lecoq considère le Puy de *Crouelle*, situé à une lieue de Clermont, au milieu de la plaine, comme un des exemples les plus curieux de ce genre. C'est une butte isolée, composée de débris volcaniques, et de petits fragmens de calcaire quelquefois siliceux. Au sud et au sud-ouest de la petite montagne, on remarque des cavités assez profondes, et généralement horizontales, disposées par gradins depuis le sommet presque jusqu'au pied de la montagne; les parois en sont lisses, et aussi unies que peut le permettre le grain dont la roche est composée. M. Lecoq pense que ces cavités sont dues à des vagues qui venaient frapper ce monticule. Il rappele à ce sujet les érosions et les cavernes, quelquefois très profondes, dues aux flots de l'Océan lorsqu'ils viennent frapper des falaises qui peuvent céder à leurs efforts réitérés. Ces cavités de Crouelle auraient la même origine, et leur disposition étagée attesterait l'abaissement des eaux de l'ancien lac.

» Deux causes, dit M. Lecoq, ont pu concourir à creuser ces cavités d'un même côté : d'abord l'action des vents; en examinant avec soin la disposition des alluvions volcaniques, on voit que toutes celles qui ont pu être entraînées par le courant d'air sont venues se déposer au nord et à l'est des montagnes ignivomes, en sorte qu'on peut en conclure, avec quelque raison, que les vents régnans à cette époque reculée étaient ceux qui sont encore dominans de nos jours dans cette contrée : ceux du *sud* et de l'*ouest*. Les vagues, obéissant à l'impression, devaient par conséquent venir frapper la partie sud de Crouelle, et y creuser les cavités que nous y retrouvons aujourd'hui; des courans ont pu agir secondairement, et il est probable qu'il en existait de puissans avant l'écoulement des eaux de ce grand lac. Un de ces courans est peut-être celui qui a donné naissance à l'Allier, et séparé autrefois deux montagnes qui étaient réunies par leur base; le Puy de Saint-Romain et le Puy de Coront. La coupure a mis à découvert des deux côtés de petites couches de plâtre au milieu des masses, et leur concordance est telle qu'on ne peut s'empêcher d'y reconnaître une simple action d'érosion. Aussitôt que ce courant a pu se frayer ce passage, il a dû rencontrer la masse entière du Puy de Saint-Romain, qui a dû faire prendre une direction qui l'amenait au sud-est de Crouelle. Cette seconde cause a dû contribuer à la formation de ces singuliers enfoncemens.

» Outre les données que Crouelle présente, pour trouver le niveau des eaux de l'ancien lac, on en trouve de nouvelles dans le dépôt des arkoses immédiatement superposées au granite, et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

formant, presqu'à la même hauteur, des couches inclinées sans avoir été soulevées, et indiquant aussi toute la limite *ouest* des eaux du lac; mais ce sont surtout les calcaires à phryganes qui présentent sous ce rapport les faits les plus curieux. On les rencontre dans un grand nombre de localités, et à des hauteurs très différentes qui indiqueraient que le Léman d'Auvergne aurait éprouvé des changemens notables dans la hauteur de ses eaux. »

M. C. Prévost demande si l'on peut conclure de la présence des phryganes à des hauteurs variées, des abaissemens et des élévations successifs dans la surface du lac, et si les phryganes que l'on rencontre paraissent toutes de même espèce.

M. Lecoq répond que l'on peut admettre des abaissemens successifs, mais que l'on ne peut affirmer qu'il y ait eu des cours d'eau assez forts et assez prolongés pour élever la surface de l'eau de manière à ce qu'elle soit indiquée par une formation quelconque.

« Les calcaires à phryganes qui sont évidemment concrétionnés, ne sont en général, dit M. Lecoq, recouverts par aucune formation, mais on trouve cependant au milieu des calcaires marneux, des masses concrétionnées que l'on peut voir à Gergovia, et qui ne contiennent pas de tubes dans leur intérieur; ces masses sont placées les unes à côté des autres de la manière la plus régulière, on les retrouve en abondance à Chaptuzat, à 8 lieues de Gergovia, présentant les mêmes caractères, et toujours recouvertes par de nouveaux calcaires. Dans cette dernière localité, ces calcaires concrétionnés prennent des formes variées; ils ressemblent surtout à des choux-fleurs en masses alongées, arrondies, et mamelonnées à leur partie supérieure, rétrécies à leur base. Toutes ces masses sont placées de telle manière que leur grand axe est vertical, comme si elles avaient végété dans l'eau, et comme si la matière calcaire s'était déposée autour de végétaux à tiges simples et droites à racines implantées dans des dépôts inférieurs, de telle sorte que ces végétaux étaient incrustés avant d'avoir le temps de croître. Souvent ces espèces de choux-fleurs se raccourcissent, deviennent de véritables boules toujours concrétionnées, ou même des grains si petits et si ronds, qu'ils ressemblent au plomb de chasse, et servent au même usage; enfin ils se transforment en oolithes et constituent de petites couches régulières au milieu de ces formations.

» Si l'on parvient à découvrir une petite partie de la surface de ces masses concrétionnées et verticales, leurs sommets rapprochés et nivelés forment une sorte de mosaïque si parfaite et si horizon-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tale, que l'on est forcé d'admettre que leur accroissement a été limité par la surface de l'eau. Dès lors, les calcaires qu'ils recouvrent souvent à une assez grande hauteur ont dû être déposés par une élévation des eaux.

» Toutes ces masses concrétionnées sont souvent séparées entre elles par des couches entières de *cypris faba*, au milieu desquelles on trouve de nombreux débris de mammifères et d'oiseaux, ainsi que des hélices arrondies, recouvertes d'incrustations calcaires, et qu'un séjour prolongé dans une dissolution légèrement acide débarrasse de la partie terreuse qui recouvre leur coquille.

» M. Lecoq parle ensuite de la grande formation supérieure des calcaires à phryganes. On les trouve à une assez grande hauteur, puis successivement à des niveaux plus bas ; il paraît que ces insectes se développèrent en immense quantité dans les eaux de cette époque ; comme celles qui existent actuellement dans nos ruisseaux, elles préféraient les eaux échauffées par les rayons solaires aux eaux froides des sources et des ruisseaux des montagnes. Comme les larves de nos phryganes, elles rassemblaient au fond des eaux, ce qui pouvait contribuer à donner de la solidité à leurs fourreaux. Ainsi les tuyaux d'écorce, les coquilles mortes qui tombaient en abondance sur la vase, étaient aussitôt recueillies, liées par quelque fil de soie, et devenaient, après avoir protégé leur propre animal, l'abri sous lequel ces vers se dérobaient à leurs ennemis. C'est surtout une petite espèce de paludine qui a servi à revêtir les fourreaux de toutes ces phryganes, et maintenant que nous les trouvons incrustés et calcaires, ces paludines bien conservées forment ordinairement la couche extérieure. Les phryganes n'ont pu se développer que sur les bords du lac, dans des eaux peu profondes qui s'échauffaient rapidement, et où pouvait croître un grand nombre de plantes aquatiques ; elles se multipliaient partout sur la rive *ouest* du lac ; elles s'emparaient des îles dont la pointe était à fleur d'eau, formaient des ceintures autour de celles qui s'élevaient beaucoup au-dessus des vagues, et suivaient long-temps l'abaissement du lac; enfin, quand celui-ci, déjà sec en Auvergne, n'offrait plus que quelques bassins encore alimentés par des sources minérales, la majeure partie des environs de Vichy et de Gannat, tous les lieux qui avoisinent Aigueperse et Saint-Pourçain, enfin une grande partie du Bourbonnais, se couvraient de phryganes qui ont presque uniquement formé les seules pierres de construction que l'on y rencontre. La multiplication excessive de ces insectes ne permet pas de supposer que l'in-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

crustation ait jamais pu les faire périr; aussi il faut supposer assez de lenteur au dépôt des calcaires pour que les phryganes aient eu le temps de se développer à l'état de larve, de se changer en nymphes et de quitter ensuite leurs fourreaux pour venir voltiger à l'état parfait au-dessus des eaux qui réunissaient et recouvraient alors leurs fourreaux abandonnés; il fallait donc que pendant l'espace de deux mois environ la quantité de matières calcaires déposées ne fût pas assez grande pour envelopper l'insecte. Cette quantité serait assez grande dans cet espace de temps pour incruster une phrygane à Saint-Allyre. Il fallait en outre, ou que les eaux d'alors déposassent les calcaires plus lentement, ce qui n'est pas présumable, ou que les phryganes se développassent plus vite qu'elles ne le font actuellement; ou enfin, ce qui est plus probable, qu'elles se tinssent pendant leur vie près des sources calcarifères, qui, comme on le sait, ne commencent à déposer qu'à une certaine distance.

» Maintenant de nombreuses phryganes vivent encore dans les ruisseaux de la Limagne; elles rassemblent encore les paludines, les planorbes et les cyclades, dont les coquilles deviennent vacantes par la mort de l'animal; de nombreux cypris habitent avec elles; les cours d'eaux y amènent aussi des hélices, mais le calcaire ne s'y forme plus, et tous ces débris confondus dans la vase qui se dépose journellement ne préparent plus aux géologues futurs dans ces localités les recherches qu'exigent les dépôts plus anciens.

» M. Lecoq se réserve de donner de nombreux détails et quelques conclusions sur ce sujet dans un mémoire général sur le bassin tertiaire de la Limagne, et pour lequel ses recherches ne sont pas terminées. »

M. Peghoux dit qu'il possède des tubes, et des incrustations à peu près semblables, que déposent actuellement les eaux minérales de Rambaut dans les environs d'Issoire. Il pense que les traces d'usure qui se montrent sur les flancs du Puy de Crouelle, et qui ont été si bien décrites par M. Lecoq, pourraient bien avoir été produites par le choc des eaux de l'Allier, autrefois plus abondantes, et dont le cours a successivement changé en se transportant de l'Occident à l'Orient, et en subissant des abaissemens proportionnés de niveaux.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DÉPART POUR LE MONT-DORE.

Premier jour. — 31 *août.*

Malgré l'incertitude du temps, la Société se met en route pour le Mont-Dore.

On arriva bientôt à la butte de Charade, vaste plateau basaltique, dont la roche renferme une assez grande quantité de péridot. Sur le versant du côté du plateau, et du côté de Clermont, est sorti le volcan de Gravenoire, qui ne présente aucune trace de cratère, mais qui est très remarquable par la fraîcheur de ses scories, par leur forme variée, par leur morcellement, et surtout par cette grande quantité de larmes ou bombes volcaniques qui sont dispersées à sa surface. De vastes amas de pouzzolane ont été lancés par Gravenoire; on les trouve au pied du cône, stratifiés par les eaux pluviales qui les ont entraînées. Ce sont ces sables ou graviers noirs qui ont fait donner le nom à la montagne.

M. Lecoq développe quelques détails sur ce volcan : Gravenoire est élevé de 830 mètres, élévation bien moins grande que celle des autres montagnes ignivomes des environs; l'inclinaison des pentes est d'environ 45 degrés. Du milieu des marnes scoriacées, est sortie la lave qui s'est fait jour à travers la base de la montagne à l'est et au nord. Après avoir formé sur le sol plusieurs protubérances, que la Société a étudiées pendant quelque temps, cette lave s'est partagée en deux branches. Le Puy de Montaudou, petite butte basaltique, placée en face, s'opposa au passage de la coulée, et fut sans doute la cause qui la força de se diviser.

Une des deux branches est allée s'arrêter à l'Oradoux; l'autre est descendue jusqu'à Royat : la pente de ces deux coulées est de $0^{m}037$ pour la première, et de $0^{m}071$ pour la seconde.

On apercevait une partie de ces détails du point où la Société se trouvait, et l'on allait passer sur le flanc du cône lui-même, pour gagner le Mont-Dore, quand une tempête, précédée de tourbillons de poussière, et accompagnée de pluie violente, força de rentrer à Clermont.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Second jour. — 1er septembre.

Le lendemain, un temps plus calme présageait moins de pluie, et la Société se mit en route de bonne heure. Ayant déjà observé Gravenoire, on prit la grande route, que l'on devait ensuite abandonner pour reprendre la traverse. On s'arrêta quelques instans pour visiter le basalte de Prudelles; il forme un escarpement assez considérable qui avance sur le versant d'une vallée, et qui a évidemment coulé. Une couche de sable, et de petites scories le séparent du granite; on y voit aussi des couches de cendres grises. Dans le fond de la vallée, à une assez grande distance, passe la coulée de Pariou, que la Société avait déjà eu occasion d'étudier dans une de ses courses précédentes.

M. C. Prévost exprima l'opinion que la coulée de basaltes avait pu s'arrêter d'elle-même, quoique sur une pente aussi rapide; il pense que la vallée était déjà creusée quand le basalte est arrivé, et que le refroidissement seul l'a empêché de s'étendre davantage. Quelques cavités profondes et arrondies qui se présentent à la partie inférieure du basalte ont été décrites par MM. Lecoq et Bouillet comme des moules qu'auraient laissés des arbres entraînés sous la masse de lave, e carbonisés par elle. M. C. Prévost fait observer que l'on n'y remarque ni charbon, ni lignite, et que ces cavités pourraient bien n'être que des conduits formés dans la lave déjà solidifiée, et donnant issue à d'autres laves encore liquides, comme on l'observe souvent à l'extrémité des coulées contemporaines. M. Lecoq persiste à les regarder comme des pseudomorphoses, les trouvant trop petites pour avoir pu servir à l'écoulement de la lave; il dit que les ouvertures actuellement visibles ont pu être découvertes pendant que la lave était encore incandescente, et que les arbres charbonnés qui s'y trouvaient contenus ont dû se consumer dès qu'ils ont pu avoir le contact de l'air.

Une pluie abondante empêcha de pousser plus loin les recherches géologiques; on suivit la route du Mont-Dore, laissant à droite le Puy-de-Dôme, le Puy de Salomon, celui de Montchié avec ses beaux cratères, et l'on se dirigea vers

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Laschamp au milieu des pouzzolanes, et en traversant une des coulées de lave de Montchié.

Au-delà de Laschamp, on vit la montagne volcanique qui porte le même nom, et qui est couverte d'une belle forêt de hêtres; une petite coulée s'en est épanchée; on la traversa en sortant du village; les sables volcaniques forment ensuite la base du terrain jusqu'au Puy Noir; on traversa une longue coulée feldspathique qui s'étend jusqu'à Fontfroid, et l'on se retrouva de nouveau sur de grands amas de pouzzolanes d'un beau noir, au milieu desquels on rencontre des cristaux de pyroxène de formes variées, à surface rugueuse et demi-vitrifiés, présentant quelques rapports avec la surface des aérolithes. On trouva ensuite la grande nappe de lave que les Puys de la Vache et de Lassolas ont laissé sortir de leurs grands cratères égueulés, et dont les parois fendues ont été entraînées avec elle.

Au milieu de ce désert on aperçut des champs cultivés, des plantations, des prairies, et de longs bâtimens destinés à une grande exploitation agricole : c'était l'habitation de M. de Montlosier.

M. de Montlosier attendait depuis la veille les membres de la Société géologique et ceux de l'Académie de Clermont, qui avaient bien voulu les accompagner; il avait fait préparer dans l'un de ses grands bâtimens ruraux un repas, qu'il s'était proposé de leur offrir, si le temps l'eût permis, dans le plus beau cratère de son voisinage.

On visita l'intérieur de l'établissement; on recueillit de la bouche de M. de Montlosier le récit des difficultés inouïes qu'il avait eues à surmonter pour établir une telle exploitation agricole, au milieu d'un désert élevé d'environ 1,000 mètres au dessus de l'Océan, et où il lui avait fallu tout créer, avec une persévérance et un courage étonnans.

L'hospitalité bienveillante du respectable président de la Société géologique fit oublier pendant quelques heures le temps affreux qui continuait de contrarier les courses de la Société.

Quelques éclaircies avaient permis de voir les deux grands cratères de la Vache et de Lassolas, ainsi que le Puy de Vi-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

châtel, dont la lave s'est réunie comme contingent à la grande coulée que l'on avait traversée en arrivant, et qui, dans son cours, est allée former les digues du lac d'Aidat. On aperçut ensuite le Puy de la Taupe, de Combegrasse, celui de la Rodde, si connu par l'abondance et la régularité de ses cristaux de pyroxène; enfin, le Puy de l'Enfer et Monteinard, dernière bouche volcanique de la chaîne des Puys. Un brouillard épais cachait la cime de tous ces cônes de scories, et le Mont-Dore était complètement enveloppé de nuages blancs qu'un vent violent ne pouvait entraîner. On marcha longtemps sur les trachytes et sur la pelouse qui les recouvre; on traversa le hameau de Pessade, bâti sur la même roche; et après avoir longé le Puy de Baladon, on descendit à la Croix-Morand; la neige et la grêle obscurcissant l'horizon, empêchèrent de voir aucune de ces hautes sommités qui avoisinent la Croix-Morand; on atteignit bientôt le bois de la Channeau, où la verdure des vieux sapins, et les lichens barbus qui tombent de leurs branches contrastaient avec les flocons de neige qui les enveloppaient, tout en laissant entrevoir un dernier rayon de soleil qui colorait encore la vallée de la Dordogne.

MONT-DORE. — *Course du 2 septembre dans les environs du village des Bains.*

Malgré l'incertitude du temps, et quoique tous les sommets fussent couverts d'une couche d'un ou deux pouces de neige, phénomène, qui depuis un temps immémorial ne s'était pas manifesté dans ces montagnes à une époque aussi peu avancée, la plupart des membres de la Société géologique commencèrent dès ce jour une première excursion, toujours guidés par MM. Lecoq et Bouillet.

On visita d'abord la grande cascade et les bords du ravin d'érosion dans lequel elle se précipite. On y observa les trois assises de trachyte porphyrique à peu près semblables alternant avec les tufs et conglomérats trachytiques, ainsi que les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

matériaux très variés, soit d'origine volcanique, soit provenant de roches plus anciennes qui forment ce conglomérat.

Au sommet de la cascade sous la couche trachytique supérieure, on examina des cendres grises provenant de la décomposition de cette roche, et contenant des cristaux de feldspath mâclé. On marcha ensuite sur le plateau trachytique qui borde la rive droite de la vallée des bains.

En montant au roc de Cuzeau, on traversa des amas de blocs nombreux d'un trachyte qui, se relevant vers cette sommité, paraît, selon M. Lecoq, plus récent que les grandes nappes, et paraît aussi plus évidemment avoir coulé à la manière des laves modernes.

Du haut de cette cime on put très bien observer l'espèce de vaste demi-cirque formé vers la naissance de la vallée du Mont-Dore par les sommets du Sancy, de la Grange, de Cacadogne, et où affluent de tous côtés les eaux qui ont pu contribuer à augmenter ces profondes excavations; on observa le redressement des nappes de trachyte vers le pic de Sancy, où elles semblent converger comme vers un centre, soit d'éruption, soit de soulèvement.

Après cette course au roc Cuzeau, la Société se sépara; plusieurs membres descendirent visiter la partie supérieure de la vallée des Bains et les vallons de La Cour et des Enfers, dont la forme et les roches volcaniques (à l'état de dickes trachytiques, de coulées poreuses de même nature, et de cinérites) firent naître à quelques uns (MM. Bertrand de Doue et Desnoyers) l'idée de bouches latérales, au pied du grand cône démantelé du système volcanique du Mont-Dore, dont le pic de Sancy pourrait être considéré comme la plus haute sommité conservée.

Huit membres de la Société, guidés par M. Bouillet, se dirigèrent vers le pic de Sancy: la neige qui couvrait toutes les hauteurs qu'ils parcoururent les empêcha d'en étudier la composition; ils recueillirent seulement à l'E. du pic de Sancy quelques échantillons de trachyte scoriacé et d'une espèce de pouzzolane. Enfin, après deux heures environ d'une route sans danger, mais non sans fatigue, ils atteignirent la base de la dernière sommité du pic de Sancy. Là quelques membres

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

remarquèrent que les montagnes, dont les escarpemens presque verticaux forment le cirque qui termine la vallée des Bains, affectent, avant d'atteindre la crête, une disposition horizontale dabord, puis inclinée, de manière à présenter un deuxième cirque en retraite sur le premier, mais cirque à parois moins élevées et à pentes moins rapides.

Le pic de Sancy, élevé de 1887 mètres au-dessus de la mer, est un des points où l'on peut le mieux juger la forme et l'ordonnance de la partie la plus haute des Monts-Dores, dont il est le point culminant. De ce massif, divergent, comme d'un centre, trois vallées à escarpemens très abruptes, les vallées des Bains, de Chaudefour et de la Tranteine, vallées de déchirement selon les uns, vallées d'érosion selon les autres. Les abords du pic de Sancy du côté du S.-O. sont hérissés d'aiguilles, et entamés par de profondes crevasses, conséquence du soulèvement dont ce massif serait à peu près le centre pour quelques géologues, et que d'autres expliquent par des dykes dénudés des matières incohérentes au milieu desquels ils s'étaient fait jour.

Les membres qui avaient pris part à cette course redescendirent vers le village des Bains par le vallon de la Craie, celui des Enfers et la vallée des Bains, n'ayant pu suivre les crêtes de la rive gauche de la vallée, vers le Capucin.

La plus grande partie des membres avait suivi M. Lecoq, et était redescendue dans la direction de la coulée de trachyte, signalée par ce géologue comme plus moderne. On se dirigea vers la cascade de Quereilh au nord du village des Bains, et là on rechercha l'origine et la disposition du massif basaltique le plus voisin du Mont-Dore.

Quelques inductions portèrent à le considérer comme étant recouvert d'une coulée trachytique et de conglomérat de même nature; le basalte de cette cascade s'appuyant latéralement sur un tuf ponceux ou cinérite agglutinée, parut être la tête d'un filon vertical recouvert par le trachyte au sommet de la cascade.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Mont-Dore, séance du 2 septembre 1833.

Présidence de M. Bertrand de Doue. M. Peghoux, secrétaire.

Cédant à l'invitation qui lui en est faite par M. le président, M. Lecoq fait un résumé de la course de la journée. Cette improvisation détermine la direction du reste de la séance, où plusieurs membres ont communiqué les impressions et les idées que la première vue du Mont-Dore leur avait fait éprouver.

M. C. Prévost fait observer que, puisque les coulées de trachyte moderne qui dominent la vallée du Mont-Dore suivent les pentes des plateaux qui les supportent, et qu'elles descendent vers la vallée actuelle, on ne peut dire que celle-ci a été formée par le soulèvement et l'écartement du sol, car dans ce cas les coulées seraient inclinées dans un sens opposé.

M. Lecoq pense que ces coulées étant sur le bord immédiat de la vallée, celle-ci ne devait pas exister lors de leur émission, soit qu'elle ait été produite par érosion ou par soulèvement.

M. C. Prévost est d'avis que ces courans ont bien coulé en leur place actuelle, et que l'inclinaison de toutes les nappes trachytiques représente bien leur disposition primitive. Il lui serait impossible de concevoir la superposition de coulées et de conglomérats sans une inclinaison quelconque. Toutes les fois qu'un cône volcanique s'est formé, la première éruption a fait un bourrelet par-dessus lequel la deuxième s'est épanchée; la troisième a suivi la pente formée par les deux premières, et ainsi de suite. L'inclinaison en sens divers autour du foyer d'éruption une fois admise comme condition indispensable, il paraît bien singulier que le soulèvement supposé ait eu lieu précisément au centre de cette sommité naturelle du sol volcanique préexistant.

M. Lecoq pense que l'agglomération des blocs de ces coulées indique des dislocations.

M. C. Prévost répond que la coulée trachytique d'Ischia de 1302, épanchée dans une vallée, n'est qu'une agglomération énorme de blocs qui semblent n'avoir aucun rapport les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

uns avec les autres ; et qu'elle atteint une épaisseur de 80 à 100 pieds. Suivant M. Bertrand Geslin, une coulée de trachyte, à Pouzzol, reposant sur des cailloux roulés, a une inclinaison plus grande que celle du roc de Cuzeau et analogues.

M. Boubée fait observer que les coulées du Mont-Dore paraissent plus épaisses à mesure qu'on approche du centre d'éruption, et, en opposition à l'idée de M. Lecoq, qui regarde le renflement du roc de Cuzeau comme produit par un dycke, il soutient que ce prétendu dycke offre du trachyte en strates bien horizontales.

M. Pissis fait la remarque qu'aux environs du pic de Sancy, les vallées qui viennent s'y joindre sont plus élargies à mesure qu'elles approchent du point central, ce qui ne devrait pas être si elles avaient été produites par érosion.

M. C. Prévost répond que ces vallées n'aboutissent cependant pas au point central, qui, selon la théorie, aurait dû être le foyer des fractures, et que la plupart des vallées citées ont pour origine un ancien cratère d'éruption.

M. Michelin dit que dans cette partie du Mont-Dore il y a une réunion de petits cirques ou cratères qui donnent l'apparence indiquée par M. Pissis. A l'extrémité de la vallée des Bains, après avoir traversé une masse de trachyte, au-dessus du ravin de la Craie, il y a une espèce de cratère qui jadis a formé un lac.

M. Bertrand de Doue prend la parole : « Ce n'est, dit-il, que très dubitativement que l'on peut, après une journée passée au Mont-Dore, rendre compte des impressions que produit un premier coup d'œil sur les masses trachytiques qui composent ce groupe de montagnes. Toutefois ces masses lui paraissent provenir en très grande partie d'un ou plusieurs points d'éruption placés auprès du pic de Sancy. Il ne croit pas qu'il soit nécessaire, pour rendre compte de la direction des vallées qui prennent naissance au-dessous de ce point, et qui découpent aujourd'hui le massif trachytique, de recourir à d'autres causes qu'à un premier déchirement ou écartement tels que ceux qui ont lieu à la proximité des volcans lors de leurs éruptions, ou même à l'existence de lignes de plus grande pente le long desquelles

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

se réunissent les eaux pour creuser plus tard des vallées telles que celles des Bains et de Chaudefour.

» Prenant celle des Bains pour exemple, il pense que sa profondeur et sa largeur actuelle sont en rapport avec le volume et la rapidité des eaux qui la parcourent, avec le peu de consistance des agglomérats qui alternent avec les trois coulées trachytiques, que présentent ses bords; enfin avec la haute antiquité de leur épanchement. Il croit aussi que l'espèce de cirque qu'on remarque à l'extrémité supérieure de la vallée des Bains a pour cause la réunion sur ce point des divers cours d'eau qui descendent des ravins des vallées adjacentes.

» Un argument en faveur de l'hypothèse du soulèvement postérieur des Monts-Dores a été tiré de la pente rapide des massifs trachytiques qui en occupent les parties supérieures. Il a paru à M. Bertrand que l'accroissement de pente que présentent ces parties pouvait tenir à ce que certaines coulées partant des sommités qui environnent le pic de Sancy, ne sont descendues qu'à peu de distance de leur point de départ, et ont ainsi augmenté l'épaisseur des masses qui formaient le pourtour d'un cratère principal aujourd'hui démantelé. »

Il termine par diverses observations qui le porteraient à placer ce cratère un peu au-dessous du pic de Sancy du côté de la vallée des Bains.

M. Bouillet serait assez disposé à adopter l'ensemble de cette explication. Il pense aussi que plusieurs pics trachytiques peuvent être des dykes qui ont persisté à raison de leur consistance, tandis que les cinérites et les conglomérats auront pu être plus facilement entraînés par les eaux.

M. Boubée revenant sur les formes élancées du vallon de la Cour et des vallons voisins, croit que le relèvement dans cette partie tient à la présence constante des filons verticaux, combinée avec l'absence de coulées.

M. C. Prévost entre dans quelques détails sur des ressemblances que présente la disposition du terrain volcanique de la chaîne du Mont-Dore, avec les volcans en activité. Le cône de l'Etna, de 10,000 pieds de haut, est formé

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de matières inclinées, se rapportant à un centre. Entre l'Etna et la mer, est le Val di Bove, qui forme un cirque de plus de 2,000 pieds de profondeur, lequel est le résultat d'un enfoncement. Ce cirque est adossé au cratère actuel. Si le bord opposé de ce cratère s'abattait, on aurait deux vallées adossées, deux cirques où les eaux se porteraient, assez analogues à celles qui convergent vers le pic de Sancy. La Caldera, dont le cirque produit un escarpement intérieur de 4,000 pieds, aboutit à une vallée qui va se rendre elle-même à la mer. Ces deux faits peuvent servir de commentaires à une foule d'explications et de détails.

M. Michelin pense que les grands éboulemens du sol peuvent avoir produit ces grands cirques.

MONT-DORE. — *Course du 3 septembre.*

Une partie de la matinée fut employée à visiter l'établissement thermal, dont la bonne administration fait connaître les soins intelligens du directeur.

La Société partit ensuite pour une course dont le but était d'explorer les plateaux phonolitiques situés au nord du village des Bains, et dont fait partie le système des roches Sanadoire, Tuilière et Malvial.

MONT-DORE, *séance du 3 septembre.*

Présidence de M. Grasset, choisi à l'unanimité pour remplacer M. Bertrand de Doue, forcé de s'absenter. M. Pissis, remplissant les fonctions de secrétaire.

M. le président prie M. Lecoq, qui a bien voulu servir de guide dans la course de ce jour, de résumer les faits observés en allant à la roche Sanadoire.

La Société est partie le matin du Mont-Dore, et s'est dirigée vers les roches Sanadoire, Tuilière et Malvial, en passant par le lac de Guery. Après avoir traversé une partie

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de la vallée des Bains, elle est arrivée sur les bords du ruisseau de Chanot, où se montrent des escarpemens formés par des tufs ponceux; de là, elle est montée sur le plateau où se trouve situé le lac de Guery. Ce plateau présente de nombreux affleuremens de basaltes; on y observe aussi des scories pyroxéniques, tout-à-fait semblables à celles des volcans modernes. Le lac, par sa forme arrondie, donne l'idée d'un cratère dominé par le Puy de Loueire; il est situé au milieu d'une enceinte composée de phonolites et de basaltes. Les phonolites se montrent principalement sur les plateaux qui font face à l'ouest.

Avant d'arriver à la roche Sanadoire, on descend dans une profonde vallée sur les bords de laquelle on observe des conglomérats trachytiques, qui s'étendent jusqu'au pied de cette roche. Le granite se montre dans la partie la plus inférieure de cette même vallée, et paraît y être en place.

Les roches Sanadoire, Tuilière et Malvial sont entièrement composées de phonolites disposés en prismes, qui tantôt (à la Tuilière) se dirigent verticalement, et tantôt (à la Sanadoire) semblent partir d'un point central, et se diriger dans tous les sens avec de nombreux contournemens. Le phonolite de la Sanadoire contient de la haüyne, de l'amphibole et du titane silicéo-calcaire. Le phonolite n'existe pas seulement dans cette localité: on le rencontre encore sur les plateaux environnans, où il semble passer au trachyte.

M. Lecoq pense que la différence qui existe dans la disposition des prismes des roches Sanadoire, Tuilière et Malvial indique que ces roches n'ont pu être réunies, mais il ne pense pas qu'elles aient pu être le centre d'un cratère de soulèvement.

M. Constant Prévost, qui, avec MM. Grasset, Domnando et Dumas, après être descendu au pied de la Sanadoire pour en faire le tour, est allé visiter la Tuilière, et est remonté sur le plateau de Guery, par le vallon étroit et escarpé qui sépare les deux roches, communique les observations suivantes:

Les deux massifs phonolitiques, particulièrement du côté où ils se regardent, sont formés de deux variétés de roches très distinctes. Le phonolite de la Sanadoire se rapproche

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

beaucoup plus des trachytes dont est formé le Puy de Loueire, et de ceux qui s'étendent en grandes nappes sur la plaine élevée de Guery; dans sa pâte compacte d'un gris bleuâtre, il enveloppe de petits cristaux de feldspath vitreux, tandis que le phonolite gris-verdâtre de la Tuilière est homogène dans sa composition, et qu'il a l'apparence feuilletée et cireuse.

Divisés l'un et l'autre en prismes souvent très réguliers, les deux massifs diffèrent encore en ce que les prismes de la Tuilière, parfaitement verticaux et à peu près d'égale grosseur, se subdivisent en nombreux feuillets transversaux, tandis que les prismes de la roche Sanadoire, d'inégal volume, et nullement fissiles, affectent des directions divergentes, à partir de plusieurs centres qui figurent des espèces de nœuds.

Par leur forme, leur aspect général, leurs rapports naturels, les roches Tuilière et Sanadoire rappellent jusqu'à un certain point les îles des Cyclopes qui sortent de la mer au pied oriental de l'Etna. M. C. Prévost a trouvé adhérens, dans quelques cavités irrégulières du phonolite de la Tuilière, de petits cristaux blancs transparens, dont il présente des échantillons à la Société, lesquels paraissent être de l'*analcime*, minéral que l'on trouve particulièrement aussi dans les îles volcaniques des Cyclopes.

Dans l'opinion de M. C. Prévost, la disposition des deux pics isolés que forment la Sanadoire et la Tuilière, les agglomérats, les fragmens, les cendres et les scories qui les entourent, indiquent probablement l'un des foyers d'éruption de l'époque de l'épanchement des coulées trachytiques que l'on voit aux environs.

Les roches Sanadoire, Tuilière et Malvial ne seraient enfin que la lave trachytique refroidie dans les cheminées d'éruption, et sur les bords d'un cratère démantelé. Les passages insensibles qui lient les phonolites et les trachytes annoncent que ces variétés proviennent de la même source, et qu'elles ne diffèrent que par les circonstances particulières de leur gisement; les uns étant encore en masse solidifiée près du

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

foyer de l'incandescence, et les autres ayant coulé en tables plus ou moins épaisses à la surface du sol.

Immédiatement au-dessous de la Sanadoire, on voit le granite à l'entrée de la vallée de Rochefort, et on le retrouve également en place, à peine dérangé, mais un peu altéré, dans le vallon qui sépare les deux rochers volcaniques, dont l'émission a eu lieu à travers le sol primitif, sans le disloquer d'une manière sensible, car on retrouve le granite intact sur une grande étendue, entre ce point et le haut plateau qui conduit à la Banne d'Ordenche.

Loin d'attribuer aux phonolites de la Tuilière et de la Sanadoire une origine plus récente que celle des trachytes et des basaltes dont ils auraient soulevé les masses lors de leur apparition, M. C. Prévost pense que ces roches appartiennent plutôt aux premières manifestations des phénomènes volcaniques, et que les basaltes qui se voient sur les plateaux environnans ont au contraire percé les masses et nappes phonolitiques ou trachytiques, ainsi que leurs conglomérats, pour se répandre en larges coulées à leur surface.

M. Boubée dit avoir observé sur le plateau d'Ourdine des fragmens de quarz et d'autres roches primitives à l'état de galets, et offrant jusqu'à 3 pouces de diamètre. Il insiste sur l'importance de ce fait, signalé aussi par M. Bouillet, pour prouver l'action d'eaux extraordinaires diluviennes, qui auraient arrondi et entassé ces galets aussi bien que les fragmens de roches primordiales empâtés dans les conglomérats trachytiques. M. Boubée s'oppose à ce que l'on considère le Sancy, le Capucin, le roc de Cuzeau et les autres sommets analogues, comme produits par des soulèvemens partiels. Il s'appuie principalement sur l'épaisseur de la partie solide du globe, qui ne pourrait être soulevée en un point sans que les parties environnantes ne fussent soulevées à une grande distance; tandis que dans ces localités on n'observe aucune inclinaison sensible, ni de dislocation, dans les coulées de trachytes, comme on en voit dans le système des montagnes, dont les couches ont subi de véritables redressemens.

M. Lecoq fait observer que rien ne prouve que la force

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

agisse à la partie inférieure de la croûte du globe, et qu'il serait très possible que les roches d'épanchement en fondissent une grande partie avant de la soulever. Il observe en outre que les coulées trachytiques ont une inclinaison considérable.

M. Bertrand-Geslin rappelle à M. Boubée qu'il lui a montré une coulée trachytique très sensiblement inclinée, entre la grande cascade et le roc de Cuzeau. Suivant M. C. Prévost, les coulées de trachytes n'ont pas été continues, et alors les espaces qui les séparaient auraient fourni aux eaux les moyens de s'introduire pour entraîner les matières meubles non recouvertes et celles sur lesquelles reposent les laves trachytiques.

M. Boubée prétend qu'il a fallu de eaux extraordinaires pour transporter les blocs qui constituent les conglomérats.

MM. Lecoq et Bouillet donnent des renseignemens sur les courses du Mont-Dore à Saint-Nectaire, et de Saint-Nectaire à Issoire, route que plusieurs membres de la Société devaient suivre le lendemain pour se rendre à Issoire où était fixée la dernière réunion.

---

6 *septembre.* — *Course aux environs d'Issoire.*

La tour de Boulade, point très rapproché de la ville, fut la seule localité que le temps permit de visiter. Un pont suspendu et une route nouvelle avaient obligé d'entamer un peu la montagne, et mis à découvert quelques faits dignes d'être recueillis.

Ce qui frappe le plus, en arrivant près la rivière de l'Allier, c'est de voir l'escarpement que ses eaux ont dénudé en entraînant une partie du sol. Des argiles rouges et vertes alternent dans cette localité; elles reposent sur le granite, dont elles ne paraissent séparées par aucune période; elle ne contiennent pas de fossiles; on les regarde comme appartenant au terrain tertiaire. L'eau les dégrade facilement; les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

parties les plus dures résistent davantage, et rien n'est plus singulier que les formes bizarres que présentent alors ces masses argileuses. Un filon de basalte a traversé toutes ces couches, s'est fait jour au dehors, et a formé cette petite montagne, où l'on trouve encore les débris d'un vieux fort, dont les murs ont 12 pieds d'épaisseur. Ce basalte, coupé pour le passage de la route, a présenté de superbes masses de mésotype blanche et bacillaire ayant tout-à-fait l'aspect de certains plombs carbonatés. La plupart de ces masses, de la grosseur du poing, sont composées d'une infinité de faisceaux partant tous de l'extérieur pour se diriger à l'intérieur, et formant ainsi un entrecroisement de masses solides et fasciculées, d'un blanc nacré. Outre cette mésotype, on rencontre aussi de la chaux carbonatée, tapissant des cavités, et des cristaux d'analcime trapézoïdale.

Quelques membres recueillirent aussi près du pont, au contact du basalte et de l'argile, des masses de chaux carbonatée, fibreuse, dont la texture compacte et la cassure vitreuse rappellent les caractères du quarz. On croyait rencontrer ici le même phénomène qu'à Brioude, du quarz fibreux qui s'était substitué à des arragonites; mais l'examen du calcaire, complètement soluble dans l'acide nitrique, éloignait complètement cette supposition.

Quelques observations sur les longs plateaux de Perrier et du Broc que l'on apercevait au-delà de la ville, sur les pics basaltiques d'Usson et de Nonette, qui dominent la contrée, terminèrent cette promenade, qui fut la dernière que la Société fit en commun.

---

6 *septembre.* — *Séance de clôture à Issoire.*

M. Grasset, président; M. Croizet, secrétaire.

M. le docteur Peghoux fait hommage à la Société de son Mémoire sur *des faits géognostiques observés aux points de contact des laves et des basaltes avec les terrains stratifiés.* In-8°, 52 p., 2 pl. Clermont, 1829. (Extrait du tome II des Annales de l'Académie de Clermont.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Peghoux continue la lecture de son Mémoire *sur les terrains primordiaux de l'Auvergne.*

« Il passe des généralités qui avaient fait l'objet de la première lecture, à l'étude spéciale des terrains de gneiss et de micaschistes qui gisent dans le département du Puy-de-Dôme, savoir celui de Pontgibaut, celui de Menat, et celui qui repose sur la déclivité du plateau granitique entre les Monts-Dômes et la Limagne. Chacun de ces terrains a un caractère particulier. A Pontgibaut, le terrain schisteux, après avoir éprouvé un dérangement en grand par l'épanchement d'un granite ancien qui forme la base des montagnes primitives entre l'Allier et la Sioule, a été plus tard traversé, et injecté par une abondante émission d'un granite plus moderne. Le terrain de Menat a éprouvé l'effet des deux éruptions granitiques; mais en outre, un granite porphyritique plus récent l'a modifié, et soulevé en deux séries de renflemens qui forment la petite chaîne des montagnes de Combrailles. Les gneiss de Menat et de Pontgibaut, autrefois unis l'un à l'autre, ont été séparés à une époque plus récente que celle des éruptions précédentes, par un grand épanchement porphyrique, que l'on remarque surtout le long de la Sioule, à Châteauneuf (1).

» Quant au gneiss déposé sur la lisière granitique aux environs de Clermont, au lieu de former un terrain continu comme les précédens, il est tellement morcelé et éparpillé, que jusqu'à ce jour il n'avait pas été aperçu, et avait été confondu avec le granite sous-jacent. Ce granite lui-même, on l'avait également pris en bloc, et on n'y avait pas fait la distinction des deux éruptions qui l'ont formé : la plus ancienne à laquelle se rapporte un granite porphyroïde à gros grains, la plus récente qui a fourni un granite serré, à petit grains, intercalé dans le précédent. Au reste, il n'est pas étonnant que ces distinctions n'aient pas encore été faites, le travail de M. Peghoux étant le premier où l'étude des terrains primitifs de l'Auvergne ait été essayée d'une manière sérieuse et

(1) « La localité intéressante de Pontgibaut mériterait, dit M. Peghoux, d'être décrite dans une monographie particulière. Personne ne serait plus en état d'entreprendre un semblable travail que M. Fournet, ex-directeur des mines de Pontgibaut, qui a été en position d'étudier ces lieux de la manière la plus fructueuse. Je me plais à reconnaître que les indications que M. Fournet a bien voulu me donner m'ont été très utiles dans les recherches que j'ai faites aux environs de Pontgibaut. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

spéciale, l'attention des naturalistes qui ont observé ce pays s'étant généralement portée sur les terrains volcaniques ou sur les restes fossiles des terrains tertiaires. »

Il est donné lecture de la notice suivante de M. le professeur Studer, de Berne, dans laquelle il rend compte de ses *nouvelles recherches sur le canton du Tessin et la Valteline.*

« Après avoir traversé le Saint-Gothard, je me suis rendu d'Airolo au mont Sainte-Marie et au Mont-Lukmanier en passant l'Alpe Piora. Cette route suit le prolongement du gypse, et de la dolomie du val Canaria et du Mont-Lukmanier; ces roches sont recouvertes par les mêmes schistes grenatifères qui renferment des bélemnites sur le Mont-Nufenen, à l'ouest d'Airolo. Après de longues recherches faites dans la première localité, je fus assez heureux pour TROUVER UNE BÉLEMNITE EMPATÉE AU MILIEU DES GRENATS DU SCHISTE EN QUESTION. Le Mont-Lukmanier est le point le plus oriental de la ligne gypseuse, qui commence dans le Valais, et traverse le Mont-Nufenen et le val Canaria.

» Sur les bords du lac Lugano, j'ai revu soigneusement la contrée entre Campione et Capo-Lago, et je dois avouer que j'ai dû adopter sur les rapports mutuels du porphyre rouge ou quarzifère, et du porphyre noir ou pyroxénique, des idées différentes de celles de M. de Buch, et d'autres géologues.

» Depuis que des voyages répétés dans ce pays ont amené à la conclusion que le porphyre noir est en filons dans le porphyre rouge, le géologue est d'abord étonné de voir dominer le porphyre noir, tellement qu'on peut presque dire qu'il forme avec le calcaire secondaire des sommités, le principal dépôt de la contrée. Depuis les bords du lac de Lugano jusqu'à Arogno, situé à 1,000 pieds au-dessus de son niveau, et depuis Campione jusqu'au Capo di Lago, on ne voit que du porphyre noir, et dépourvu de quarz.

» Ce n'est que tout en bas, sur le bord de la route de Melano à Rovio, que le porphyre quarzifère rouge prend la place du noir sur une étendue qu'on met tout au plus dix minutes à parcourir. C'est dans ces lieux que de petites portions de porphyre noir, au milieu de la roche rouge, présentent les apparences d'un gisement en filons, quoique la petite portion de rochers à découvert permette difficilement de décider si l'on n'a devant soi que des blocs de porphyre noir, ou bien si les deux roches sont de formation contemporaine, et un dépôt du même âge que le porphyre rouge.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» Un profond ravin, derrière Melano, me parut très propre à éclaircir la question ; je l'avais déjà visité en 1825, mais non pas avec autant de détails que cette fois ; je le trouvai en effet, sans contredit, le point le plus instructif de la contrée (*voy.* pl. 1, fig. 1).

» La masse dominante et inférieure dans ce ravin est encore le porphyre noir, qui est recouvert par une espèce de tufa ou brèche porphyrique à fragmens de porphyre noir, et quelquefois rouge. Sur cette roche, vient une brèche calcaire, composée de morceaux angulaires du calcaire que je vais signaler en place sur un plan plus élevé ; néanmoins, on y trouve mélangés aussi des débris de porphyre. Enfin, on arrive au calcaire secondaire (jurassique) bien stratifié, en gisement contrastant, incliné au sud, et en contact transgressif avec le tufa.

» Il est très remarquable d'observer entre la masse inférieure du porphyre noir et le tufa porphyrique, une masse, proportion gardée, fort étroite, de porphyre rouge, qui décrit une zone ondulée entre les deux roches, en présentant au porphyre noir, une surface très inégale et à limites angulaires très prononcées, tandis qu'elle plonge fortement à l'ouest sous le tufa et le calcaire. On reste dans l'incertitude de savoir si l'on a devant soi le dernier reste du dépôt originaire de porphyre rouge, ou si c'est une masse qui s'est introduite postérieurement sous la forme d'un filon. Néanmoins, si on arrive sans idées préconçues, on sera bien plus porté à embrasser la dernière opinion que la première (*voy.* pl. 1, fig. 2).

» Il est très probable que ce filon est le prolongement septentrional du dépôt qui traverse la route entre le Melano et Rovio, et que les parties qu'on pourrait prendre dans ce lieu pour des filons de porphyre noir ne sont que les portions angulaires supérieures de la masse de cette dernière roche, placée plus inférieurement.

» Si la rive occidentale du ravin en question est si instructive, le côté septentrional ne l'est pas moins, car on y voit le porphyre noir s'étendre au loin en même temps qu'une petite masse de porphyre rouge s'y insinue sous la forme d'un filon ascendant, et se termine brusquement vers sa partie supérieure au milieu du rocher noir. Plus avant dans le ravin, le porphyre noir est coupé subitement par une masse de porphyre rouge, qui a 40 pas de puissance, et s'élève à côté de lui avec une inclinaison forte à l'ouest. Ensuite, il y a un rocher de porphyre noir ayant à peu près la moitié de l'épaisseur précédente, et enfin l'escarpement du calcaire, qui s'enfonce presque verticalement à côté du porphyre (*voy.* pl. 1, fig. 3).

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» Voilà donc des faits qui contredisent l'assertion que le porphyre noir est un dépôt plus récent que le porphyre rouge, et qui fait sortir le premier à travers le second.

» Dès 1825, pendant ma première visite avec M. de Buch, nous avions été frappés de la position apparente de plusieurs masses de porphyre rouge entre Maroggio et Bissone, masses qui paraissaient former des filons dans le porphyre noir. Le temps nous manqua pour examiner à fond cette localité, et les apparences opposées sur la route de Rovio nous semblèrent alors si décisives, que nous fûmes disposés à ne voir dans cette localité douteuse qu'un bouleversement local. Cependant la forme de ces masses de porphyre rouge demandait un examen approfondi, puisqu'elles présentent encore plus qu'à Melano les conditions requises d'un gîte de filons traversant verticalement le porphyre noir (*voy.* fig. 4). Heureusement les roches de cette localité ont été mises à nu jusqu'à une hauteur de plus de 1,000 pieds par les contours de la nouvelle et belle route de Maroggia à Arogno; je me hâtai donc de poursuivre mes recherches le long de ces coupures.

» A mesure qu'on monte cette route ondulée, on revoit à chacun de ses contours les masses de porphyre rouge ayant de 10 à 12 pieds de puissance; on les suit jusque près d'Arogno, et en s'élevant depuis là sur les crêtes dominant ce village, et s'étendant entre lui et Campione, on y remarque encore, à environ 1,500 pieds sur le lac de Lugano au milieu de la masse dominante du porphyre noir une crête de porphyre rouge de 15 pieds de puissance, et courant du S.-O. au N.-E.

» Je laisse aux géologues expérimentés de la Société géologique à décider quel nom on doit donner à des masses n'ayant qu'une si faible épaisseur, et une étendue verticale de 1,500 pieds; je me contente d'ajouter que les limites des deux porphyres sont partout tranchées, qu'il ne s'établit nulle part des passages de l'un à l'autre, quoique assez souvent les deux roches à leur contact soient très décomposées ou altérées sous la forme d'une espèce de wacke.

» Cette position du porphyre rouge dans la roche noire me parut d'autant plus importante qu'elle me rappelait étonnamment des rapports tout-à-fait semblables entre le granite rouge du Mont-Mulatto et le porphyre pyroxénique, ou les roches trappéennes noires de Predazzo en Tyrol. (*Voy.* mon Mémoire sur les Alpes méridionales dans le *Zeitschrift f. Mineralogie*, 1829). Le porphyre rouge du lac de Lugano est très différent de celui de la partie sud-est

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des Alpes, par exemple, de celui de Neumarkt, dans la vallée de l'Adige ou de la route de San-Pellegrino, tandis que la nature de son feldspath et de son quarz, et tous ses caractères extérieurs ne le font guère différer d'avec le granite rouge du Mont-Mulatto, ou plutôt n'y font reconnaître qu'une variété de cette dernière roche. De plus, le granite du Mont-Mulatto est certainement le même que celui qui existe à l'ouest de Lugano au Mont-Salvadore, dans le val Gana, et près de Baveno.

» D'après toutes ces particularités, il me paraît fort probable qu'une seule formation comprend toutes ces roches avec du feldspath compacte ou lamelleux, rouge-clair ou foncé, avec beaucoup de quarz blanchâtre, le plus souvent cristallisé, avec peu de mica, et des druses assez fréquentes, recélant des cristaux de quarz, de feldspath, d'albite, de tourmaline et de fluore. Or, si l'on n'est pas disposé à la faire contemporaine de la sortie du porphyre noir, parce que l'absence des passages d'une roche à l'autre semble s'y opposer, on devra du moins la considérer comme une formation plus récente que celle du porphyre noir, et ayant traversé ce dernier sous la forme de filons.

» Je me permettrai encore d'ajouter quelques corrections, peu importantes il est vrai, à la carte géologique des bords du lac Lugano, telle que le monde savant la doit à M. de Buch, et telle qu'on la trouve dans la carte géologique d'Allemagne de MM. Schropp et compagnie. Il résulte des observations précédentes que le porphyre noir se prolonge de Campione à Capo di Lago, et sur la rive occidentale du lac jusqu'à un point au nord de Riva. Sur le porphyre, et se liant à cette roche, on trouve une brèche porphyrique, puis du grès secondaire rouge et blanc avec des agglomérats, et tout-à-fait supérieurement le calcaire secondaire : c'est la même suite qu'au val Gana, près de la Madonna de Varese, si ce n'est que dans le dernier lieu, du porphyre et du granite, tous deux rouges, supportent les grès.

» Dans la carte de MM. Schropp et compagnie, on s'est trompé en portant le porphyre dans la direction du nord-est jusque vers Porlezza, puisqu'il est limité à la rive sud-est du lac, et ne s'étend pas au-delà d'Arogno et de Rovio, comme M. de Buch l'a bien indiqué sur sa carte. Les deux côtés du lac de Lugano, de cette ville jusqu'à Campione et Porlezza, sont de roches calcaires, qui forment sur le bord nord une chaîne considérable, qui se prolonge à l'est de Porlezza sur le côté septentrional de la route jusqu'au lac de Côme. Cette grande formation comprend

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

probablement le gypse de San-Abondio, qui est placé entre le calcaire et le sol primaire.

» Après ces courses dans le canton du Tessin, j'ai visité avec M. le docteur Horner fils, de Zurich, jeune géologue donnant de grandes espérances, les montagnes bordant le bord oriental du lac de Côme.

» Cet examen a été facilité prodigieusement par les travaux gigantesques entrepris par le gouvernement autrichien, pour établir une route entre Lecco et la Valteline.

» Une longue série de galeries, toutes creusées dans le roc vif, font franchir au voyageur les grands escarpemens entre Varenna et Bellano, et sont aussi instructives pour le géologue que les autres coupes mises à nu par cette route, qui conduit, comme l'on sait, au col du Mont-Stilvio, à 6 ou 7,000 pieds d'élévation absolue. La roche formant les bords mentionnés du lac de Côme est un calcaire gris foncé, cassant, semblable à celui de Lauterbrunn dans l'Oberland bernois, ou à celui qui recouvre le sol cristallin à Saint-Maurice en Valais.

» L'inclinaison des couches y est au S.-O.—Vers Bellano, ce calcaire repose sur des dolomies alternant avec des argiles rouges; ensuite vient inférieurement un grès quarzeux très dur et fort puissant, puis un agglomérat rouge, à fragmens de porphyre rouge et noir, de gneiss, de quarz, etc., enfin du gneiss, interrompu bientôt par une assez grande épaisseur de quarzite ou grès quarzeux et d'agglomérats de quarz. Enfin, on rentre dans le sol du gneiss alternant avec du micaschiste.

» D'après la direction des couches, nous devions nous attendre à trouver les roches précédentes bien développées dans le Val-Sassina; en effet, nous y rencontrâmes d'abord, sur son côté méridional, un puissant dépôt de dolomie avec toutes ses variétés ordinaires, depuis la compacité complète jusqu'à l'apparence bréchoïde et à la corgneule ou rauchwacke. Du talc s'y remarque assez fréquemment, et il y a aussi les mêmes masses subordonnées d'argile bigarrée et de quarzite ou grès quarzeux. Le côté septentrional de la vallée est occupé, vers son extrémité supérieure, par les agglomérats rouges, en masses plus ou moins puissantes, de manière que, près d'Introbbio, ils forment à eux seuls une chaîne particulière, qui vient se placer à côté des montagnes calcaires, situées plus au S., et qui se prolongent à l'E. dans le Bergamasque, entre ces dernières et la chaîne septentrionale de gneiss et de micaschiste.

» Nous traversâmes la chaîne arénacée dans toute sa largeur,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

en remontant le Val-Brembana, et montant au col appelé Passo di San-Marco, d'où nous nous rendîmes dans la Valteline. Les sommités nues, qui descendent à l'E. dans le Val-Torta, rappellent tout-à-fait les colosses dolomitiques du Tyrol méridional. Dans le fond, la stratification est distincte, tandis qu'elle disparaît vers les hauteurs, qui sont aussi dépourvues de végétation. Depuis Olmo on monte pendant une heure et demie le long du Brembo, avant d'avoir traversé ces montagnes de dolomie, et être arrivé aux dépôts plus anciens. Près du pont au-dessous de Mezzoldo, on trouve du porphyre gris clair, divisé en plaquettes et recouvert par la dolomie sous la forme d'un cône élevé. Bientôt après ces masses inférieures augmentent en puissance, la dolomie disparaît, et il se développe ce dépôt d'agglomérat riche en talc et lié étroitement au porphyre. Ces roches formant de hautes montagnes, sont la plupart verdâtres ou rougeâtres, et renferment surtout des fragmens de porphyre rouge, violet, etc. Elles ont la plus grande ressemblance minéralogique avec les aggrégats de la vallée de Sernft ou de Mels, en Suisse.

» La limite septentrionale de ce dépôt ne se trouve qu'au pied du dernier échelon de la pente septentrionale de cette chaîne, à Al Acqua; plus au N. on rencontre des schistes gris ou noirs, qu'on aurait appelés jadis des grauwackes schisteuses. Ils inclinent au N. et alternent avec des marnes schisteuses et des rauchwackes, et se prolongent jusqu'à San-Marco, très près du bas de la crête la plus élevée des montagnes. Ils *y sont recouverts par des talcschistes grenatifères ainsi que des micaschistes*, ayant la même inclinaison au N., et occupant tout le pays jusqu'à Morbegno.

» L'existence de ce dépôt puissant d'agglomérat, entre les lacs de Côme et d'Iseo, me paraît un fait nouveau. Il me semble hors de doute que l'aggrégat de San-Martino, au pied du Mont-Salvadore près de Lugano, fait partie des mêmes masses et n'en est que l'extrémité orientale. Néanmoins il ne faut pas oublier que près de Lugano ces roches reposent sur du micaschiste, tandis que sur le chemin de San-Marco, ce dernier a l'air de recouvrir l'agglomérat. Il aurait été fort intéressant d'examiner soigneusement cette contrée et de poursuivre le prolongement de la limite septentrionale de la chaîne calcaire dans le pays de Brescia; mais nous devions nous hâter d'arriver à la réunion annuelle de la Société helvétique qui a eu lieu à Lugano.

» Comme il n'y a pas de collections à visiter à Lugano, on s'y est dédommagé par l'examen des beautés et des curiosités naturelles

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des environs. Entre autres décisions arrêtées, cette année, je dois citer la reprise du plan de lever une carte topographique de toute la Suisse, la nomination d'une commission pour dresser sous la présidence de M. Schinz, de Zurich, une Faune helvétique; enfin la publication, d'un côté, des Mémoires de la Société, chacun séparément à mesure de l'achèvement de l'impression; et de l'autre, celle de profils, de cartes, et de planches de fossiles, isolément et même sans texte. La Société a élu Lucerne pour son rendez-vous de 1834.

» Je puis ajouter encore que je suis occupé de l'impression de ma description géologique de tout l'Oberland bernois, je viens d'en revoir les trois premières feuilles, qui s'impriment à Heidelberg. Cet ouvrage sera accompagné d'un atlas. »

Avant de se séparer, la Société géologique vote de nouveaux remerciemens aux géologues de ce pays, et spécialement à MM. Lecoq et Bouillet, pour l'extrême complaisance avec laquelle ils ont bien voulu l'accompagner, et le plus souvent la diriger dans ses courses au milieu d'une contrée si riche en faits géologiques du plus grand intérêt, et que leurs utiles travaux ont contribué à bien faire connaître.

SÉANCES ORDINAIRES A PARIS.

Séance du 4 novembre 1833.

Présidence de M. de Bonnard.

NOUVEAUX MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ.

M. le Président proclame :

MM.

Geoffroy Saint-Hilaire, président de l'Académie des sciences, professeur au Muséum d'histoire naturelle, etc.; présenté par M. Bory de Saint-Vincent et Virlet;

Hoffmann (Frédéric), professeur de géologie à l'Université de Berlin; présenté par MM. Boué et C. Prévost;

Raby (J.-A.), ingénieur civil, directeur de mines et usi-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

nes, à Sion en Valais (Suisse); présenté par MM. Virlet et Guillemin;

RIGAULT (Ch.), avocat, à Paris; présenté par MM. Domnando et Boué;

AUSTIN (Robert-Tabor), membre de plusieurs Sociétés savantes; présenté par MM. Bertrand Geslin et Desnoyers;

BERNARD (Victor), propriétaire, à Paris; présenté par MM. Pitois et Boué;

LEFÈVRE (Louis-Marie), ancien élève de l'Ecole des mines; présenté par MM. Mutel Delisle et Domnando;

CAILLEAU, membre de plusieurs Sociétés savantes, présenté par MM. Boué et Desnoyers.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Walferdin, les ouvrages suivans :

A. 10 volumes du *Journal des mines;* tom. 18 à 29, comprenant les années 1811 à 1815. Paris.

B. *Relation d'un voyage fait dans le département de l'Orne, pour constater la réalité d'un météore observé à l'Aigle, le 26 floréal an* 11; par M. Biot. In-4°, 48 p., 1 pl. Paris, thermidor an VI.

C. *De l'origine du monde et de la terre en particulier;* par Wallerius, traduit par Jean-Baptiste Dubois. In-8°, 360 p., 1 pl. Paris, 1780.

D. *Essai sur l'histoire naturelle des roches de Trapp,* etc.; par Faujas Saint-Fond. In-8°, 160 p. Paris, 1788.

E. *L'action du feu central démontrée nulle à la surface du globe, contre les assertions de MM. le comte de Buffon, Bailly, de Mairan,* etc.; par M. de Romé de l'Isle. 2e édition, in-8°, 124 p. Paris, 1781.

F. *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle, et principalement à l'oryctographie de l'Italie et des pays adjacens;* par Albert Fortis. 2 vol. in-8° de 3 à 400 p. Paris, 1802.

G. *Notice historique comparée sur les aqueducs des anciens, et la dérivation de la rivière d'Ourcq;* par Petit-Radel. In-8°, 92 p. Paris, 1803.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

H. Course dans le bassin du Rhône, et à travers la Ligurie occidentale, contenant en particulier l'oryctographie des monts Coiron (*Corsa pel bacino del Rhodano e per la Liguria d'occidente, etc.*); par Marzari Pencati. In-8°, 174 p. Vicence, 1806.

I. *Rapport sur le tremblement de terre, qui a commencé le 2 avril 1808 dans les vallées de Pelis, de Cluson, du Pô*, etc.; par M. Vassali-Eandi. In-8°, 136 p. Turin, 1808.

2° De la part de M. Virlet :

Des pierres tombées du ciel. Lithologie atmosphérique; par Joseph Izarn. In-8°, 422 p.; un tableau. Paris, 1803.

3° De la part de M. Domnando : *Mémoire sur les Ammonites et leur distribution en familles, sur les espèces qui appartiennent aux terrains les plus anciens, et sur les goniatites en particulier;* par M. Léopold de Buch; traduit de l'allemand, par M. Domnando. In-8°, 80 p. Paris, 1833. (*Extr. des Ann. des sc. nat.*)

4° De la part de M. Peghoux : *Promenade au Cantal.* In-8°, 25 p., 1 pl. (*Extr. des Ann. sc. d'Auvergne.*)

5° De la part de M. Girardin : Rapport fait à la Société libre d'émulation de Rouen *sur l'appareil qu'il a établi à l'Hospice général pour l'extraction de la gélatine des os.* In-8°, 26 p. Rouen, 1833.

6° De la part de M. Al. Brongniart : son *Tableau de la distribution méthodique des espèces minérales, suivies dans le cours de minéralogie qu'il a fait au Muséum d'histoire naturelle en* 1833. In-8°, 48 p. Paris, 1833.

7° Les nos 46 et 47 (2e et 3e trimestres de 1833) *des Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube.*

8° *Annales des mines :* livraisons 3e du tom. III et 1re du tom. IV. Paris, 1833.

9° *Bulletin de la Société industrielle d'Angers, et du département de Maine-et-Loire.* N° 2 de l'année 1831, nos 1 à 4 de l'année 1832, et n° 1 de l'année 1833.

10° *Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences,*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

arts et belles-lettres du département de l'Eure. N° 15. Évreux, 1833.

11° *Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines*, sous la direction de M. Bailly de Merlieux. N^os^ 33 et 34 (septembre et octobre 1833).

12° *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.* N° 28, 1833.

13° *Revue anglo-française* (historique et trimestrielle, enrichie de gravures lithographiées et de vignettes), *destinée à recueillir toutes les données historiques, et autres, se rattachant aux points de contact entre la France, l'Aquitaine et la Normandie, la Grande-Bretagne et l'Irlande.* Rédigée par une Société de savans et de littérateurs, et publiée à Poitiers, sous la direction de M. de la Fontenelle. 1^ere^ livraison, juillet 1833. In-8°, 84 p., 1 pl.

14° *Bulletin de la Société de géographie de Paris.* N^os^ 124 et 125 (août et septembre 1833).

15° *Revue encyclopédique*, publiée par MM. Carnot et Leroux. Paris, juin 1833.

16° *L'Institut;* n^os^ 15 à 24.

17° *Description des coquilles fossiles des environs de Paris;* par M. Deshayes. Livraisons 32 et 33.

18° *Actes de l'Académe gioénienne des sciences naturelles de Catane.* Tom. VI, 218 p., 1832.

18° *bis.* Rapport académique pour l'année VIII^e^ de l'Académie gioénienne des sciences naturelles de Catane (*Relazione academica*, etc.) In-8°, 26 p. Catane, 1832.

19° Journal des mines russes (*Gornoi journal.*) 4 cahiers publiés en 1833 et qui contiennent les notes suivantes:

Cahier I. *Description des observations minéralogiques faites en Moldavie et en Vallachie;* par G. Liseli.

Cah. II. 1° *Description de la constitution géognostique du district de l'usine de Bogoslovsk;* par Karpinsk, avec une carte géologique;

2° *Les mines de sel gemme de la Transylvanie.*

Cah. III. 1° *Aperçu géognostique sur le district de l'usine de Goroblagodatsk en* 1830; par Archipov;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

2° *Aperçu géognostique des rivières de Kourb, d'Onon et de Seleng;* par Slobin;

3° *Tableau comparatif des produits annuels des mines et salines de l'empire russe en Europe et en Asie, d'après des documens authentiques;* K.-Ph. Schmid.

CAH. IV. 1° *Recherches géognostiques des environs des usines de d'Ekaterinbourg;* par Tchaikovsk, avec une carte géologique et une coupe;

2° *Sur les mines de houille du cercle de Tcheliabinsk; près du fort de Miassk;* par N. Redikortsev;

3° *Sur l'or et le platine produits en* 1832 *dans les usines de l'Oural;*

4° *Or des Monts Altai.*

20° *Transactions of the Cambridge Philosophical society.* Vol. V, part. 1. In-4°. 10 p., 2 pl. Cambridge, 1833.

21° *The American journal of science and arts*, sous la direction de M. Benjamin Silliman. Vol. 24, n° 2, pour avril, mai et juin 1833. In-8°, 192 p.

22° De la part de M. Haussmann : les vol. 1, 2 et 3 (1824 à 1833) des Etudes de la réunion des amis des mines de Goettingue (*Studien des Goettingischen Vereins*, etc.), publiées au nom de la Société, par M. Haussmann.

Le volume III contient les notices suivantes : (Pour les mémoires contenus dans les deux premiers volumes. Voy. *Bulletin de la Société géol.* Tom. II, p. 148.)

1° *Sur l'étendue de la formation du calcaire tertiaire en Basse-Saxe et en Westphalie;* par le professeur Haussmann.

2° *Sur l'étendue du calcaire tertiaire en Hesse;* par M. Schwarzenberg.

3° *Corrections à sa description des bords du Weser;* par M. Haussmann.

4° *Estimation des mines de lignite près de Cassel, et près de Wollrode;* par M. Schwarzenberg.

5° *Observations sur les terrains secondaires récens des bords du Weser;* par M. Heuser.

23° De la part de M. Robert Bakewell; son ouvrage inti-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tulé *Introduction to Geology*. In-8°, 590 p., 8 pl. gravées, et beaucoup de vignettes sur bois. Londres, 1833.

24° *The Magazine of natural history and journal*; par M. Loudon. N° 35.

25° *The Athenæum, journal of English and foreign Litterature, Science, and fine arts.* Cahiers 63 à 67. Londres, 1833.

26° De la part de M. Matteucci: les quatre notices suivantes dont il est l'auteur.

A. Observations sur la contraction éprouvée par les animaux à l'interruption du cercle électrique dans lequel ils se trouvent (*sulla Contrazione provata dagli animali all' aprirsi del circolo electrico in che trovansi Osservazioni*); par Charles Matteucci. In-8°, 8 p. Forli, 1831.

B. Examen des phénomènes présentés par l'action de la chaleur sur l'acétate neutre de plomb, et sur les produits qui s'en développent (*Esame dei fenomeni presentati*, etc.) In-8°, 8 p. Forti, 1830.

C. Discours sur l'influence de la chaleur sur le magnétisme (*Discorso sull'influenza del calore sul magnetismo*). In-8, 12 p. Forli, 1831.

D. Observations sur la composition de l'acide végétal, et en particulier sur l'acide acétique. (*Della composizione degli acidi vegetabili*, etc.) In-8°, 16 p. Forli, 1832.

27° De la part de M. Boblaye :

A. Ses *recherches sur les roches désignées par les anciens sous les noms de marbre lacédémonien et d'ophite.* In-4°, 12 p. Paris, 1833. (Extrait de l'expédition scientifique de Morée.)

B. Un exemplaire de la carte de Morée en 6 feuilles, accompagné du canevas des opérations géodésiques, et de 2 feuilles de plans particuliers où figurent plusieurs topographies dues à M. le colonel Bory de Saint-Vincent.

28° De la part de M. Bouillet : son portrait lithographié.

29° De la part de M. Mulot, d'Epinay : 6 exemplaires d'une coupe géologique d'un puits foré, fait par lui à Saint-Denis, chez MM. Geoffroy d'Epinay. Paris, 1833.

La Société reçoit aussi les collections suivantes :

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

1° De la part de M. Castel, de Caen : 47 échantillons de roches des environs de Vire.

2° De la part de M. Farines, de Perpignan : 51 espèces de coquilles fossiles des marnes tertiaires du département des Pyrénées-Orientales, et 2 échantillons de ces marnes coquillières.

3° De la part de M. Rivière, de Bourbon-Vendée : 42 échantillons de roches du département de la Vendée.

CORRESPONDANCE.

Corresp. française.— M. A. Rivière, professeur au collége de Bourbon (Bourbon, 15 août 1833) annonce, en adressant à la Société une collection de 42 échantillons de roches du département de la Vendée, qu'il espère lui faire, l'an prochain, un envoi plus considérable, et l'accompagner de notices et de coupes géologiques.

M. Castel (Vire, 21 août) joint à l'envoi de 47 échantillons de roches anciennes des environs de Vire, une notice manuscrite sur le granite du Calvados.

M. Farines (Perpignan, 25 août) envoie une série de 31 espèces de coquilles fossiles des marnes tertiaires du département des Pyrénées-Orientales, ainsi que 2 échantillons de ces marnes. Il demande que la Société veuille bien déterminer ces espèces, et lui en adresser les noms avec l'indication des numéros correspondans à une série double qu'il conserve. Si la Société accède à cette demande, dont l'objet est de faciliter les travaux des naturalistes de province, M. Farines s'empressera de lui adresser de nouvelles suites des échantillons des fossiles de son département.

Ayant égard, au nom de la Société, à la demande de M. Farines, M. le président désigne, avec leur consentement, M. de Roissy, archiviste, et M. Deshayes pour ces déterminations.

M. de la Fontenelle, secrétaire perpétuel de l'Académie de Poitiers (Poitiers, 5 septembre), adresse la 1re livraison d'un nouveau recueil scientifique, dont il est principal rédacteur, intitulé : *Revue anglo-française, trimestrielle.* Il en pro-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pose l'échange contre les Mémoires de la Société. *Renvoi au conseil.*

M. de la Fontenelle annonce aussi qu'à la réunion scientifique formée à Caen, en juillet de cette année, on a décidé qu'il y en aurait une seconde à Poitiers, en septembre 1834, et qu'il doit en être secrétaire général. Il invite la Société géologique de France à se réunir à Poitiers, à la suite du congrès. Ce pays, dit-il, offre sans doute moins de sujets d'étude que le sol de l'Auvergne; mais il est encore susceptible de donner lieu à de nombreuses et curieuses remarques. En tous cas, M. de la Fontenelle pense que la Société géologique se fera représenter à ce congrès.

Cette invitation est également renvoyée au conseil.

M. Leymerie adresse une *Notice géologique manuscrite sur la route de Troyes à Nogent, et sur le terrain compris entre Nogent et Resson* (Aube). Un membre (M. le président) fait remarquer que cette notice ne peut être lue, se trouvant déjà imprimée dans les Mémoires de la Société de Troyes, n° 47.

Correspondance étrangère. — M. Delvez, secrétaire perpétuel de l'Académie de Bruxelles (Bruxelles, 28 octobre) fait connaître que cette Société savante échangera volontiers ses Bulletins contre ceux de la Société géologique. Il annonce en outre l'envoi prochain de deux mémoires sur la province de Liége, qui ont obtenu le prix et l'*accessit* au concours de 1830.

M. Partsch, de Vienne, fait savoir qu'il espère terminer en 1835 son relevé de la carte géologique de l'archiduché d'Autriche, y compris des portions des pays environnans. Il a visité cette année des parties de la Styrie, de la Basse-Autriche, de la Moravie et de la Hongrie occidentale, et il continue de faire dessiner les fossiles de ces pays. Il compte publier son relevé sous trois formats, savoir: en colorant 20 feuilles de la carte détaillée de l'Autriche à l'échelle d'un pouce pour 2,000 toises, puis la carte générale à l'échelle d'un pouce pour 4,000 toises sans tracé de montagnes, et comprenant 654 milles géographiques; enfin, une carte à l'échelle d'un pouce pour 6,000 toises, qui compren-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

dra plus de 1,100 milles géographiques, et montrera la liaison des Alpes et des Carpathes. Gratz, Comorn, Brunn et Linz en marqueront les limites. Les deux dernières cartes accompagneront la description géologique de ces contrées.

M. le professeur Wehrle, de Schemnitz en Hongrie, offre d'envoyer des suites de roches à la Société, et demande le mode d'envoi à suivre.

M. G. Fischer, de Waldheim (Moscou, 23 septembre) accuse réception du *Bulletin de la Société géologique;* il annonce que la Société recevra prochainement, par l'intermédiaire du consul français, le Bulletin complet de la *Société impériale des naturalistes* de Moscou, et le dernier volume de ses Mémoires. M. Fischer regrette que le 6e volume du Bulletin, et le 3e volume des nouveaux Mémoires qui sont sous presse, n'aient pu être ajoutés à cet envoi.

M. Fischer annonce avoir trouvé dans le calcaire des environs de Moscou une Ammonite (*Nautilus bidorsatus* de Schlotth) accompagnée du petit *Asaphus* déjà figuré dans son Oryctographie; il croit avoir aussi trouvé la valve supérieure de l'*Orthotètes* du même ouvrage; elle est peu bombée, moins que celle du *Terebratula Pecten.*

M. le professeur Haussmann (Goettingue, 4 septembre), en adressant à la Société les trois volumes des Mémoires des Amis de l'art des mines de Goettingue, annonce qu'il continue de s'occuper avec zèle de l'étude des dépôts secondaires et tertiaires du N.-O. de l'Allemagne, et que ses élèves prennent grand goût aux recherches paléontologiques, ce qui lui donnera l'occasion de publier plus tard une édition revue de son dernier ouvrage. En attendant, il signale à la Société, que les nouvelles plantes fossiles découvertes dans le grès bigarré, et le keuper tendent à diminuer les différences que M. Ad. Brongniart avait cru apercevoir entre les flores de ces deux époques. Un des disciples de M. Haussmann a trouvé dernièrement dans le muschelkalk du mont Haimberg à Goettingue, la première impression de poisson qui y ait été vue; et près de Dronburg, on a vu des restes distincts de poissons dans le grès bigarré.

M. F. Hoffmann annonce qu'il vient d'être nommé professeur

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de géologie à l'Université de Berlin, ce qui lui permettra de continuer activement l'étude de la géologie de l'Allemagne, et d'être utile à la Société géologique, aux travaux de laquelle il s'associe avec plaisir.

Au moment où il écrit (le 19 septembre), il était occupé à Gotha, à emballer la collection de fossiles de M. de Schlotheim, qui a été achetée pour le Musée de Berlin, pour la somme de 5,500 thalers (environ 22,000 fr.). A cette acquisition, du surtout à la recommandation bienveillante de M. de Humboldt, est venue s'ajouter celle des fossiles de Pologne et de Gallicie, collection que M. Pusch avait formée à Varsovie; ainsi, le Musée de Berlin va devenir un des plus complets pour la paléontologie.

Il s'occupe également à mettre en ordre ses observations sur l'Italie et la Sicile dans une publication ayant pour titre: *Recherches géognostiques faites en Italie et en Sicile.*

Ce naturaliste adresse à la Société les communications suivantes:

M. de Dechen a présenté à la réunion des naturalistes d'Allemagne, à Breslau, un tableau-modèle de coloration pour les cartes géologiques; essai auquel a pris part M. de Buch, et qu'il s'agirait de coordonner avec le mode de coloration adopté par M. Brochant, et celui proposé par M. Buckland à la réunion des savans anglais à Oxford. La discussion du tableau en question a été renvoyée à la prochaine réunion des naturalistes d'Allemagne, qui aura lieu à Stuttgardt, en septembre 1834, et à laquelle on se flatte de voir un bon nombre de savans français, ce qui facilitera l'adoption générale d'un plan quelconque. M. Hoffmann va adresser à la Société un exemplaire du tableau-modèle de M. de Dechen.

M. de Buch, parti pour visiter la Grèce, est encore en Italie.

M. Keferstein va publier un Traité de géologie en 2 volumes. On prépare une troisième édition corrigée de la carte géologique de l'Europe centrale, publiée par Simon Schropp et compagnie, à Berlin.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Hoffmann envoie, pour être lu à la Société, un mémoire manuscrit *Sur les dolomies et les porphyres de Lugano.*

M. le docteur Reichenbach, de Blansko en Moravie, annonce l'envoi très prochain de sa Description géologique de la Moravie centrale, et envoie un mémoire manuscrit intitulé : *Sur l'origine du pétrole, et ses rapports avec les houilles et l'huile de térébenthine.*

M. Boué a bien voulu faire la traduction de ces deux Mémoires.

COMMUNICATIONS VERBALES ET MÉMOIRES.

M. Michelin donne connaissance qu'il a visité : 1° à Rouen un *puits artésien* creusé dans le faubourg Saint-Sever, et qui, à une profondeur d'environ 175 pieds, a donné des eaux jaillissantes salées. Il annonce en même temps que M. Girardin, membre de la Société, doit faire parvenir de nouvelles observations sur cette source, ainsi que l'analyse de l'eau.

2° A Montiers (arrondissement de Clermont, département de l'Oise), plusieurs *puits forés* dans les jardins de M. Félix Lagarde. Ces puits ont donné de l'eau à 75, 95, 125 et 150 pieds. Ces eaux montent avec une telle force, qu'elles servent à remplir une rivière de 30 pieds de large sur 3 pieds de profondeur, et qu'elles bouillonnent à un pied au-dessus. Une d'entre elles donne son eau avec une courte intermittence. En creusant ces puits, M. Lagarde a traversé la craie blanche jusqu'à 80 pieds environ, et ensuite la craie jaune que M. Grave a reconnue dans le nord du département de l'Oise, et que M. Michelin a reconnue également constituer une partie des collines des communes de Méry, la Taule et Gournay sur Aronde. Cette craie jaune présente de l'analogie avec celle qu'on trouve à Varangeville (Seine-Inférieure), et elle est quelquefois en forme de brèche crayeuse.

M. Michelin fait connaître aussi qu'à peu de distance des puits de Montiers, il existe une mare nommée dans le pays *Somme Dore.* Le niveau de l'eau est ordinairement à 3 ou 4 pieds au-dessous du sol, mais à des intervalles indé-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

terminés de plusieurs années, elle s'élève au-dessus de ses bords, et forme un ruisseau pendant quelques mois. A l'occasion de cette intermittence, il annonce que M. Auguste Le Prévost, membre de la Société, lui a fait connaître que les puits des environs de Lisieux, qui, ordinairement, dans les années sèches, s'élèvent de plusieurs pieds au dessus de leur niveau ordinaire, sont montés cette année à plus de 15 pieds.

Le secrétaire donne lecture de la note suivante sur l'*Ecueil reconnu dans la Méditerranée, à la place qu'occupait l'île Julia.*

« Une exploration hydrographique, faite avec assez de soins pour qu'on ait confiance dans ses résultats, a donné, sur l'état actuel du fond de la mer dans ces parages, les détails suivans, dont la connaissance est importante aux navigateurs qui peuvent avoir à passer entre la Sicile et Malte.

» A la place qu'occupait l'île volcanique, se trouve aujourd'hui un bas-fond, dont l'étendue est de mille mètres environ, et dont le plus grand diamètre est dans la direction du S.-S.-E. au N.-N.-O. Sa superficie est un peu moindre que ne l'était la partie visible de la base de l'île; ce bas-fond, à sa partie supérieure, est principalement composé de pierres noirâtres ou d'un jaune foncé, toutes pareilles à celles qui se voyaient près du cratère. Il y a de petits espaces clair-semés où le fond est mêlé de sable.

» Au centre, est une roche noire de 26 brasses environ de diamètre, sur laquelle il y a seulement 10 pieds d'eau, et même dans deux points qui se trouvent sur une ligne du N.-E. au S.-O, il n'y a que 8 pieds. A 60 brasses de distance de la partie centrale, il existe deux et demi, trois, quatre, cinq, et six brasses d'eau; puis la profondeur va en augmentant à mesure qu'on s'éloigne.

» A soixante-quinze brasses de distance du roc central de la direction du S.-O., il existe un petit roc détaché, sur lequel il y a seulement 15 pieds d'eau. Dans toutes les directions autour de ce danger, la profondeur est considérable. » (*Extrait du journal* LE TEMPS *du 4 novembre* 1833.)»

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Coupery communique l'article suivant extrait du journal *le Voleur*, du 31 octobre 1833.

« La plus curieuse des découvertes fossiles qui aient été faites depuis long-temps est, sans contredit, celle de huit canots entièrement fossilisés qu'on a trouvés à Martin-Meer, dans le Lancashire. Sept autres canots, dans l'un desquels il y avait une massue, ont été aussi découverts à Loch-Doon. Leur structure ressemble parfaitement à celle des pirogues sauvages d'Amérique. Ils sont creusés dans des troncs de chêne de 23 pieds de long sur 3 pieds et demi de large, et ils ont 2 pieds et demi de profondeur. »

M. C. Prévost annonce que c'est M. Mulot, membre de la Société, qui va entreprendre le premier puits foré que la ville de Paris vient de mettre en adjudication.

M. Boué présente un aperçu des observations géologiques contenues dans un *Journal de voyages faits à travers toute la chaîne des Carpathes, en Bukowine, en Transylvanie, et dans le Marmarosh;* par feu M. Lill de Lilienbach.

Parmi les coupes laissées par ce savant, M. Boué a fait choix de trois grandes coupes théoriques, de trente-trois coupes naturelles, et de deux plans; enfin, il y a joint une carte géologique de la Transylvanie, et un plan de Vorospatak.

M. Boué a cru utile de faire précéder ce travail d'un *coup d'œil d'ensemble sur les Carpathes, le Marmarosh, la Transylvanie, et certaines parties de la Hongrie*, résumé accompagné d'une carte des principales directions des chaînes et des couches de la Hongrie, et de la Transylvanie.

Après avoir détaillé la bifurcation subie par les Alpes orientales, la liaison des Carpathes avec une des branches des Alpes, et les divisions des Carpathes en *petites Carpathes* (près de Presbourg), *Beskides* et *Carpathes orientales*, M. Boué commence à décrire les diverses chaînes de la Hongrie et de la Transylvanie, leur constitution géologique générale et leur direction.

Dans ce grand arc de cercle formé par les Carpathes se trouvent comprises des ramifications schisteuses de la branche septentrionale des Alpes et des groupes particuliers de montagnes granitoï-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des (Tatra, etc.), serpentineuses, porphyriques et trachytiques. Chacune de ces masses de montagnes affecte une direction particulière, savoir : du N.-O. au S.-E., du N.-E. au S.-O, d'O.-S.-O. à E.-N.-E., de l'O. à l'E. ou du N. au S.; dernières directions qu'affectent aussi des fendillemens. Dans la Transylvanie il y a, outre les Carpathes orientales, deux grandes chaînes schisteuses, celle de Fagaras sur la frontière de la Valachie, et celle qui sépare la Hongrie de la Transylvanie; de plus, une chaîne trachytique forme une muraille de séparation entre ce pays et la vallée des Hongrois Szecklers, tandis que des hautes crêtes porphyriques en isolent le comitat de Marmarosh.

M. Boué retrouve encore en Transylvanie quatre directions générales contrastantes.

La Hongrie et la Transylvanie paraissent comprises en entier dans la bifurcation orientale des Alpes, espèce de muraille liée au moyen de la chaîne transylvaine et moldave, et renfermant des chaînons moins considérables, dont l'un (montagnes du lac Balaton) divise la Hongrie en deux vastes bassins, tandis qu'un autre sépare ce pays de la Transylvanie.

M. Boué passe ensuite à l'*étude comparative des directions des chaînes, de leurs vallées longitudinales et transversales, et de leurs couches.*

Le grand système secondaire des Carpathes présente un des exemples les mieux caractérisés d'une chaîne décrivant une grande courbe; car le groupe cristallin du Tatra est évidemment le point de départ de masses dirigées dans des sens totalement opposés. Toutes les roches tertiaires et secondaires à l'ouest ont la direction du N.-E. au S.-O., tandis que celles à l'est prennent la direction du N.-O. au S.-E. Les chaînes, les principales vallées ou les grandes rivières se conforment entièrement à ces deux espèces de stratification, et il en est de même lorsqu'on vient à examiner les autres chaînes citées ci-dessus. D'une autre part, si, dans le cas des Carpathes, la direction des couches est la même que celle des crêtes, cette règle paraît souffrir des exceptions pour la chaîne occidentale de la Transylvanie.

M. Boué entre dans des détails circonstanciés à l'appui de ces propositions, et les démontre successivement pour chaque chaîne, en employant à cet effet la carte, où les directions différentes sont indiquées par diverses teintes.

La disposition des vallées transversales est très remarquable en Hongrie et en Transylvanie, puisque les directions de toutes semblent rentrer dans celles du S. au N. ou de l'O. à l'E.,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et si les rivières qui occupent ces vallées s'éloignent plus ou moins de ces deux directions, cette déviation momentanée ou locale ne paraît, au fond, due qu'à la rencontre de quelques sillons longitudinaux d'une des chaînes principales, courant du S.-O. au N.-E., ou du S.-E. au N.-O., ou O.-S.-O. à E. N.-E., ou plus rarement du S.-S.-O. au N.-N.-E.

L'exemple le plus frappant de tous est offert par la rivière de Poprad, la seule qui coupe toutes les Carpathes. Ce n'est qu'au moyen d'une vallée longitudinale dirigée du N.-O au S.-E. qu'elle passe d'une vallée longitudinale dirigée dans un sens totalement différent, à une fente courant du N. au S. De plus, placée sur les limites de deux directions de redressement, la vallée longitudinale qu'elle occupe, avant de se déverser dans le Dunajec, fait avec le sillon longitudinal contenant cette dernière rivière, avant cette réunion, un angle, qui est précisement la somme de la différence de direction entre le système dirigé du N.-O. au S.-E., et du N.-E. au S.-O.

Le cours seul de cette rivière devait donc déjà faire soupçonner dans les Carpathes deux grands systèmes opposés de direction, dont des indications semblables se retrouvent du reste dans les bifurcations du Raba, à Mszana-Dolna, dans le confluent du Skawa et du Skawica, et dans celui du Koszarawi et du Sola; sillons tous placés au-devant du groupe granitique de Tatra.

M. Boué donne encore de nombreux exemples de ce changement subit dans le cours des eaux, et appuie en particulier sur les failles, qui permettent à l'Aluta de s'échapper en Walachie à travers les montagnes de Fagaras, sur celles qui facilitent la sortie de la Transylvanie au Maros et Samos, sur les défilés trachitiques, qui donnent du côté S. et N. un écoulement aux eaux du pays des Szecklers, etc. Il termine par l'indication d'autres vallées transversales dont la position et la réunion paraîtraient démontrer des fendillemens moins considérables. Si çà et là des chaînes avaient été coupées en entier, ailleurs la force destructive n'aurait pu produire que des déchirures sur les deux versans ou seulement sur un. La chaîne méridionale et occidentale de Transylvanie en offre de bons exemples.

En résumant les détails donnés, M. Boué arrive à la conclusion suivante :

«En faisant abstraction de la direction des rivières dans les plaines comme trop accidentelle, les montagnes de la Hongrie et de la Transylvanie indiqueraient des redressemens et des fendille-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

mens ayant eu lieu du S.-O. au N.-E. (Carpathes occidentales, chaînes schisteuses cristallines de la Hongrie septentrionale), du N.-O. au S.-E. (Carpathes orientales, grouge schisteux cristallin de la Bukowine en partie), de l'O.-S.-O. à E.-N.-E. (chaîne de Fagaras), du S.-S.-O. au N.-N.-E. (chaîne occidentale de la Transylvanie), et des fendillemens sans redressemens ou des failles, produits en général du N. au S. (chaîne trachitique de Transylvanie), ou de l'ouest à l'est.

Parmi les directions de redressement, les deux premières sont seules communes au sol schisteux primaire et aux couches secondaires, et même celle du S.-O. au N.-E. est plutôt rare dans les schistes anciens. D'un autre côté, les fendillemens N. et S. paraîtraient correspondre avec l'apparition de roches trachytiques ou syénitiques, tandis que celles de l'E. à l'O. seraient très récentes, ou quelquefois en relation avec l'apparition des porphyres métallifères. Les observations tendent à prouver que ces derniers sont sortis de terre après la formation crétacée, ou au moins certainement après celle du grès vert, tandis que les éruptions trachytiques tombent dans la période tertiaire supérieure, et les syénites probablement dans une des époques secondaires.

Il faut ajouter que dans les plaines alluviales et tertiaires de la Hongrie et de la Transylvanie, les rivières offrent encore les mêmes directions que dans les montagnes ; pour quelques unes, telle que l'Aluta, etc., cette particularité dépend probablement de fentes produites par suite de redressemens; mais dans d'autres, comme celles coulant dans la plaine orientale de la Hongrie de l'E. à l'O., etc., on ne peut guère se permettre cette idée, vu le peu de profondeur du lit de ces rivières et les variations qu'il peut subir, et qu'il a subies en conséquence de la parfaite horizontalité de ce pays bas et marécageux.

On ne peut guère préciser l'*inclinaison générale des couches* de chaque système de redressement, parce qu'on remarque à cet égard beaucoup de variations, et que d'ailleurs les observations ne sont pas assez nombreuses. Néanmoins, dans les Carpathes secondaires, l'inclinaison générale est au N.-O. ou S.-E. dans la partie occidentale, où les couches courent du S.-O. au N.-E, et au N.-E. et S.-O. dans la portion orientale où les couches courent du N.-O. au S.-E. Les couches des monts carpathiques, ainsi que les molasses à leur pied, masses déposées horizontalement ou sur un plan peu incliné, ont subi un refoulement d'un côté du S.-E. au N.-O., et de l'autre du S.-O. au N.-E., ce qui a produit une multitude de contournemens, d'inclinaisons opposées et de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sillons longitudinaux. Les fentes transversales ont été formées soit en même temps, soit plus tard.

L'entrecroisement des systèmes a lieu surtout dans trois points, savoir: la rencontre des systèmes S.-O. N.-E. et N.-O. S.-E., au centre des Carpathes septentrionales, surtout au-devant du Tatra, celle des systèmes N.-N.-E., S.-S.-O. et O.-S.-O. E.-N.-E dans la partie méridionale du Bannat, et celle du système N.-N.-E., S.-S.-O. avec ceux de N.-O., S.-E., enfin il y a probablement encore un autre entrecroisement sur les frontières de la Bukowine et du Marmarosh.

Les masses des Carpathes appartenant au grand système crétacé de l'Europe méridionale, leur redressement tombe nécessairement dans l'époque tertiaire; mais les couches de la molasse, surtout le pied nord des Carpathes, ont pris part à ces mouvemens de bascule; donc cette révolution est au moins postérieure au dépôt du terrain tertiaire inférieur.

D'une autre part, les deux lignes de fracture produites par ce redressement unique ayant des directions diamétralement opposées, ou les Carpathes décrivant un arc de cercle, je le répète, la théorie de M. de Beaumont se trouve tout-à-fait en défaut: car il faut reconnaître qu'un seul et même redressement a formé quelquefois des lignes de fracture non parallèles, puisque les molasses ont été aussi bien affectées par le mouvement du N.-E. au S.-O. que par celui du N.-O. au S.-E. Les lignes de fractures du S.-O. au N.-E. appartiendraient, d'après M. de Beaumont, à une révolution antérieure à l'existence du grès vert, et celles du N.-O. au S.-E. à une autre révolution entre la période du dépôt de la craie et la période des terrains tertiaires: or, ni l'une ni l'autre de ces suppositions ne serait applicable au redressement plus récent des Carpathes: bref, la structure de ces montagnes renverse à elle seule la doctrine du parallélisme de tous les redressemens d'une même époque.

Pour déterminer l'âge des révolutions qui ont redressé les chaînes schisteuses, il nous manque des données suffisantes; car le sol crétacé n'en est pas séparé par des dépôts secondaires, et quelques uns de ces groupes ont pu subir les effets de plusieurs redressemens. Ainsi, si toutes paraissent avoir été bouleversées au moins avant la période crétacée, la chaîne primaire de la Bukowine, et même le groupe du Tatra, ont pu prendre part au mouvement de bascule, qui a redressé les couches carpathiques. Le soulèvement de ces montagnes peut même nous indiquer la place des centres d'action. D'autres groupes ont pu subir partiel-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lement les influences des éruptions tertiaires. Les observations devront être dirigées dans ce sens.

D'un autre côté, les chaînes de la Hongrie occidentale n'étant que le prolongement des Alpes, le calcaire jurassique et même des grès rouges couvrant quelquefois en stratification discordante le sol alpin ancien, on pourrait être tenté de placer l'époque de redressement des montagnes en question du moins avant la formation des couches jurassiques et même de quelques grès rouges secondaires.

L'adoption de cette conclusion conduirait donc encore à une supposition incompatible, soit avec la doctrine du parallélisme, soit avec les déductions théoriques de M. de Beaumont. En effet, un redressement aurait été produit dans le même instant sur une ligne courbe allant de O. S.-O. à E.-N.-E.; et ensuite du S.-O. au N.-E. : or, d'après M. de Beaumont, la production de la première partie de cette ligne appartiendrait à une révolution de l'âge des dépôts d'alluvion, et la formation de la seconde ligne à une époque postérieure au dépôt du calcaire jurassique.

Après cela, M. Boué indique succinctement les formations composant les Carpathes, le Marmarosh, la Bukowine et la Transylvanie, savoir : 1° les schistes cristallins; 2° les roches granitoïdes, serpentineuses et siénitiques; 3° un grès secondaire et du calcaire jurassique; 4° les grès carpathiques divisés en deux masses, dont la supérieure est caractérisée par des fossiles crayeux et des calcaires à hippurites, tandis que d'autres roches semblables à ammonites, bélemnites, etc., se trouvent sur la limite des deux dépôts; 5° les porphyres métallifères sortis du milieu des grès précédens et les ayant altérés; 6° le sol tertiaire composé : A, de molasse argileuse, salifère, gypsifère et à lignites et fossiles divers; B, de sables, de grès et de calcaire très coquillier; C, enfin de calcaire à nummulites et à coraux; 7° les dépôts trachitiques avec d'énormes masses d'aggrégats feldspathiques ou ponceux, dont certaines parties se lient aux couches tertiaires même salifères, et parmi lesquelles se remarque surtout une espèce d'aggrégat trachytico-ponceux très fin et à impressions de plantes. On sait qu'une espèce de solfatare et des cratères existent dans le sol trachytique de la Transylvanie; 8° les alluvions.

Le *Journal des voyages* de M. Lill se divise en six parties : la première, la moins considérable, a pour objet *les petites Carpathes*, leurs roches granitoïdes, schisteuses et calcaires, et leurs mines d'or et d'antimoine.

La seconde partie est intitulée *Observations sur les bords du*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Waag entre Silein et le pied nord du Tatra, et de là à Eperiès en Hongrie. Outre les détails de la distribution géographique du grès carpathique, du calcaire jurassique, du grès rouge, du granite, etc., ce mémoire est important par des données sur les endroits dans les Carpathes où l'on a voulu utiliser et où l'on a même utilisé des sources salées. Y a-t-il réellement des bancs salifères dans le grès secondaire récent de ces montagnes, ou y a-t-on confondu çà et là avec les sources salées diverses eaux minérales salines : telle est la question qu'on y trouve en partie éclaircie. Ensuite, on y lira aussi avec intérêt la découverte de traces de mercure au milieu du grès carpathique dans le voisinage du trachyte de Kroscienko.

La troisième partie contient les *Observations* faites si soigneusement par M. Lill *sur toutes les salines et un grand nombre de sources salées du pied septentrional des Carpathes, de Wieliczka jusqu'en Bukowine.* Dans chaque saline ce savant a non seulement observé par lui-même, mais il a encore copié les détails officiels des divers sondages, et, sans prendre pour ainsi dire part à la question de savoir si ces dépôts salifères sont tertiaires ou secondaires, partout il semble donner gain de cause à la première opinion par le simple exposé des faits. Les salines sont toutes dans des bas-fonds ou des plaines; les argiles salifères n'y sont recouvertes que d'alluvions, et rarement de grès tertiaires, quelquefois coquilliers, et çà et là redressés; enfin à Kossow, Maniawa, Delatin, les coupes et les coquilles calcinées tertiaires des argiles muriatifères achèvent de porter la conviction dans l'esprit du lecteur.

La quatrième partie du journal est formée par les *Observations concernant les hautes et sauvages montagnes de la Bukowine.*

Sur les frontières du Marmarosh, de la Moldavie et de la Transylvanie, il y a un groupe schisteux ancien, contenant des bancs calcaires, divers minerais de fer et de cuivre, et même, dit-on, du granite. Ce massif est flanqué de grès carpathique avec son calcaire, ainsi que de grès vert incontestable avec des roches pétries de gryphées colombes; au S.-E., il se prolonge le long de la grande chaîne trachytique de la Transylvanie occidentale. Telles sont les découvertes principales que M. Lill a recueillies de ses courses et bivouacs aventureux au milieu de ce monde jusqu'ici inconnu au géologue.

La cinquième portion des voyages de M. Lill a pour objet *la Transylvanie*, et n'est pas moins riche en faits intéressans, puisque, avec l'assistance du gouvernement et des officiers du cordon mi-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

litaire, il a pu parcourir une bonne partie des frontières extrêmes et inhospitalières de la Transylvanie occidentale et méridionale. Ainsi, il communique des détails tout nouveaux sur l'étendue du grès carpathique récent, ses agglomérats et ses calcaires avec ou sans hippurites, soit sur les bords de la Moldavie, soit au sud de Kronstadt. De belles coupes viennent ajouter au mérite de ces relevés. D'un autre côté, ses courses dans les montagnes élevées et presque entièrement désertes de Fagaras sont précieuses pour la connaissance de la distribution géographique des roches schisteuses cristallines et leur contact avec le grès carpathique récent.

Ses voyages dans *le bassin tertiaire ou le centre de la Transylvanie* ont permis à M. Lill de nous donner d'utiles renseignemens sur la position des amas salifères les plus considérables. Les coupes des environs de Paraid, de Thorda, de Kunkel, de Korond et de Szowata viennent encore mettre hors de doute l'âge tertiaire du sol de ce pays, ainsi que la liaison de l'argile salifère avec la molasse et les aggrégats trachytiques et ponceux. Enfin, le journal de M. Lill renferme des observations curieuses, et des coupes sur les districts porphyriques et métallifères; en particulier sur Zalathna, Vorospatak, Offenbanya, Faczebanya, Nagybanya et Felsobanya.

La dernière partie de son journal est formée des notes prises sur les *Salines du Marmarosh et les environs des alunites de Mumkacs en Hongrie.*

Pour rendre les deux dernières portions de ce travail plus parfaites, M. Boué, non content d'y joindre l'esquisse d'une carte géologique de la Transylvanie et du Marmarosh, a intercalé des notes dans le texte et ajouté toutes les observations qu'il avait faites sur les parties S.-O. et N.-E. de la Transylvanie, et celle du Marmarosh que M. Lill n'a pas parcourues.

Une notice inédite sur les mines de Rezbanya, par M. J. Behl, directeur de ces mines, vient encore compléter ce coup d'œil géologique sur la Transylvanie, et toutes ces additions sont soigneusement distinguées d'avec le journal de M. Lill au moyen de signes particuliers.

M. C. Prévost fait remarquer qu'il paraît y avoir la même relation géologique entre l'âge des terrains d'où sortent les sources salées du N.-E. des Carpathes et le gisement des mines de sel et de gypse de Sicile, qui avaient d'abord été regardées comme appartenant aux terrains secondaires, et, qu'après une assez

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

longue incertitude, il a rapportées aux terrains tertiaires inférieurs.

On lit la note suivante de M. Castel, sur le *granite du Calvados.*

« Le granite n'occupe qu'un espace peu considérable à l'angle S.-O. du département; il s'étend dans les cantons de Vire et Saint-Sever, et est entouré d'une zone de roches à grains fins, particulièrement formée d'eurites et de micaschistes. Le gneiss bien caractérisé manque entièrement.

» Le granite se compose de deux variétés très distinctes, tant par la couleur et les propriétés que par le gisement.

» La première variété forme la masse principale du terrain; le granite qui la compose est jaunâtre, jouissant de la propriété d'être soumis à une température élevée, probablement parce que son feldspath est altéré, mais rempli de fissures, par petits fragmens fendillés, et même entièrement décomposé jusqu'à des profondeurs qui varient depuis un mètre jusqu'à quinze.

» La seconde variété étant beaucoup plus curieuse sous le rapport géologique, et plus intéressante à cause de son emploi dans les arts qui en tirent un parti si avantageux, il importe de la décrire, et d'en bien déterminer le gisement.

» Ce granite, qui ne jouit pas de la propriété d'aller au feu, mais qui résiste fort bien aux influences atmosphériques, est d'un gris plus ou moins clair. Il est composé de petites paillettes de mica noir ou bronzé, de cristaux de quarz et de feldspath blanc. Il paraît étranger au terrain qui le contient, puisqu'il ne s'y trouve qu'en blocs, dont beaucoup sont supérieurs à la surface du sol. Ces blocs gisent au milieu du granite jaunâtre ou altéré sans faire corps avec lui. Dans quelques endroits on n'en rencontre qu'un seul; dans d'autres, il en existe plusieurs; mais ils sont isolés, et entièrement indépendans les uns des autres.

» A la première inspection des blocs qui recouvrent le sol, on serait assez porté à croire qu'ils ont été transportés par les eaux; leur forme, eu égard aux dimensions, étant presque semblable aux cailloux roulés; mais en voyant ceux qui ne sont pas en contact avec les agens atmosphériques, encore pourvus d'angles et d'arêtes tranchantes, on ne tarde pas à reconnaître que leur présence est due à une autre cause. D'ailleurs, quelques uns sont d'un volume tel qu'on ne peut supposer un courant assez rapide

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pour avoir pu seulement les soulever. Il y a des blocs qui pèsent plus de 500 mille kilogrammes.

» Il est une autre considération qui ne permet pas d'attribuer à des courans la présence des blocs de granite pur; c'est la position qu'ils occupent presque constamment; les lieux élevés en contiennent beaucoup plus que les vallées. Ceux qu'on rencontre dans celles-ci sont évidemment descendus des coteaux qui les environnent, la configuration du sol ne peut laisser aucun doute à cet égard. C'est surtout sur le revers des collines qu'on les trouve en plus grande quantité. Ils y sont quelquefois en masses énormes.

» L'opinion de M. d'Aubuisson et de quelques autres géologues, qui attribuent ces blocs à des parties plus dures de la masse granitique ayant résisté à la décomposition, me semble aussi peu admissible que l'hypothèse de leur transport par des courans; d'abord parce qu'ils manquent dans beaucoup d'endroits, qu'ils n'adhèrent pas au granite jaunâtre, qu'ils reposent seulement au milieu de lui comme dans un berceau; ensuite, parce qu'on en rencontre sans presque aucune trace d'altération dans des alluvions qui les ont recouverts.

» En considérant attentivement les blocs de granite pur, l'état désordonné de leur forme et de leur gisement témoigne, selon moi, qu'ils sont dus à un redressement des couches inférieures. Sont-ils contemporains du granite qui les entoure, ou bien ont-ils été mis au jour par une révolution subséquente? Je n'hésite pas à me déclarer pour cette dernière opinion. L'un me semble avoir été produit à l'état de fluidité, et avoir subi de grandes modifications par le refroidissement; l'autre paraît, au contraire, être venu au jour à l'état solide par une révolution subite et violente. Les blocs sont entassés en désordre les uns sur les autres sans aucune adhérence entre eux. Souvent on en rencontre deux ou un plus grand nombre qui ont été fendus par le choc, dont les parties ne sont pas éloignées d'un centimètre, sans pourtant se joindre en aucun point. Ces phénomènes me paraissent confirmer pleinement l'idée que les blocs n'ont subi d'autres modifications, depuis leur apparition, que celles des agens atmosphériques, qui ont détruit les angles en contact avec eux, et un peu rouillé leur surface.

» En admettant l'opinion ci-dessus comme la plus probable, étant plus en rapport avec les faits, je suis loin de la présenter comme mathématiquement démontrée; c'est une hypothèse que je présente aux observations des géologues, et à l'examen de la Société géologique. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

La Société entend la lecture des procès-verbaux des séances et des courses en Auvergne. Cette lecture sera terminée dans la prochaine séance.

Séance du 18 novembre 1833.

Présidence de M. de Bonnard.

NOUVEAUX MEMBRES.

M. le président proclame membres de la Société :

MM.

Nicolesko, propriétaire à Bucharest; présenté par MM. Constant Prévost et Domnando;

Sanderson et Galeotti, naturalistes voyageurs à Bruxelles; présentés par MM. Vander Maelen et Virlet;

Morisse (Charles), propriétaire au Havre; présenté par MM. Burat et Élie de Beaumont.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Geoffroy Saint-Hilaire, président de l'Académie des sciences :

Ses *Considérations sur des ossemens fossiles la plupart inconnus, trouvés et observés dans les bassins de l'Auvergne.* (Extrait de la *Rev. encycl.* Cah. de juillet 1833.) In-8°, 31 p.

2° De la part de M. Reboul : un ouvrage dont il est l'auteur, intitulé : *Géologie de la période quaternaire, et Introduction à l'Histoire ancienne.* In-8°, 222 p. Paris, 1833.

3° De la part de M. Boblaye : son *Mémoire sur les dépôts terrestres ou épigéiques à la surface de la Morée.* In-8°, 126 p. (Extrait du volume III des *Nouvelles Annales des mines*, 1833).

4° De la part de MM. Boblaye et Virlet : la 4e et la 5e livraisons de la *Géologie de la Morée*, comprenant les feuilles 14 à 26. (*Expéd. scient. de Morée.*)

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

5° De la part de M. Marcel de Serres, son Mémoire intitulé: *De la Simultanéité des terrains de sédiment supérieurs, ou terrains tertiaires immergés.* In-4°, 124 p. Paris, 1830. Extr. de l'*Encycl. méth.* (*Géogr. phys.*)

6° De la part de M. Grateloup : sa *Notice géognostique sur les roches de Tercis, aux environs de Dax.* In-8°, 20 p. Bordeaux, 1833.

7° *L'Institut*, n°s 26 et 27.

8° *The Athenæum*, n° 314.

9° *The Magazine of natural history*, de M. Loudon, n° 34.

10° De la part de M. Voltz : un moule d'une *plaque frontale de Saurien, du grès bigarré de Soultz-les-Bains.*

11° De la part de M. de la Pylaie : 81 *échantillons de roches des environs de Rennes.*

12° De la part de M. Boué : les *Autographes* des personnes dont les noms suivent : Fr. Brandes de Gleiwitz; Gueymard, ingénieur en chef des mines à Grenoble; Albin Heinrich, professeur à Teschen en Moravie; Léonhard Horner, membre de la Société géologique de Londres; L. Horner, docteur et professeur de géologie à Zurich; Gédéon Mantell, à Lewes; Jos. Puhringer à Hall en Tyrol; Schmerling, docteur à Liége; Schemnitz à Odessa; Jean Strassyl à Ustron en Silésie; Zipser, docteur et professeur à Neusohl en Hongrie.

13° De la part de M. Michelin :

A. *Une coupe manuscrite* (*et dressée par lui*) *des puits artésiens creusés à Montiers* (Oise), par M. Félix Lagarde.

B. 4 *échantillons de la craie jaune des communes de Gournay sur Aronde et Méry* (Oise); 3 *échantillons d'arkose, marne coquillière du lias, et tufs modernes des environs de Pouilly en Auxois* (Côte-d'Or), *avec une Note des mollusques reconnus dans le tuf*(1) ; 5 *échantillons des roches*

(1) Liste des coquilles terrestres reconnues au milieu des tufs de Baume près Pouilly en Auxois :

Agathina acicula, *Lamk;* Bulimus obscurus, *Drap.*, montanus, *Lamk*, lubricus, *Lamk*, radiatus, *Lamk*, Clausilia bidens, *Drap.*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

granitiques et calcaires du point de partage, entre le bassin de la Loire et celui de l'Allier, près de Saint-Just en Chevalet (Loire); 5 *échantillons des calcaires d'eau douce des environs d'Aurillac* (Cantal), *contenant des lymnées, planorbes, potamides, bulimes et impressions végétales;* 5 *hélices venant des calcaires d'eau douce d'Aigueperse* (Puy-de-Dôme), *et* 8 *échantillons des mêmes calcaires, contenant des friganes*, cypris faba, *hélices*, etc.; 1 *échantillon de calcaire à* cypris faba, de Gergovia.

CORRESPONDANCE.

M. le baron de Meyendorff (Paris, 30 août) écrit que les questions sur lesquelles la Société géologique désirait avoir des détails authentiques, savoir: le *gisement des diamans de l'Oural* et *l'âge des dépôts secondaires recouvrant les houillères du Donetz*, ont été par lui adressées à M. le baron de Cancrin, ministre des finances de Russie.

M. de Meyendorff entre, à cet égard, dans les détails suivans:

« Le ministre des finances a ordonné de faire, au sujet de cette dernière question, les recherches les plus exactes, dont le résultat, ainsi que les échantillons des roches de Lougan, seront sans doute transmis à la Société par M. Elie de Beaumont, qui en avait préalablement demandé la communication.

» Le ministre, qui sait apprécier si bien les efforts et les

---

ventricosa, *Drap.*, plicatula, *Lamk;* Cyclostoma elegans, *Lamk*, maculatum, *Drap.*, Helix nemoralis, *Lamk*, hortensis, *Lamk*, fruticum, *Lamk*, ericetorum, *Lamk*, nitida, *Lamk*, rotundata, *Lamk*, sciata, *Lamk*, obvoluta, *Lamk*, Corocolla lapirida, *Lamk*, albella, *Lamk;* Pupa quadridens, secale, *Lamk*, Goodalli, *Fer*, Succinea amphibia, *Lamk*.

M. Michelin annonce que la vallée où sont déposés ces tufs coquilliers et les plaines qui la dominent sont presque entièrement dépourvues d'arbres, et que la plus grande partie de mollusques détaillés ci-dessus n'a pas encore été retrouvée dans les environs à l'état vivant.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

succès de la Société géologique, fera communiquer à la Société, j'en ai l'assurance, tout ce qui se rapporte à la question des diamans. »

En adressant à la Société, de la part du même ministre, les quatre premiers numéros du *Journal des mines* de Russie, pour 1833, M. de Meyendorff en signale, comme dignes d'intérêt, les articles suivans :

« La découverte de la houille, à peu de distance de l'Oural (près de la forteresse de Miask), (n° 4, p. 116); le rapport sur la masse d'or obtenue en 1832, dans l'Oural (n° 4, p. 135); enfin, l'indication d'une pépite trouvée dans l'Altaï, et dont le poids s'élève à 6,402 kilog.

» J'ai l'espoir le plus fondé que des échanges de ce genre s'établiront de plus en plus entre le foyer le plus riche en connaissances de toute espèce, et le pays le plus riche peut-être en faits géologiques et métallurgiques. »

M. Marcel de Serres (Montpellier, 13 octobre) annonce avoir publié depuis plus de trois ans, dans un Mémoire *sur la simultanéité des terrains de sédiment supérieur* (*Encyclop. méth., Géogr. phy.*, tome V, 1830), des détails sur Pezenas, semblables à ceux que M. Boué a communiqués à la Société géologique dans sa séance du 17 juin.

« Seulement, dit M. Marcel de Serres, je n'ai point rapproché des dépôts du val d'Arno le terrain d'eau douce graveleux, intimement lié à Riége avec des couches volcaniques, car je n'ai pas vu la Toscane. Mais ce rapprochement est d'autant plus fondé, que dans l'une et dans l'autre des localités on découvre à peu près les mêmes espèces animales, et particulièrement l'*Elephas meridionalis* de Nesti. »

M. Marcel de Serres fait aussi les observations suivantes au sujet du Mémoire de M. Schmerling sur *les cavernes de la province de Liége.*

« M. Schmerling a communiqué à la Société des détails fort intéressans sur des cavernes de la province de Liége, cavernes qui ont beaucoup de rapports avec celles de Faussan (Hérault). Ces cavernes renferment à peu près les mêmes espèces que les nôtres. M. Schmerling signale une

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

espèce d'ours, qu'à raison de sa taille, il a nommé *gigan-teus*, et qui me paraît la même que celle que j'ai décrite sous le nom d'*Ursus Pitorii*, en l'honneur de mon élève, M. Pitorre, qui l'a trouvée le premier.

» J'ai signalé également dans les cavernes de Lunel-Viel une espèce de *Felis* à laquelle j'ai donné le nom de *Ferus*, et voisin du chat sauvage.

Il est une autre espèce signalée par M. Schmerling, comme analogue à l'*Hippopotamus minutus* de M. Cuvier; mais cette espèce n'existe pas, et n'est autre qu'un dugong ou une espèce de cétacé herbivore. Ainsi, M. Schmerling doit s'assurer si réellement son espèce est bien réellement un hippopotame, si ses dents sont bien réellement en trèfle, et enfin, si c'est une espèce adulte que celle qu'il a trouvée.

» M. Schmerling s'étonne d'avoir découvert dans les cavernes de Liége des débris de poissons marins et de dents de squales. Dans les descriptions que j'ai données des cavernes de Lunel-Viel, j'ai déjà indiqué des débris de poissons marins, et particulièrement des dents de squales, et j'ai fait remarquer que ces débris avaient été détachés des formations préexistantes, c'est-à-dire des terrains marins tertiaires, et particulièrement des calcaires moellons qui composent ces cavernes.

» Il s'étonne également d'y avoir trouvé des coquilles terrestres; mais dans les nombreuses observations que j'ai publiées sur les cavernes du Midi de la France, j'ai signalé ces coquilles dans presque tous les limons à ossemens.»

M. Marcel de Serres annonce avoir découvert des mammifères terrestres d'espèces perdues sur les monumens antiques, et promet d'adresser une notice sur ce sujet.

M. Boué communique deux lettres adressées, l'une par M. William Nicol, à M. Dufrenoy (Edimbourg, 12 juillet 1833), l'autre par M. Thomas Brown, à M. Boué (Edimb., 15 juillet), ayant pour but l'une et l'autre de faire connaître le véritable auteur de la méthode *de couper et de polir les bois fossiles, afin d'en faire découvrir au microscope l'organisa-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tion intérieure, et par suite l'espèce. Cet auteur est M. William Nicol, et non point M. Witham, comme l'avait annoncé par inadvertance M. Boué dans son dernier rapport sur les *Progrès de la géologie en* 1832. M. Nicol dit avoir fourni à M. Witham les figures des bois fossiles contenues dans son ouvrage intitulé *Observations on fossil vegetables* (Voy. *Edim. N. phil. j.* janv. 1834), et M. Macgillivray se déclare le véritable auteur du texte. Si dans la première édition M. Witham rend justice à M. Nicol, dans la seconde son nom n'est cité qu'une seule fois accidentellement.

A l'appui de cette réclamation est jointe une notice insérée dans le *Journal philosophique d'Edimbourg* (avril 1831), intitulée *Observations sur des troncs fossiles de la terre de Van Diemen;* M. Nicol y expose son mode pour examiner les bois fossiles.

M. Nicol donne ensuite les détails suivans sur les nouvelles découvertes dues à ce procédé.

« Depuis 1831, dit-il, j'ai eu occasion de scier et polir, d'après ma méthode, un grand nombre d'échantillons de bois fossiles des houillères de la Nouvelle-Hollande; je n'y ai encore reconnu que des restes de conifères. Plusieurs de ces troncs présentaient encore la texture organique plus parfaitement que tout ce que j'avais vu dans les bois fossiles de notre pays, et cette même structure était aussi bien caractérisée que celle des conifères actuellement existans. Dans la formation tertiaire d'Antigua, les bois siliceux si abondans appartiennent aux dicotylédons et monocotylédons; mais sur près de 200 échantillons examinés, aucun ne m'a paru se rapprocher des conifères. Parmi quelques échantillons de bois pétrifiés du sol tertiaire de Java, je n'ai reconnu encore que des dicotylédons. Pourquoi les conifères n'ont-ils encore été trouvés que dans les houillères et le lias, et pourquoi les dicotylédons et les monocotylédons sont-ils les seuls bois qui aient conservé leur structure dans les formations tertiaires? »

M. Albert de Marmora (Turin, 10 novembre) annonce être sur le point d'entreprendre une excursion géologique

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

aux îles Baléares, et devoir visiter ensuite l'île de Malte, et la Sicile. Il offre aux membres de la Société géologique ses services pour les renseignemens particuliers qu'ils pourraient désirer sur quelques unes des localités qu'il visitera.

Il demande si, parmi les artistes dessinateurs de paysages géologiques qui ont voyagé, soit en Morée, soit en Sicile avec M. C. Prévost, soit ailleurs, il ne s'en trouverait pas qui voulussent l'accompagner en Sardaigne depuis mars jusqu'à la fin de juin 1834.

M. le docteur Daubeny écrit, qu'il doit lire, ce mois-ci, à la Société royale de Londres, un mémoire sur la théorie des cratères de soulèvement, dans lequel il tâchera surtout de répondre aux objections de MM. Scrope et Lyell. Il annonce avoir continué ses recherches sur les eaux minérales, et il a trouvé en particulier que l'eau thermale de Bath laisse échapper dans une minute environ un galon d'azote ou 223 pieds cubes en vingt-quatre heures. Il demande si on a indiqué quelque part ailleurs une si grande emission d'azote.

M. Boué communique l'extrait suivant de sa correspondance avec M. Keferstein, relative à la publication que fait en ce moment celui-ci d'une *Histoire universelle du globe terrestre*, *Naturgeschichte des Erdkorpers*. Cet ouvrage est en 2 volumes, dont le 1^er^ est consacré à la physiologie de la terre et à la géognosie, et le 2^e^ volume à la géologie et à la paléontologie.

« Peut-être la physiologie de la terre ou l'étude de ses fonctions, écrit M. Keferstein, ne sera pas du goût de tout le monde, parce que j'y développe des idées pour ainsi dire hérétiques; peut-être n'en sera-t-il pas ainsi dans vingt-cinq ans. La théorie d'Hutton n'a-t-elle pas aussi été long-temps méconnue? Je ne crois pas que la chimie actuelle soit à la hauteur des connaissances requises pour la géologie.

« Ma géognosie contient des points de vue nouveaux, en particulier sur le parallélisme des formations, les remarquables altérations morphologiques des couches, la détermination de l'âge des roches non stratifiées, etc.

» Ma géologie est un exposé du développement successif

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de la terre; et me fondant sur les preuves données dans ma géognosie, que notre hémisphère a été tantôt terre ferme, et tantôt un fond de mer, je crois pouvoir reconnaître dix époques de formation dans la croûte du globe. J'expose ensuite, à ma manière, le déluge, d'après des vues pyrotypes, et je ne le considère que comme une inondation partielle. Je traite, dans d'autres chapitres, des causes du déplacement des mers, des phénomènes volcaniques, résultant d'une fermentation vitale du globe, des tremblemens produits par des atmosphères souterraines, et du peu de profondeur du foyer des volcans.

» Dans ma paléontologie, les savans français trouveront, j'espère, avec plaisir, l'énumération aussi complète que possible, de tous les genres, et des espèces fossiles jusqu'ici décrites, avec l'indication de leurs figures et des ouvrages où l'on en a parlé. J'établis aussi la comparaison entre les espèces vivantes et fossiles. Voici le résumé de mon tableau des pétrifications :

» Hommes fossiles; Mammifères, 86 genres, et 270 espèces; Oiseaux, 19 genres; Amphibies, 36 genres, et 120 espèces; Poissons, 88 genres, et 287 espèces; Insectes, 152 genres, et 247 espèces; Malacostracées, 51 genres et 202 espèces; Mollusques, 332 genres, et 6056 espèces, savoir: 1073 Céphalopodes, 9 Ptéropodes, 2361 Gastéropodes, 2061 Acéphalées, 507 Brachiopodes et 39 Cirrhipédes; Annélides, 4 genres, et 102 espèces; Echinodermes, 38 genres, et 411 espèces, Polypiers, 113 genres, et 907 espèces; Plantes, 131 genres avec 807 espèces. La synonymie m'a offert les plus grandes difficultés. »

Plus je vois avancer les recherches paléontologiques, plus il me semble qu'on se trompe en croyant rencontrer dans les créations successives un développement gradué des organisations, ou en admettant plusieurs destructions totales et plusieurs renouvellemens des créations. La plupart des genres actuels ont déjà existé aux époques les plus reculées conjointement avec d'autres qui ont disparu; mais comment prouver que ces derniers ont été remplacés par d'autres. »

M. Geoffroy-Saint-Hilaire, à l'occasion de la découverte

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

par lui signalée en Auvergne, de plusieurs nouvelles espèces de mammifères fossiles, entre dans quelques détails théoriques sur la manière de concevoir l'organisation de l'ensemble des animaux. Il considère la production successive des différentes organisations comme pouvant expliquer l'apparition des êtres de l'ancien monde. Cette apparition aurait été lente, graduelle, sans secousses, et surtout produite par des changemens dans les milieux qu'ont habités les êtres organisés, changemens faibles si l'on compare les êtres de périodes voisines, plus forts si l'on rapproche les êtres de périodes éloignées.

La Société entend la fin de la lecture des procès-verbaux des séances et des courses d'Auvergne.

M. Geoffroy-Saint-Hilaire fait observer que l'existence du genre *Moschus*, signalée par M. Croizet dans son mémoire lu sur les animaux fossiles de l'Auvergne, l'avait été antérieurement par lui comme tout-à-fait nouvelle parmi les ossemens de Saint-Gerand le-Puy, près de Moulins. Il se plaît d'ailleurs à rendre hommage aux observations intéressantes, et à reconnaître la richesse de la collection de M. l'abbé Croizet, qu'il a récemment visitée.

Séance du 2 décembre 1833.

Présidence de M. de Bonnard.

NOUVEAUX MEMBRES.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

Geoffroy Saint-Hilaire (Isidore), membre de l'Académie des sciences, présenté par MM. Elie de Beaumont et Duclos;

Jussieu (Adrien de), membre de l'Académie des sciences, professeur au Musée d'histoire naturelle; présenté par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont;

Villiers du Terrage (le vicomte de), conseiller d'Etat; présenté par MM. Brongniart et de Bonnard;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ADAM (Th.), inspecteur des finances à Paris; présenté par MM. Delafosse et Desnoyers;

VISSOCQ (Paul-Emile), ingénieur hydrographe de la marine, à Paris; présenté par MM. Duperrey et Desnoyers;

DE KONINCK, docteur en médecine; présenté par MM. Deshayes et Boblaye;

GUÉRIN (Marcelin), procureur du Roi à Grasse (Var); présenté par MM. Rozet et Desnoyers.

Les trois membres dont les noms suivent sont présentés par MM. Rozet et Hogard:

MM.

MOUGEOT, docteur en médecine, à Bruyères;

PUTON (Ernest), propriétaire, à Remiremont;

JAQUINÉ, ingénieur des ponts-et-chaussées, à Epinal.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit:

1° De la part de M. Rozet: Son *Mémoire géologique sur les provinces d'Alger et de Titerie* (Barbarie). In-4°, 52 p., 3 pl. Paris, 1833. (Extr. du tom. II des *Nouvelles Annales du Muséum d'histoire naturelle*).

2° *Bulletin de la Société de géographie*, n° 126.

3° *Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines*, par M. Bailly de Merlieux, n 35.

4° *The Athenæum*, n^os 315, 316 et 317.

5° *L'Institut*, n^os 28 et 29.

6° De la part de M. Clément Mullet: *Tableau comparatif des différens thermomètres, à l'esprit-de-vin, au mercure, à l'huile de lin, à air, d'après les divisions centigrades, de Réaumur, Fahreinheit, Delisle, Newton*, etc.; *indiquant la température des sources d'eau thermales de l'Europe, les degrés de fusion et d'ébullition de diverses substances*, par M. G. D.

7° De la part de M. Reinwardt: son discours sur l'origine et les progès de la géologie, prononcé à l'Académie de Leyde, le 8 février 1833. (*Oratio de geologiæ ortu et progressu*, etc.) In-4°, 26 p.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

8° De la part de M. Gay : 11 échantillons de roches du Chili.

9° De la part M. Glocker : un Tableau du mode de coloration des cartes géologiques, adopté par M. de Buch.

10° M. Elie de Beaumont fait hommage à la Société, tant au nom de M. Dufrénoy qu'au sien, d'un exemplaire du Mémoire qu'ils ont rédigé en commun *sur les groupes du Cantal et du Mont-Dore, et sur les soulèvemens auxquels ces montagnes doivent leur relief actuel.* Ce Mémoire, dont la substance avait déjà été communiquée à la Société dans la séance du 7 mai 1832, a depuis été lu à la Société en plusieurs parties.

M. Elie de Beaumont profite de cette circonstance pour réparer une omission commise involontairement dans la rédaction du Mémoire ci-dessus. Les deux auteurs se sont bornés à rappeler qu'ils doivent à M. de Buch lui-même, qui la leur a communiquée depuis fort long-temps, l'idée de regarder les escarpemens qui font face au Puy de Sancy, comme faisant partie d'un cratère de soulèvement dont la vallée des Bains serait la vallée de fracture la plus apparente ; mais ils n'ont pas dit, parce qu'ils l'ignoraient, que M. Lecoq, de son côté, dans un Mémoire lu à la section des sciences de l'Académie de Clermont le 5 novembre 1827, a considéré le groupe des Monts-Dores sous un point de vue qui coïncide presque exactement, dans son application pratique, avec celui qu'ils ont développé depuis, et qui n'en diffère presque que par le non-emploi de l'expression *cratère de soulèvement*, et par le mode de liaison présumé entre les phénomènes survenus dans les Monts-Dômes, et ceux dont les Monts-Dores ont été le théâtre.

Ce passage, rapporté par M. de Beaumont, ayant été lu par M. Lecoq, à la séance tenue à Clermont le 29 août, fait partie du procès-verbal de cette séance.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

M. Virlet présente le premier numéro d'un recueil intitulé : *Correspondance des élèves brevetés de l'Ecole royale des mineurs de Saint-Etienne, ou Recueil de notes et mémoires*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sur divers sujets de sciences, d'arts et d'industrie. In-8° de 94 p., et 5 pl. Saint-Etienne, 1827.

Ce Recueil contient les mémoires suivans :

1° *Notice sur le terrain houiller de Fins* (Allier), par M. J. Guillemin, membre de la Société géologique;

2° *Note sur les charbons de terre de Rive-de-Gier* (Loire), par A. Raby, aussi membre de la Société;

3° *Produits chimiques de la mine brûlante du quartier Gaillard près Saint-Etienne* (Loire), *et théorie de leur formation*; par le même auteur;

Trois autres Mémoires, de MM. A. Thirion, J. Guillemin et Roche, traitant du *picotage, du boisage des puits et de l'affinage du fer.*

Ce numéro, le seul du Recueil qui ait encore paru, n'ayant été adressé qu'aux membres de l'association des élèves brevetés de l'Ecole royale des mineurs de Saint-Etienne, établie en 1826, était resté jusqu'à ce jour inconnu à la plupart des géologues. M. Virlet annonce qu'il a écrit afin d'en obtenir un exemplaire pour la bibliothèque de la Société.

M. Boué présente :

1° Les fossiles du Brandenbourg, et en particulier ceux des cailloux et des blocs de la plaine au sud de la Baltique (*Die Versteinerungen der Mark Brandenburg, Berlin*, 1834) In-8°, 10 pl., par K. F. Kloden.

2° Les 1er et 2e cahiers du Journal minéralogique (*Mineralogische Jahreshefte*, Nuremberg, 1833. In-8°), par le docteur Glocker, faisant suite à son *Traité de minéralogie*, publié en 1831.

3° Le 1er volume du *Traité de géologie* de M. Keferstein, comprenant la physiologie de la terre et la géognosie.

COMMUNICATIONS; LECTURE DE MÉMOIRES.

M. le président fait part à la Société de la perte douloureuse qu'elle vient de faire de l'un de ses membres, par le décès de M. Régley.

M. le président fait connaître que, dans la séance de ce jour, le conseil a choisi M. Boué, pour exposer dans la pre-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

mière séance de janvier 1834, les progrès de la géologie pendant l'année 1833, M. Virlet pour les applications de la géologie pendant le même intervalle, et M. Boblaye pour présenter à la même époque le résultat des travaux de la Société pendant les années 1832 et 1833.

M. Boué, à l'occasion du tableau de coloration des cartes géologiques donné par M. Glocker, demande que la Société invite M. Brochant à vouloir bien communiquer celui qu'il a adopté pour la carte géologique de France.

M. Virlet annonce la reprise prochaine du *Bulletin universel des sciences naturelles*, sous la direction de M. de Férussac. Le libraire éditeur sera M. Thomine; le prix du *Bulletin* complet sera réduit de 230 fr. à 146 fr.

M. le professeur Glocker, de Breslau en Silésie, adresse à la Société l'extrait suivant des procès-verbaux des séances tenues depuis le 19 jusqu'au 25 septembre dernier par la section minéralogique et géologique des naturalistes d'Allemagne.

La réunion scientifique de Breslau a été assez nombreuse, et la section minéralogique a offert le plus de travaux. Elle a tenu six séances, et a été présidée successivement par M. le comte Gaspard de Sternberg, M. de Humboldt, M. Zippe de Prague, M. le professeur Zipser de Neusohl, en Hongrie, M. le professeur Zeane de Berlin, et le conseiller des mines Steinbeck de Brieg. M. Glocker a fait l'office de secrétaire, et est la seule personne qui ait traité un sujet minéralogique et géologique dans les réunions générales de la société entière. Il y a prononcé un *discours sur les principes de classification en minéralogie et en géologie.*

Dans la première séance de la section minéralogique et géologique, le 19 septembre, M. le conseiller supérieur des mines Singer a parlé sur le Liévrite de Kupferberg, et en a distribué de beaux échantillons.

M. le docteur Otto a présenté de la part de M. de Buch un certain nombre d'exemplaires de sa *table de coloration pour les cartes géologiques*, et la seconde et récente édition de la carte géologique de l'Europe centrale publiée par Simon Schropp et c^e^.

M. de Humboldt, tout en faisant ressortir les avantages de la coloration adoptée par M. de Buch, préfère pour les coupes des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

indications symboliques, telles que celles, par exemple, qu'il emploie dans sa nouvelle carte de la vallée du Mexique.

M. Otto a offert aussi, de la part de M. de Dechen, quelques *impressions remarquables de poissons*, dans un calcaire schisteux du grès rouge secondaire ancien de Ruppersdorf en Bohême.

M. Glocker a montré un échantillon du *soufre cristallisé*, nouvellement découvert dans la Silésie supérieure, minéral placé sur de la galène et du plomb carbonaté terreux, et trouvé rarement dans le muschelkalk dolomitique à la mine de Friedrichsgrube près de Tarnowitz. M. de Humboldt est entré à cette occasion dans quelques détails sur d'autres gîtes de soufre.

M. Bocksch, de Waldembourg, a mis sous les yeux de la société un *boletus turritus* de la mine de Gotthelfgrube près de Hartau, non loin de Gottesberg en Silésie.

Dans la seconde séance, le 20 septembre, M. le docteur de Mayer de Bucharest a décrit un nouveau minéral trouvé dans un grès de la Moldavie. Il est semblable à de la cire, tendre, plus léger que l'eau, et d'une odeur bitumineuse. M. Glocker propose le nom de *Ozokerite* (de οζων ayant de l'odeur, et de κηρος cire) pour cette substance appelée en allemand *Erdwachs*. Elle paraît devoir devenir utile dans les arts, car on en a déjà fabriqué des chandelles qui brûlent comme les bougies, et répandent une agréable odeur. Le plus grand échantillon de ce minéral a été déposé par M. Mayer au cabinet de l'université de Breslau, et a 7 pouces de long sur 3 pouces de large. M. Ezquerra del Bajo, ingénieur des mines de Tudela en Espagne, a présenté des *Considérations générales sur la formation des roches primaires*. M. de Humboldt a objecté, contre son idée, que du carbone aurait pu être dérivé de l'atmosphère.

M. Zipser a parlé de *divers minéraux de Hongrie*, tels que la *liévrite*, l'*obsidienne*, l'*opale* et le *ménilite*, et a discuté l'origine de ces derniers.

Ensuite la section s'est rendue dans le bâtiment royal d'anatomie pour examiner une grande suite de fossiles des calcaires de la Silésie supérieure et inférieure, collection faite par M. le docteur Otto. M. Bocksch y montra une nouvelle espèce de trilobite et des térébratules très bien caractérisées, qui provenaient du calcaire intermédiaire de Freyburg en Silésie.

Dans la troisième séance, le 21 septembre, M. Wendt a fait voir un beau morceau d'ambre jaune clair, trouvé en Silésie. M. Zeune a offert des *observations sur les fossiles de la Marche de Brandenbourg*, d'après le dernier ouvrage publié à cet égard

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

par M. Kloeden. Ce savant pense que la patrie véritable des blocs de ce pays est rendue douteuse par ces fossiles, parce que quatre-septièmes du nombre total n'ont été vus qu'en Prusse, deux septièmes qu'en Scandinavie, et un septième est seulement commun aux deux pays. De plus, M. Zeune a donné des détails sur un relief du Riesengebirge exécuté par un professeur à Bunzlau en Silésie, et M. Berndt de Breslau en indiqua un semblable conservé dans l'école d'architecture de cette dernière ville.

M. le professeur Sawadski de Léopold a décrit une grande *ammonite* des Carpathes centrales, et le gîte de la galène argentifère en Bukowine.

M. le docteur Reichenbach, de Blansko, a lu un mémoire *sur la formation de l'huile de pétrole*, dans lequel il a cherché à démontrer que cette substance n'est qu'une partie constituante des houilles, et n'est qu'une huile de térébenthine provenant de conifères. M. de Humboldt a objecté que cette classe de plantes paraissent jusqu'ici les plus rares débris végétaux dans les houillères où abondent au contraire les fougères; il demanda s'il ne se pourrait pas que les houilles aient été postérieurement imprégnées de pétrole.

M. le pharmacien Grabowsky a offert plusieurs *zoolithes des environs d'Oppeln*, ainsi qu'une belle suite de pétrifications du calcaire crayeux de cette partie de la Silésie.

M. Ezquerra del Bajo a montré du *cannel-coal* des Asturies, houille appelée *azabache* dans ce pays.

Enfin M. Glocker a lu une lettre de M. Boué, dans laquelle ce dernier donne des détails sur les progrès de l'institution de la Société géologique de France, sur ses travaux, et sur sa séance d'été en Auvergne. La section reçoit avec un vif intérêt cette communication, et se félicite d'être peut-être l'an prochain en position de nouer des relations plus intimes avec la Société géologique, Stuttgard ayant été choisi pour le prochain point de réunion de l'assemblée des naturalistes d'Allemagne.

Dans la quatrième séance, le 23 septembre, M. le major de Strantz a montré une *équerre à pendule pour mesurer les hauteurs*. M. Berndt a proposé de former une *société pour avancer la connaissance naturelle des Sudètes*, et de publier un journal au moyen de la coopération des naturalistes de Silésie, de Moravie et de Bohême. M. le comte Sternberg a promis l'assistance de la société du Musée national de Bohême; M. le docteur Reichenbach, celle des savans de Moravie. La proposition est renvoyée à une autre séance.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Zeller de Pless a communiqué des *analyses chimiques*, du *bole*, de la *stilbite*, de la *kalaite* et du *chrome oxidé de Silésie*. Ce dernier minéral n'a été découvert que récemment près de Waldenbourg.

Dans la cinquième séance, le 24 septembre, M. Steinbeck a lu un *mémoire sur le granite de la plaine de la basse Silésie*. Il décrit dans cette roche des fragmens de gneiss, autour desquels le granite est décomposé par suite de l'altération du feldspath.

M. Agassiz a donné sa *distribution géologique des poissons fossiles, et leur classification d'après la forme des écailles*.

M. Glocker a présenté des échantillons de *paranthine* découverts par lui dans la Moravie septentrionale, ainsi qu'une variété de *hyalite globulaire* de Striegau. Il a donné des détails sur du sel de Wieliczka mêlé de lignite et d'une odeur nauséabonde, sur un nouveau gîte de craie près de Neustadt dans la Silésie supérieure, et sur un calcaire grenu blanc, trouvé au milieu du calcaire crayeux d'Oppeln.

M. Zippe a fait quelques *observations sur la coloration géologique de la Bohême dans la carte d'Allemagne de Simon Schropp et comp.*

Dans la sixième séance, le 25 septembre, M. le professeur Frankenheim a lu un *mémoire sur la formation des séries cristallines*.

M. Glocker a communiqué des *remarques sur des calcédoines et des cristaux de cristal de roche contenant des corps étrangers*. Il a reconnu dans quelques calcédoines de véritables lichens, et dans du quarz un cristal de grenat parfait et isolé. Il présenta en même temps le nouveau minéral appelé *Elhuyarite*, et découvert près de Kriesdorf non loin de Bonn.

On s'est occupé ensuite de la proposition de M. Berndt, et l'on a décidé qu'un journal scientifique serait publié à Breslau moyennant la coopération des sociétés patriotiques de Silésie et de Moravie, et de celle du musée national de Prague. Les parties séparées de ce journal, savoir : les sections minéralogique et géologique, botanique, zoologique, etc., paraîtront sous des titres particuliers, et la partie minéralogique sera liée à la publication commencée en 1827, par M. Glocker, sous le titre de *Beitrage zur mineralogischen Kenntnis der Sudetenlander* (Documens pour la connaissance minéralogique du pays des Sudètes), dont il n'a encore paru qu'un cahier.

Le mode d'exécution est remis aux soins de la société patriotique de Silésie.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Enfin la séance fut close par l'exhibition d'une énorme macle de feldspath de Lomnitz dans le Riesengebirge, et par une courte allocution du secrétaire, M. Glocker. »

M. Desgenevez communique la note suivante :

« M. Élie de Beaumont, dit-il, dans ses cours de géologie à l'école des Mines et dans son mémoire sur les montagnes de l'Oisans, a beaucoup insisté sur les apparences cratériformes de la lune. S'il était vrai, comme il le pense, que les dépressions de la surface lunaire ne pussent être assimilées qu'à des *cratères de soulèvement*, et non à *des cratères d'éruptions*, il s'ensuivrait que la loi qui préside à la production de la première sorte de cratères est une des plus générales auxquelles la nature soumette ses opérations. La société entendra avec intérêt sur ce sujet l'opinion d'un des plus grands astronomes de ce siècle, de sir John Herschell, qui vient de publier un traité d'astronomie dont la bibliothèque universelle de Genève (août 1833) a donné l'analyse. C'est à ce recueil que j'emprunte la citation suivante :

» Les montagnes lunaires présentent en général une uniformité frappante et une singularité d'aspect; elles sont étonnamment nombreuses, occupant de beaucoup la plus grande portion de la surface de la lune, et étant presque toutes d'une forme exactement circulaire ou en forme de coupe alongée, cependant en ellipse vers le bord. Les plus hautes, telles qu'elles ont été mesurées par la longueur des ombres qu'elles projettent, ont environ 1 mille et 3/4 d'élévation perpendiculaire (1). Les plus grandes ont pour la plupart dans leur intérieur des fonds plats, d'où sort vers le centre une petite élévation escarpée et conique. Elles offrent, en un mot, dans toute sa perfection le véritable caractère volcanique, tel qu'on peut le voir dans le cratère du Vésuve et dans une carte des districts volcaniques des champs Phlégréens ou du Puy-de-Dôme. Dans quelques unes des principales, on peut, à l'aide de puissans télescopes, constater clairement des marques décisives de stratification volcanique, provenant des dépôts successifs de matières poussées dehors, et je l'ai vérifié par mes propres observations. Ce qui est particulièrement singulier dans la géologie de la lune, c'est que, quoiqu'on n'y puisse rien apercevoir qui ait le caractère des mers, cependant il

(1) 2816 mètres.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

s'y trouve de grandes régions parfaitement unies, et qui ont en apparence un caractère d'alluvion. » (*A Treatise on Astronomy*. Londres 1833.)

M. de Beaumont fait remarquer que le passage cité ne contrarie point ce qu'il a dit des sommets cratériformes de la lune; et que M. Herschell a seulement regardé comme pouvant être formées par des dépôts d'alluvion, les régions plates de la lune dont M. de Beaumont n'avait pas parlé.

M. C. Prévost avait demandé la parole pour faire part des résultats du voyage qu'après la dernière séance de la Société à Issoire, il a fait avec M. de Montalembert dans les environs du Puy, au Mezenc, au Cantal, et de nouveau au Mont-Dore; il y renonce pour le moment, afin de ne pas retarder la lecture des Mémoires inscrits.

M. Rozet commence l'exposé de faits nouveaux qu'il a découverts dans les terrains feldspathiques de la chaîne des Vosges pendant les étés de 1832 et de 1833. Il signale spécialement l'existence de deux systèmes de roches antérieurs au granite. Cette communication sera continuée dans une prochaine séance.

M. Deshayes, répondant à ce que M. Geoffroy Saint-Hilaire a exposé dans la séance précédente en présentant son opuscule intitulé : *Paléontographie*, réclame en faveur de notre célèbre Lamarck la priorité de cette idée, que les animaux sont modifiés dans leur organisation par les circonstances ambiantes.

« Cette thèse, dit-il, a été développée par Lamarck, non seulement dans sa philosophie zoologique, en 1809, mais encore dans sa belle introduction à l'histoire des animaux sans vertèbres, 1815. M. Deshayes fait observer qu'il n'est pas juste de citer, comme l'a fait M. Geoffroy Saint-Hilaire, l'Hydrogéologie de Lamarck, ouvrage antérieur aux deux précédens, et dans lequel cette idée n'est exposée que très accessoirement; enfin, M. Deshayes termine en affirmant de la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

manière la plus positive, et en citant les pages 129 et 130 de l'introduction précitée, que jamais Lamarck n'a partagé les idées systématiques de Telliamed, reproduites par Bonnet et Rœdig, comme paraît le croire M. Geoffroy Saint-Hilaire.

M. de Teploff lit la note suivante sur le gisement des *diamans* dans la chaîne de l'Oural, qui a été envoyée par M. le comte de Cancrine, ministre des finances de Russie, en réponse aux renseignemens demandés au gouvernement russe de la part de la Société géologique, par l'intermédiaire de M. le baron de Meyendorf.

« M. le baron de Humboldt, lors de son séjour à Saint-Pétersbourg, en 1829, eut une entrevue avec M. le comte Polier, et, parmi les différens objets dont ils s'entretinrent, M. de Humboldt lui demanda des renseignemens sur l'existence de l'or et du platine dans les terres que la comtesse Polier possède en Sibérie.

A cette occasion le comte Polier lui montra la collection des sables qui contiennent ces métaux précieux dans le district de l'usine de Bissersk.

M. de Humboldt trouva que ces sables ont une grande analogie avec ceux qui, au Brésil, renferment des diamans; il fit observer au comte Polier, qu'il était presque convaincu que l'on devait découvrir aussi des diamans dans ces sables de l'Oural, et il donna en même temps quelques conseils sur le lavage des sables pour en tirer des pierres précieuses s'il s'en trouvait véritablement.

» Bientôt après, le comte Polier s'étant rendu à l'Oural, à l'usine de Bissersk, profita des avis de M. de Humboldt; il donna l'ordre de laver une seconde fois les résidus grossiers du lavage des sables aurifères de la mine d'Adolph; par suite de cette opération, on trouva, parmi une grande quantité de cristaux, de roches et de pyrites de fer, le premier diamant de l'Oural.

» Bientôt on en découvrit encore trois, et en totalité quatre pendant l'année 1829. De ces quatre échantillons, l'un était d'une grandeur considérable, et réunissait tous les caractères et qualités propres au diamant.

» Au printemps de l'année suivante, le directeur de l'usine de Bissersk commença à construire des lavoirs d'hiver, et des enfans furent employés à laver de nouveau avec plus de soin les résidus

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des sables qui l'avaient déjà été antérieurement. L'espoir du directeur fut justifié complètement par la découverte de trois diamans nouveaux, de qualité moyenne; l'un était d'un demi-carat, et les deux autres d'un quart de carat.

A cette époque, M. Karpoff, officier des mines, arriva à l'usine de Bissersk, chargé spécialement par le département des mines d'assurer le gouvernement de la réalité de cette découverte dans les montagnes de l'Oural, et en même temps pour examiner la nature des sables à diamant, ainsi que celle des montagnes environnantes.

Pendant le séjour de cet officier à l'usine, il fut trouvé quatre diamans diaphanes et incolores, à surfaces lisses, avec un éclat assez fort, et sous la forme de cristaux à quarante-deux faces triangulaires. L'un d'eux se distinguait surtout; il était de la nature du cristal décrit ci-dessus, mais brisé en deux.

Le poids des diamans étant pour deux d'entre eux un quart de carat chacun, pour le troisième un tiers de carat et pour le quatrième un demi-carat.

Plus tard, le directeur de l'usine de Bissers écrivit à la comtesse Polier, en demandant s'il fallait continuer le relavage pour la recherche des diamans, ou se contenter seulement de ceux que l'on rencontrerait par hasard dans le lavage pour l'or. On lui prescrivit de borner l'exploitation des diamans à ce que l'on trouverait pendant le lavage pour l'or, et de ne pas pousser plus loin la recherche dans les sables déjà lavés, car l'expérience avait prouvé que la dépense, dans ce dernier cas, surpassait la valeur des diamans.

Cependant on obtint encore des sables aurifères tirés des alluvions de la mine d'Adolph 37 diamans, dont le dernier a été trouvé en juillet 1833. Tous ces diamans sont de belle qualité et l'un d'eux pèse trois quarts de carat. Leur forme est à douze et quarante-deux faces, dont les arêtes sont curvilignes; leur surface est lisse et assez éclatante.

Tous ces diamans sont conservés chez madame la comtesse Polier, et sont destinés à décorer les images de son église.

L'usine de Bissersk, où l'on obtient la fonte et le fer, est située sur la pente occidentale de l'Oural, dans le gouvernement de Perme, sur la rivière de Bissersk qui s'unit à celle de *Kama*, au moyen de la *Koiva* et de la *Tschusova*. Elle est à 200 verstes (50 lieues) N.-E. de Perme, chef-lieu du département.

Les dépôts d'alluvions aurifères sont situés dans la partie N.-E. du district de l'usine, et ont été découverts en 1825.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ces alluvions ne sont pas très riches; elles ne contiennent que depuis un tiers jusqu'à un demi solotnikz d'or par 100 pounds, qui correspond à vingt-un dix-millièmes de kilogramme d'or par seize cent trente-sept kilogrammes de sable. Elles renferment aussi une petite quantité de platine.

La partie de ces dépôts la plus riche en or, est celle dont on vient de parler, et qui contient les diamans. Elle a 380 toises de longueur.

La première couche qui s'y trouve est composée d'argile ferrugineuse, mêlée de sable de couleur rouge foncée ayant une épaisseur de dix-sept centimètres. Elle contient une grande quantité de cristaux parmi lesquels dominent le quarz hyalin et l'oxide de fer; on y trouve aussi les substances suivantes : sardoine, calcédoine, prase, cachalong, pyrite de fer, fer oligiste, anatase, dolomie noire, et schiste talqueux, soit en grains, soit en morceaux anguleux. C'est dans cette couche que se trouve l'or, le platine, et les diamans. Elle repose sur une autre couche formée de sable calcarifère noir, provenant évidemment de la destruction de cette même dolomie dont les débris se rencontrent dans la couche supérieure.

Les montagnes qui entourent les sables aurifères de Bissersk forment les branches occidentales de l'Oural, et sont composées de schistes micacés. Cette roche, à mesure qu'elle se rapproche de la chaîne principale de l'Oural, passe au schiste talqueux, qui le remplace enfin complètement.

La chaîne même qui traverse le district de Bissersk est de schiste micacé plus ou moins abondant en quarz, et passant en quelques endroits au quarz pur.

Le schiste talqueux dans les environs des sables aurifères renferme des couches subordonnées de dolomie noire, qui sont traversées par plusieurs filons de dolomie blanche avec du quarz. Des filons semblables se trouvent aussi dans le schiste talqueux.

La dolomie noire sus-mentionnée ressemble à celle dont les débris se rencontrent dans les sables des dépôts aurifères de la mine d'Adolph; c'est la même roche dans laquelle M. Engelhardt soupçonnait depuis long-temps (dès 1820?) le gîte primitif des diamans.

La direction des couches de l'Oural dans le district de cette usine est du S.-E. au N.-O., sur onze heures de la boussole; elles plongent vers le S.-O., sous un angle de 70°.

En 1831 on a encore découvert des diamans, dans les terres de M. Medjer, à 15 verstes de Ekatérinbourg *sur la chaîne principale de l'Oural*, dans les sables aurifères dépendant de cette propriété; il y en a été trouvé deux, dont l'un a été donné à l'In-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

stitut des mines par M. Medjer fils, après la mort de son père.

Ce diamant a la forme d'un cristal à douze facettes, aux arêtes rhomboïdales arrondies ; il est assez transparent, et pèse cinq huitièmes de carat.

Les recherches ultérieures de diamans n'ont pas été continuées dans les terres de M. Medjer, et jusqu'ici on n'a point encore fait de semblables découvertes dans les autres parties de l'Oural. »

Des remerciemens seront adressés à M. le comte de Cancrine, ministre des finances en Russie, pour cette intéressante communication.

On lit la notice suivante de M. Fréd. Hoffmann, intitulée : *Observations faites avec M. Escher fils, sur les porphyres du bord méridional des Alpes dans le canton de Tessin.*

« Avant d'entrer en matière, j'avouerai n'avoir jamais été complètement persuadé que toutes les chaînes doivent leur origine à une seule et même grande formation de porphyre pyroxénique et sans quarz. Cette idée avancée par un homme justement célèbre, et introduite dans la science par son autorité, m'a paru toujours une de ces généralisations trop promptes et appuyées sur des faits trop locaux.

Dans tous les cas, je crois du moins avoir des argumens qui montrent que cette doctrine, émanée de la considération des Alpes, n'a pas été appliquée heureusement aux chaînes de l'Allemagne septentrionale. Depuis long-temps je suis convaincu, par exemple, que les porphyres d'Ilefeld au Hartz, du Thuringerwald, de Meissen, etc., n'ont rien de commun avec une formation qui a produit, à une époque très récente, de si notables changemens sur la surface terrestre.

D'après divers observateurs consciencieux, ces porphyres d'Allemagne appartiennent tous sans exception et évidemment à l'époque du grès rouge secondaire, et je ne sache pas qu'entre cette période et celle si récente du basalte, il y ait quelque part, dans tout le nord de l'Allemagne, des masses éruptives différentes des deux précédentes. En remontant du grès rouge secondaire (*Roth liegendes*) vers les dépôts plus récens, on ne trouve que du basalte perçant le zechstein, le grès bigarré, le muschelkalk, etc., tandis que les porphyres et les amygdaloïdes avec ou sans quarz, et souvent même ces deux variétés en liaison intime restent toujours

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sous l'horizon de ces formations secondaires postérieures au grès rouge.

Il y a quatre ans, lors de la publication de mon ouvrage sur le N.-O. de l'Allemagne, ce fait m'obsédait l'esprit; néanmoins je me contentai d'en parler brièvement et avec retenue, parce qu'il est plus difficile de combattre par des observations de détails une hypothèse ingénieuse, que de l'énoncer en peu de mots, et de lui donner accès dans l'opinion des savans. D'ailleurs M. de Beaumont n'avait pas encore communiqué au public ses idées sur les périodes du soulèvement des chaînes, d'où il découle clairement que la seule formation des mélaphyres n'a pas pu causer la formation de différentes lignes de montagnes. Quoi qu'il en soit, la découverte des mélaphyres et des accidens qui les accompagnent dans les Alpes, reste pour cette chaîne une observation pleine de conséquences intéressantes, et il est à souhaiter qu'on poursuive les recherches dans cette nouvelle voie ouverte par M. de Buch.

Pour contribuer à l'avancement de cette partie de la science géologique, je consacrai à mon retour d'Italie, en 1832, quelques jours à l'examen des environs de Lugano, ayant à la main la belle carte géologique de M. de Buch.

En suivant la grande route de Mendrisio à Lugano, on voit ressortir immédiatement après Capo di Lago, comme l'indique la carte, la première masse de porphyre sous des rochers escarpés de calcaire. La première roche porphyrique que nous en observâmes était un argilolite porphyrique d'une teinte rouge clair à cristaux de feldspath d'un rouge plus foncé et très riche en grains informes de quarz à éclats gras. Un peu plus loin la constitution du porphyre se modifie très sensiblement, car, sans changement dans la pâte, le quarz y diminue rapidement et disparaît enfin tout-à-fait. A sa place apparaissent, en grande quantité, de petites taches talqueuses verdâtres grises; il se montre çà et là des écailles de chlorite ou de mica un peu foncé, accident que j'ai remarqué dans plusieurs localités, où le porphyre quarzifère se trouve réuni en une seule masse avec celui sans quarz.

Il devient donc déjà difficile et arbitraire de savoir si l'on doit admettre dans ce lieu comme roche dominante le porphyre ou le mélaphyre; néanmoins à cet égard on trouve des indications ultérieures dans la grande masse de mélaphyre indiquée par M. de Buch, le long du bord oriental du lac. Elle est séparée de la petite île porphyrique de Capo di Lago, par un éperon calcaire sur lequel sont bâties auprès du lac les maisons éparses de Melano; puis en-deçà du petit torrent de Vignarole, le mélaphyre s'élève comme

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Bulletin de la Société Géologique de France. T. IV Pages 55 et 105.

Calcaire à Silex.

Brèche calcaire à fragmens de Porphyre rouge.

Tufa porphyrique à fragmens de Porphyre noir et de Porphyre rouge.

Porphyre rouge.

Porphyre noir.

Calcaire.

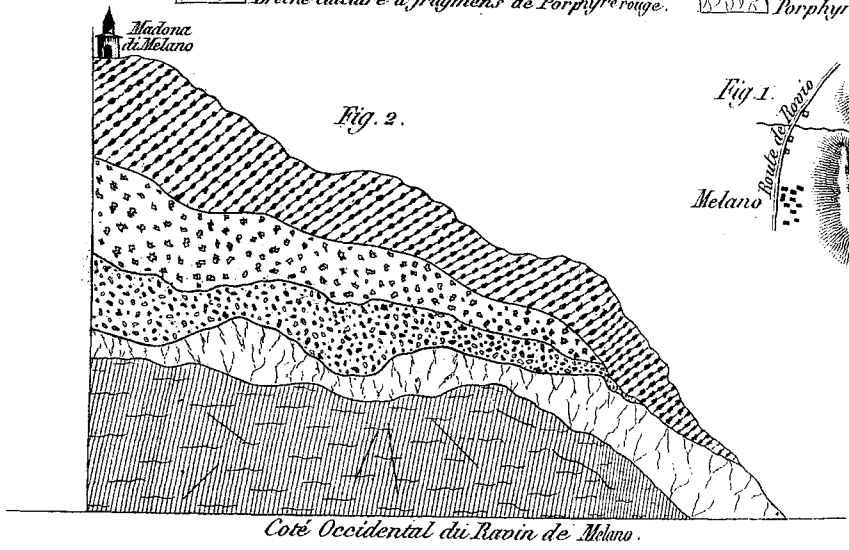


Fig. 2.

Coté Occidental du Ravin de Melano.

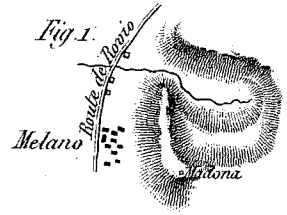


Fig. 1.

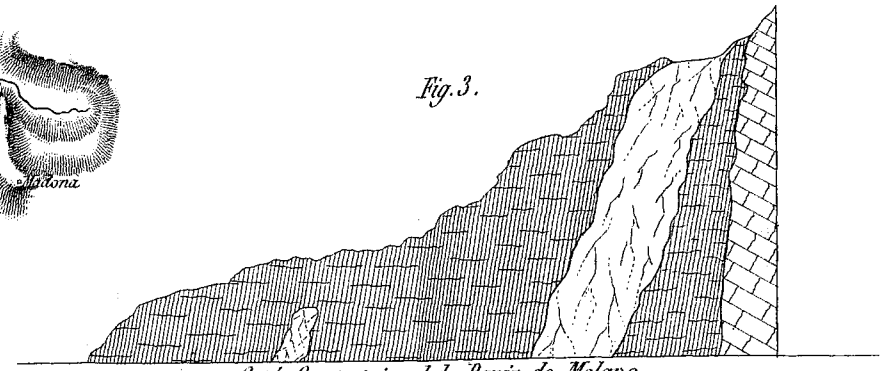


Fig. 3.

Coté Septentrional du Ravin de Melano.

Fig. 4.

Entre Maroggia et Bissone

Fig. 5.

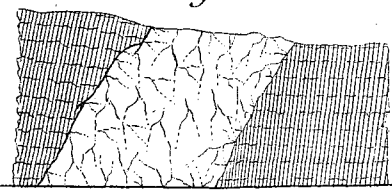


Fig. 6.

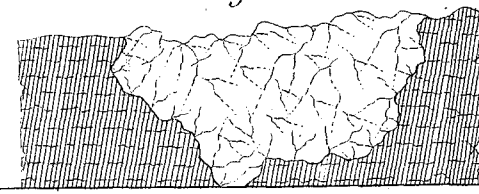


Fig. 7.

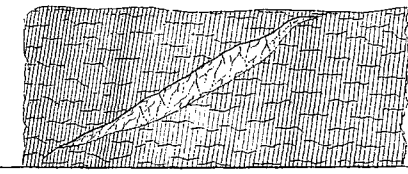
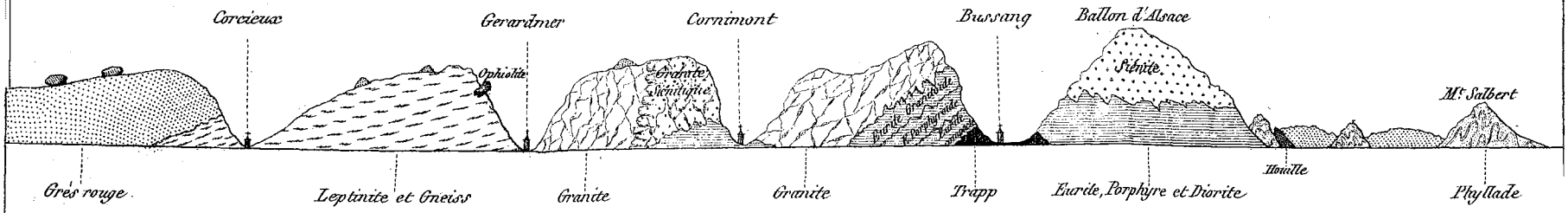


Fig. 8. Page 131. COUPE LONGITUDINALE DES VOSGES.



Gravé par Ambroise Tardieu.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

une masse bien séparée dans des collines d'environ 5 à 600 pieds d'élévation, tandis que les murailles calcaires l'environnent comme le pourtour d'une déchirure produite par la sortie du porphyre noir.

Cette roche, mise à nu fréquemment entre Mélano et Maroggia, répond entièrement à la définition de M. de Buch. Une pâte grise rouge foncé, ou passant au noirâtre, renferme de nombreux petits cristaux limpides, dont plusieurs donnent à reconnaître l'albite, tandis qu'il s'y montre encore assez souvent de petites aiguilles ou taches noires, qui pourraient bien être d'une nature pyroxénique ou amphibolique. Il n'y a pas la moindre trace de quarz, les accidens des fendillement de ces roches sont aussi très particuliers; en un mot, toute ressemblance avec le porphyre quarzifère semble disparue, lorsque cette dernière roche reparaît tout-à-coup, et avec des apparences fort anormales.

En suivant la route le long du lac de Maroggia à Bissone, on trouve sous la petite église de la Madona della Costa, au-dessous d'escarpemens de mélaphyre, beaucoup de blocs de porphyre quarzifère, qui ont roulé d'en haut, et dont une masse en place affleure à peu de distance sur la route. M. de Buch l'indique sur sa carte comme un îlot quarzifère au milieu du mélaphyre, tandis que sur les lieux nous n'y avons vu qu'un filon de porphyre quarzifère s'élevant sur un plan incliné dans le mélaphyre, et n'occupant sur la route qu'un espace parcouru en 15 pas. (Voyez fig. 5.) Ce filon se perd plus haut dans des buissons près de l'église; mais ses limites de contact avec le mélaphyre sont distinctes, tranchées, et sans accident particulier. A quelques pas plus loin on retrouve une apparence tout-à-fait semblable: une masse de porphyre rouge quarzifère d'environ 20 pieds de largeur, forme dans un porphyre noir un large nid irrégulier et bien circonscrit (Voyez fig. 6), et les deux roches ne paraissent cimentées ensemble que sur un des côtés, les mélaphyres y prenant la structure et la couleur du porphyre noir, et ne pouvant plus en être distingués sans une attention particulière. Enfin à 50 pas plus avant, on rencontre de nouveau une mince bande de porphyre rouge quarzifère au milieu de la roche noire, dans laquelle elle prend la forme d'une lentille alongée d'un demi-pied d'épaisseur et de 15 pieds de long. (Voyez fig. 7). De semblables accidens doivent exister encore dans les parties plus élevées et couvertes de buissons sur le bord du lac jusqu'à Bissone, puisqu'on y trouve du moins des blocs nombreux de porphyre.

Je crois donc devoir conclure que dans ces lieux *le porphyre*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rouge est distinctement en filon dans le porphyre noir, tandis qu'on avait adopté l'idée contraire. Mais pour achever ma démonstration, je vais continuer l'exposé de mes observations de détail.

Sur la rive opposée et occidentale du lac se présentent les mêmes modifications des mélaphyres. Au-devant de soi on a au N. le cône obtus et isolé du Monte Salvatore, s'élevant à environ 2,000 pieds sur le lac, et reposant par son côté septentrional distinctement et immédiatement sur le porphyre noir. La nature dolomitique si parfaite des roches de cette montagne a été décrite par M. de Buch avec autant d'exactitude que d'élégance, et l'on avoue avec plaisir qu'aucun type meilleur n'aurait pu être trouvé pour servir d'exemple à la théorie de la dolomisation. Néanmoins la force démonstrative de ces apparences perd un peu de son importance, lorsqu'on se porte de la limite méridionale du Monte Salvatore vers son bord au N., près de Lugano. Dans ces lieux, à mesure qu'on s'éloigne du porphyre noir, on voit se développer petit à petit de la dolomie, un calcaire compacte, roche d'abord très cassante, et divisée en petits fragmens angulaires; puis devenant une seule masse gris de fumée, et divisée en lits d'un pied à un pouce d'épaisseur. La direction des couches est environ h. 8 et l'inclinaison forte au S.-O. Ainsi, en approchant de Lugano, on s'approche de leurs parties inférieures, et on y voit d'abord sous le calcaire, le grès de SantMartino, indiqué par M. de Buch.

Ce grès est argileux, micacé, rouge foncé, comme le grès bigarré ou le grès rouge secondaire de l'Allemagne septentrionale. Ce grès argileux passe par des mélanges insensibles au calcaire superposé, et s'y lie par une stratification en tout conforme. Deux dépôts, l'un arénacé, l'autre calcaire, se sont succédé sans interruption. Sous ce point de vue, il est étonnant de voir une si grande partie de ce grès être le dernier produit d'un agglomérat très distinct, qui renferme des cailloux mêlés de toutes les variétés des porphyres bordant le lac.

M. de Buch a nié, il est vrai, cette dernière particularité : « Un » examen attentif, dit ce grand savant, a prouvé que l'agglomérat » curieux qui sépare le schiste micacé de la dolomie à Saint-Mar» tin près de Lugano ne contient que des débris de porphyre » rouge quarzifère, quoique souvent on serait tenté de les croire » combinés avec d'autres appartenant au mélaphyre. »

J'avoue à regret ne pouvoir adopter cette proposition, car l'agglomérat offre des cailloux nombreux, et même de la grosseur du poing, qui ne sont que du mélaphyre incontestable et sans quarz, et même ils dominent dans certaines couches, où ils sont

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

mélangés sans ordre, avec des cailloux de porphyre quarzifère, ainsi que de quarz blanchâtre.

Le calcaire du Monte Salvatore, et par suite, très probablement, toute la dernière chaîne calcaire des Alpes, entre les lacs Majeur et de Come, serait plus récente que les éruptions des porphyres avec ou sans quarz des pays environnans, et ainsi la dolomisation du calcaire ne peut pas y être un produit du mélaphyre.

D'une autre part, je n'ai pu quitter Lugano sans visiter entre cette ville et Morcote, la presqu'île curieuse dont M. de Buch a donné un profil détaillé, et qu'il mentionne plusieurs fois. Nous devions nous attendre à y trouver une grande étendue de granite percée distinctement par le porphyre noir : malgré mes recherches consciencieuses, je n'y ai pu trouver ni l'un ni l'autre de ces accidens.

J'ai d'abord longé le côté occidental de la masse de calcaire et de dolomie du Salvatore, en me portant de Lugano à Puzzallo, Carabbia, etc. ; et après avoir dépassé une crête avancée au S.-O., j'ai atteint, près d'Oggione, le porphyre qui forme le plateau de Carona, s'élevant environ vers son milieu à 1,000 pieds. Cette masse est très instructive, car c'est un mélaphyre véritable sans quarz, quoique rougeâtre; cependant on remarque çà et là des débris pleins de grains de quarz, ainsi que des morceaux avec des cristaux distincts de feldspath et d'albite, comme cela se voit dans beaucoup de porphyres, par exemple près de Halle. En un mot, on est porté à se faire encore plus ici la même question qu'à Capo di Lago, savoir : si le porphyre avec et sans quarz sont deux formations différentes. Si les faits précédens ne sont pas assez concluans, on observe bientôt dans le Monte d'Arbostoro, en-deçà de Carona, un filon qui résout tous les doutes. Ce mont n'est pas composé de granite, comme semblerait l'indiquer la carte, car M. de Buch n'a pas pu vouloir indiquer les blocs erratiques granitiques qui le recouvrent, et qu'il nous a lui-même fait connaître le premier. La roche du monte d'Arbostoro est un porphyre bien caractérisé, surtout d'une teinte rouge claire, avec ou en partie sans quarz; et dans ces lieux se trouvent mêlées l'une avec l'autre, on réunies même dans un seul bloc, toutes les variétés des porphyres, que j'ai énumérées jusqu'ici isolément. A la vérité, le porphyre y prend assez souvent une structure grossière, et plus voisine de la cristallisation pure, de manière que les parties non quarzifères rappellent très souvent la syénite à grains fins, et les portions quarzifères quelquefois certaines variétés de granite.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Néanmoins le caractère du porphyre domine toujours, de manière que je n'oserais pas séparer ces deux roches. Quant à une séparation tranchée telle que l'indique le profil de M. de Buch, il n'en peut pas être question; déjà très improbable d'après les passages et les variétés nombreuses indiquées, elle ne se trouve pas vraiment le long des escarpemens entre Carona et Mélide, localité que nous avons visitée avec attention.

Au bas du côté occidental du monte d'Arbostoro que nous longeâmes le long du lac de Figino à Morcote, il n'y a rien qui nous aurait pu tromper dans notre opinion. Il est vrai que le porphyre quarzifère rouge ressortant près de Figino est déjà plus semblable à un granite que celui du sommet de la montagne; mais nous préférerions toujours le nommer porphyre plutôt que granite; et le passage complet à cette dernière roche n'a probablement lieu que sur le bord opposé du lac près du Brusimpiano et Cuasso al Monte, lieux que nous n'avons pu visiter. Cependant la distinction entre le porphyre et le granite deviendrait peu importante, même à Figino, puisque M. de Buch a montré lui-même dans les limites de sa carte la liaison si intime de ces deux roches, qu'on serait tenté de ne les regarder que comme des modifications l'une de l'autre. Mais entre Figino et Morcote le même porphyre granitique passe au mélaphyre véritable, si distinctement et sous autant de formes que nous avons pu le remarquer dans les lieux décrits ci-dessus.

Déjà au sud de Figino le micaschiste ressort le long du rivage sous le porphyre; une plus grande étendue de schistes apparaît à la pointe méridionale de la presqu'île, immédiatement à côté de Morcote, bâti au-dessus d'eux. Le micaschiste y passe au gneiss sous l'église de ce bourg; plus haut il se remontre en petites zones, et vers Vico-Morcote, le porphyre quarzifère a percé les schistes, comme M. de Buch l'a bien démontré. Enfin, près de Vico-Morcote nous vîmes ces derniers affleuremens de micaschiste et de gneiss, roches traversées dans la route par un filon de porphyre euritique compacte. Il renferme des grains de quarz grisâtre, à dix pieds d'épaisseur, et coupe les schistes presque à angle droit du plan de leur stratification.

D'après les observations précédentes, malheureusement trop peu nombreuses, je pense qu'on peut déduire les conclusions suivantes :

1° *Le granite, le porphyre quarzifère et le mélaphyre appartiennent dans les contrées sus-mentionnées à une même grande formation, dont les membres doivent être considérés de la même*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

époque géologique. Le porphyre rouge et noir y sont dans les rapports qu'on connaît au granite et à la syénite dans tant d'autres contrées, comme à Meissen, dans la Thuringe, etc. Le percement en filons de l'une de ces roches par l'autre n'a pas plus d'importance que des filons granitiques dans le granite, comme sur les côtes du Cornouailles, dans l'île d'Elbe, et au château d'Heidelberg, d'après la découverte remarquable de M. de Léonhard.

2° *Les roches cristallines de cette contrée, en particulier le mélaphyre, sont d'une époque plus ancienne que la formation des calcaires environnans*; et si la sortie de ces masses a pu contribuer à donner au calcaire sa surface déchirée, *la production du mélaphyre ne peut pas être liée avec la transmutation du calcaire en dolomie grenue*.

Tout en laissant aux observations futures à confirmer ou à contredire cette manière de voir, il me semble curieux d'observer que dans toutes les localités des Alpes où l'on a indiqué des *mélaphyres*, il y a des *porphyres quarzifères, et* qu'il en est de même en Angleterre, en Écosse, en Allemagne sur les bords du Rhin, en Thuringe, au Harz, près de Meissen, en Silésie, etc. Dans toute l'Italie proprement dite, ces deux dépôts paraissent manquer, cependant il y a eu bien des changemens, que jusqu'ici on a été tenté d'attribuer seulement au mélaphyre.

Cette lecture donne lieu à quelques remarques.

M. Rozet croit apercevoir une grande analogie dans la liaison intime reconnue par M. Hoffmann, entre les porphyres quarzifères, le mélaphyre et les granites du Tessin, et celle que lui ont présentée différentes roches feldspathiques de la chaîne des Vosges.

M. de Beaumont trouve que les objections faites par M. Hoffmann aux opinions de M. de Buch sur les différences d'âge et de formation de porphyres de Lugano, attaquent plutôt une opinion ancienne de M. de Buch, que celle exprimée en dernier lieu par ce géologue.

M. de Beaumont ayant visité avec M. de Buch les environs de Lugano, y a bien reconnu l'existence de plusieurs éruptions porphyriques, l'une de porphyre rouge, qui se lie au granite, l'autre plus récente, de mélaphyre.

Il pense qu'on doit reconnaître dans cette contrée trois faits principaux :

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

1° Une grande formation de gneiss et de micaschistes traversée par le granite, les porphyres rouge et noir;

2° Des éjections postérieures de ce granite et du porphyre rouge;

3° Une éruption de mélaphyre plus récente encore.

M. Boué croit pouvoir distinguer plusieurs âges de porphyres pyroxéniques dans divers pays, et même peut-être dans la chaîne des Alpes; il ne pense pas que dans le nord de l'Allemagne ces roches soient de l'époque tertiaire, comme les mélaphyres du Tyrol; ce sont pour lui des produits secondaires tels que ceux qui ont percé le terrain houiller et de grès rouge d'Écosse, tandis qu'il y aurait en Allemagne certains basaltes qui auraient bien pu s'être formés en même temps que les roches pyroxéniques du Tyrol.

M. de Beaumont assure que M. de Buch reconnaît aussi aujourd'hui plusieurs âges de mélaphyre.

Séance du 9 décembre 1833.

Présidence de M. de Bonnard.

NOUVEAUX MEMBRES.

M. le président proclame :

MM.

Brongniart (Adolphe), membre de plusieurs Sociétés savantes; présenté par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont;

Noeggerath, conseiller supérieur des mines, et professeur à l'Université de Bonn; présenté par MM. Boué et de Bonnard;

Féburier, docteur-médecin, à Paris; présenté par MM. Boué et Desnoyers;

Boselli, avocat à la cour royale de Paris; présenté par MM. de Verneuil et Desgenevez;

Coquerel, ingénieur en chef des mines à Laon; présenté par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Whewell :

Son *Report on the Recent Progress and Present state of Mineralogy*. In-8°. 46 p. Cambridge, 1833.

2° De la part de M. Boué : *Journal des observations minéralogiques faites dans une partie des Vosges et de l'Alsace*, par M. de Sivry. In-8°, 118 p. Nancy, 1782.

3° De la part de MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy : plusieurs exemplaires de leur *Esquisse d'une carte topographique et géologique du Cantal et des Monts-Dores.*

4° *Revue encyclopédique.* Tom. 59 (juillet et août 1833). In-8, 346 p.

5° *The Athenæum*, n° 318.

6° *The American Journal of science and arts*, par M. Silliman. Vol. 24, n° 1 (avril 1833). In-8°, 212 p. avec pl. et vign.

7° De la part de M. Duclos : le prospectus d'une *Monographie de tous les genres de coquilles univalves marines.*

8° *Comptes rendus annuels des progrès des sciences, à l'Académie royale des sciences de Stockholm* (*Arsberattelser*, etc.) Stockholm, 1832. In-8° de 1002 p., savoir : sur la physique et la chimie, par M. J. Berzelius; sur la zoologie par M. B.-F. Fries ; sur la botanique, par M. Je.-Em. Wilkstrom, et sur la technologie, par G.-E. Pasch.

9° Eloge nécrologique d'André-J. Hagstromer, lu à l'Académie des sciences de Stockholm, le 8 décembre 1832 (*Aminnelse-Tal*, etc.), par M. Magnus de Pontin. Stockholm, 1833. In-8°, 56 p. avec un portrait.

10° *Mémoires de l'Académie royale des sciences de Stockholm* pour l'année 1832 (*Kong. Vetensk. Acad. Handlingar*). Stockholm, 1833. In-8°, 334 p., 7 pl.

Parmi les Mémoires contenus dans ce volume, ceux qui intéressent les géologues sont les suivans :

1° *Recherches sur le magnétisme terrestre*, relativement à son intensité à Paris, Bruxelles, Gottingue, Berlin et Stockholm, en 1832, par M. F. Rudberg;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

2° *Tableaux de la température moyenne de l'air* à Neder-Calix dans la Bottnie septentrionale, et à Calix Fogderi, par M. Er. Burman;

3° Observations du même genre faites à Haapakylœ dans la partie supérieure de Torneo, par M. J. Portin;

4° *Analyse du cuivre arséniaté cristallisé bleu du Cornouailles*, par M. Trolle Wachtmeister;

5° *Analyse du fer météorique* de Bohumiliz en Bohême, par M. Berzelius.

CORRESPONDANCE.

M. Nœggerath écrit de Bonn, qu'il a visité *les lavages aurifères* établis par M. d'Eschwege sur les *bords de l'Eder en Hesse*, et il remarque que sur cette rivière, comme le long de plusieurs autres rivières de Westphalie, l'or alluvial paraît provenir des dépôts intermédiaires récens, qui renferment des alternats de schiste siliceux, de calcaire et de schiste argileux,; il faut donc supposer que ce minerai fait partie intégrante de ces roches. M. Nœggerath va publier un Mémoire à ce sujet, dans les archives de M. Karsten.

M. Nœggerath exprime le vif intérêt qu'il prend aux travaux de la Société géologique de France, et promet de faire tous ses efforts pour lui être utile en accroissant, par une correspondance aussi active que possible, les relations de la Société en Allemagne. Il annonce l'envoi prochain de tous les Mémoires qu'il a publiés; il témoigne en son nom, et au nom de plusieurs savans d'Allemagne, le désir que la Société géologique tienne ses séances extraordinaires de 1834 sur les bords du Rhin, dans l'espérance de voir naître entre les géologues allemands et français des relations plus intimes.

M. Pasini adresse quelques remarques tendant à montrer jusqu'à quel point son célèbre compatriote Arduino avait pressenti *la théorie de la dolomisation*. En conséquence, il appelle surtout l'attention sur les passages suivans de sa lettre oryctologique à Leske, dans ses *Osservazioni chimiche sopra alcuni fossili*. Venise, 1779. In-12, p. 32 à 36.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

« Retzius, dans sa lettre du 30 avril 1780, ainsi que Bergman dans ses Opuscules physico-chimiques de 1779, ont démontré que la magnésie est une terre particulière, quoique fort analogue à la chaux. Leurs argumens sont de toute évidence. Je me garderai donc bien de nier que cette terre, dans l'état où on l'a trouvée sur notre globe, ne soit une espèce particulière; mais ce qui reste à discuter, et ce que je ne saurais me persuader, c'est d'abord que ce soit une terre primitive, une terre qui ait été toujours dans cet état, et ensuite qu'il n'y ait pas dans la nature de force capable de modifier une substance et de lui donner une autre forme.

Je crois, comme le célèbre Baumé(*voy.* p. 46), que *cette magnésie n'est qu'une terre calcaire réduite à cet état par suite d'une altération naturelle*, et je me fonde à cet égard sur des phénomènes que j'ai observés dans les lieux où existent les marbres et d'autres roches, et où ces dernières ont participé à ces altérations. J'ai toujours trouvé cette terre dans les matières d'apparence volcanique, ou mêlée bizarrement avec elles. En parlant des marbres (ou roches altérées) semblables d'Ena et d'autres masses de même nature, autant que s'étendent mes observations, je ne les ai trouvés qu'entre de grandes déchirures des couches calcaires de nos montagnes. Ces déchiremens montrent que ces masses s'enfoncent profondément et verticalement ou dans une direction peu éloignée de la verticale, et *qu'elles ont été produites anciennement par une force ignée souterraine.*

Les matières qui remplissent ainsi dans nos Alpes des crevasses quelquefois très étendues et très souvent larges, ont les caractères d'avoir souffert une action du feu (*bruciamento*) ou une fusion, et dans quelques lieux ce marbre est mêlé confusément en morceaux de diverses grosseurs, et traversé de veines, de manière qu'il en résulte des brèches.

En méditant sur l'origine probable de ces roches, je n'ai su imaginer autre chose, si ce n'est qu'elles étaient dérivées de ces mêmes calcaires dont les fentes les encaissent; les roches calcaires auront été brisées et broyées par le feu volcanique, elles auront été calcinées, et leur couleur foncée aura fait place au blanc le plus éclatant; enfin, elles auront été mêlées bizarrement avec d'autres matières brûlées (*bruciate*) et pénétrées par les eaux, repétries (*rimpietrite*) elles auront pris cette nouvelle forme en passant de l'état de calcaire commun et rougeâtre à celui de marbre.

Je me figure que cela s'explique par mon idée que *la magnésie n'est que la chaux douée de propriétés particulières par suite de l'action souterraine pyrogène.* Je le crois d'autant plus que les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

calcaires formant les couches des montagnes et enclavant les filons des roches en question n'offrent aucune trace de cette partie constituante étrangère. »

A la suite de ceci, se trouve encore le passage remarquable suivant. Après avoir dit que des bancs coquilliers existent dans les marbres aux sommets des Alpes vénitiennes, il ajoute : « Il est digne de remarque que, s'élevant graduellement du pied de ces montagnes vers leurs sommets, les espèces pétrifiées des testacées marins varient d'une couche à une autre et qu'on n'y revoit plus un grand nombre des espèces si multipliées qui abondent dans les collines et les basses montagnes. D'un autre côté, dans ces dernières il manque plusieurs de celles qui sont les plus abondantes dans les Alpes.

Enfin, p. 16, on lit la phrase suivante : « Certainement vous voulez parler du véritable granite; de celui des montagnes primaires, car il y a certains granitelles, productions probablement volcaniques, dont l'âge me paraît beaucoup moins ancien, puisque j'en trouve (en Italie), superposé sur des couches calcaires déposées par les eaux. »

M. Des Genevez lit la première partie d'un Mémoire intitulé : *Observations sur le Cantal, les Monts-Dores, et la composition des roches volcaniques.*

Il considère d'abord le cône volcanique du Cantal, sous le point de vue géométrique :

Après avoir jeté un coup d'œil sur les formes générales du cratère, avoir remarqué l'élévation soutenue de ses bords et le peu de saillie des puys qui les dominent, il examine les escarpemens intérieurs du cratère.

Les assises trachytiques ne sont pas continues, alors même que les apparences pourraient le faire supposer.

D'ailleurs les alternances de tufs et de laves en assises régulières ont été reconnues propres aux cratères des volcans en activité.

On ne retrouve pas dans le Cantal la cassure rayonnée qu'exige la théorie des cratères de soulèvement. Les vallées de Vic et de Mandaille sont les seules qu'on puisse considérer comme de véritables crevasses de déchirement. Les hautes vallées du Falgoux, de Chailade, de Dienne, de Murat, ne peuvent avoir été ouvertes par le développement de la force expansive au centre du cratère; ces vallées ne convergent pas vers le centre, mais vers un

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

axe qui porte le Plomb du Cantal, Peyrearse, et le Mary, c'est-à-dire les trois plus hautes sommités du groupe.

Si l'on ne voit pas les coulées de trachyte descendre à de grandes distances, c'est que la nature pâteuse de ces laves ne le leur permettait pas. Cependant dans plusieurs directions elles ont parcouru quelques kilomètres.

On ne peut attribuer aux masses phonolitiques placées au centre du cratère un grand soulèvement; les assises sur lesquelles reposent ces masses n'offrent aucune trace de dérangement; et les trachytes du contrefort qui unit le Griou à Bataillouse sont inclinés en sens contraire de la poussée qu'aurait exercée le Griou.

La plupart de ces faits sont contraires à l'hypothèse d'un cratère de soulèvement, et ne le sont pas à celle d'un cratère d'éruption.

M. Des Genevez étudie ensuite la nature et l'âge des diverses émissions.

Il croit pouvoir distinguer trois périodes trachytiques. D'abord les tufs, les pouddingues et les coulées, puis les dykes, et enfin les filons, auxquels il réunit les masses du plateau de Dienne. Ces phénomènes se retrouvent dans les Cordilières et en Hongrie, presque avec les mêmes accidens.

L'émission des phonolites a suivi celle des trachytes, et précédé celle des basaltes. On ne voit nulle part les phonolites entamer les basaltes, et l'on trouve des filons de basalte dans le phonolite. L'antériorité des phonolites est un fait général. Il a été reconnu également au Mont-Dore et en Vélay.

Ici M. Des Genevez fait voir par quels caractères minéralogiques, les phonolites forment passage des trachytes au basalte. Il annonce avoir trouvé des zircons au sommet du Griou.

La sortie des masses phonolitiques a été accompagnée ou suivie de l'apparition de filons qui en diffèrent assez souvent par un aspect plus schisteux et plus mat. Tous les filons qu'on avait réunis en un groupe sous le nom de trachytes schistoïdes appartiennent à cette époque; ce sont des phonolites altérés par des vapeurs acides.

Les basaltes forment au moins deux époques d'émission. Peut-être les nappes qu'ils semblent former sur les flancs du cône sont-elles le résultat de l'accolement d'un grand nombre de coulées étalées à leur partie inférieure.

Les filons basaltiques, rares dans l'intérieur du cratère, sont très nombreux sur les crêtes. Les dérangemens qu'on observe sur

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ces crêtes doivent être rapportés à la sortie des filons et des dikes basaltiques.

Les terrains tertiaires les plus rapprochés du centre ne témoignent pas d'un soulèvement général; on retrouve toujours sur place les causes de la dislocation; tantôt ce sont les conglomérats trachytiques, tantôt les wackes basaltiques.

M. Des Genevez pense que toutes les vallées profondes du Cantal doivent leur origine à des efforts volcaniques qui ont déchiré le sol et donné prise à l'action des eaux.

La volcanicité ne s'est pas développée sous les eaux, car des végétaux croissaient sur le sol quand les matières volcaniques vinrent au jour. D'autres végétaux trouvés à de grandes hauteurs dans les conglomérats basaltiques permettent de supposer que les intervalles des éruptions ont été assez longs pour qu'une végétation nouvelle ait pris possession des flancs du volcan.

Le remaniement des conglomérats prouve l'intervention de masses d'eau considérables dans ces phénomènes.

Enfin M. Des Genevez se croit en droit de conclure de toutes ces observations que *le Cantal est un volcan éteint dont le cratère ne doit pas son relief actuel au développement central d'une force expansive, mais plutôt à des éruptions excentriques, et sans simultanéité dans leur action.*

Cette lecture donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. de Beaumont, Dufrénoy et Burat, pour soutenir la théorie des cratères de soulèvement relativement au Cantal et au Mont-Dore, et MM. C. Prévost et Des Genevez pour combattre l'application de cette théorie aux mêmes chaînes.

M. de Beaumont entre autres réponses au mémoire de M. Des Genevez, trouve que celui-ci n'a point détruit les deux principaux argumens sur lesquels s'appuie le Mémoire de MM. de Beaumont et Dufrénoy, savoir :

1° La grande étendue des nappes trachytiques inclinées, différentes des coulées habituelles des volcans d'éruption, qui sur les pentes des cônes ne forment que des traînées étroites, et ne s'étalent que sur de larges surfaces horizontales.

2° L'inclinaison actuelle des basaltes, qui lui paraissent aussi n'avoir pu s'être formés qu'horizontalement en aussi

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

grandes nappes que celles qui entourent les systèmes trachytique et phonolitique de l'Auvergne.

M. C. Prévost rappelle la lettre qu'il a adressée à l'Académie des sciences le 25 novembre dernier (1), et dans laquelle il a annoncé n'avoir vu dans les trois grands systèmes volcaniques du Mont-Dore, du Cantal et du Mezenc, envisagés chacun isolément, que trois groupes de volcans d'éruption dont la forme générale lui paraît représenter complètement celle de l'Etna, du Vésuve, et d'autres systèmes volcaniques d'Italie et des îles de Sicile. Entre autres preuves à l'appui de son opinion, il cite la disposition des matériaux autour de chaque foyer principal; la plus grande abondance des filons, et la plus grande épaisseur des dépôts compactes vers le centre de chaque massif; les coulées divergentes formant des nappes plus ou moins étendues sur les flancs; des déchiremens aussi profonds dans le sol volcanique des volcans à cratères de Sicile et d'Italie (*le val di Bove* à l'Etna, *Lipari*, *Ischia*), que dans les systèmes volcaniques d'Auvergne.

Il semble à M. C. Prévost difficile de supposer que le soulèvement hypothétique ait eu constamment et précisément lieu au point même où les matières volcaniques avaient la plus grande épaisseur, c'est-à-dire au centre de leur émission, car pour se rendre compte de l'état actuel du sol, il faudrait admettre que les dépôts volcaniques ont été primitivement accumulés dans une cavité dont la profondeur aurait au moins égalé l'élévation actuelle du cône au-dessus de l'ouverture par laquelle se seraient faites les éruptions. Selon lui, les plateaux basaltiques n'ont qu'une continuité apparente; et ils résultent plutôt d'un grand nombre de coulées successives et en partie contiguës. Il lui semble aussi que, suivant la théorie qu'il combat, les vallées regardées comme de déchirement devraient s'ouvrir vers une cavité centrale et non aboutir à

(1) Voir le *Temps* du 5 décembre.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

une crête circulaire, saillante, de même nature que les bords de ces vallées.

M. Burat fait observer que le terrain tertiaire est disloqué dans le Cantal, partout où il se montre : de Polminhac à Giou et à Boudiou, il est dans un état de perturbation complet; à Thiezac, bien que l'affleurement des couches paraisse horizontal, il est évident, si l'on compare son niveau avec celui des mêmes couches à Aurillac, qu'il a été exhaussé; dans la vallée de Mandailles, des couches argileuses à lignites sont portées à un niveau encore bien plus considérable; enfin, les exploitations des calcaires de la Vyssière ont également mis à nu des failles et des inclinaisons.

D'une autre part, les conglomérats les plus récens et les plus évidemment créés par une sédimentation régulière sont bouleversés en un nombre infini de points; au-dessous de Cantalon, leurs couches verticales atteignent un niveau de plus de 1,600 mètres, et il est impossible de ne voir dans ces perturbations si générales que des phénomènes locaux, et indépendans les uns des autres. L'hypothèse qui lie leur ensemble à un soulèvement qui aurait affecté toute la masse, et qui aurait donné à cette masse la forme actuelle paraît à M. Burat d'autant plus simple que cette forme ne peut se comparer avec celle des cônes volcaniques actuels, et qu'elle concorde au contraire avec la théorie et les exemples de cratères de soulèvement. Cette concordance se trouve encore confirmée par la position des masses phonolitiques au centre du cratère, et l'âge de ces masses, postérieur à une grande partie des basaltes (âge qui se trouve établi, non seulement par la superposition aux conglomérats les plus superficiels, mais par l'existence d'un filon phonolitique, qui, vers la base sud-ouest de Griounaux traverse des conglomérats en partie basaltiques).

Les formes analogues à celle du Cantal, que présentent le Mont-Dore et le Mezenc, indiquent que ces trois grands centres volcaniques résultent (quant à la forme) de phénomènes identiques. Le Mézenc ne diffère en effet des deux autres groupes trachytiques de la France centrale, que parce que ce

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sont les phonolites antérieurs aux basaltes qui ont été soulevés par ceux-ci. Ces relations géognostiques, divergentes, des phonolites et des basaltes dans des points qui ne sont pas très éloignés les uns des autres, prouvent, dit M. Burat, qu'il ne faut pas chercher à assigner aux phonolites une époque absolue, et que les deux formations (phonolitique et basaltique) ont alterné ensemble, avant que les basaltes n'eussent décidément pris le dessus.

M. Burat termine en faisant remarquer qu'il peut exister des cratères de soulèvement d'un diamètre et d'une profondeur moindres que le cratère de l'Etna. Le trait distinctif de la théorie n'est pas seulement de donner naissance à des cratères plus vastes que tous les cratères d'éruption cités; ils peuvent en produire aussi de petits (témoin le cratère de soulèvement du Pal dans les granites du haut Vivarais); le caractère spécial consiste dans la disproportion qui existe entre le diamètre du cratère et le diamètre total du cône.

Le diamètre du cercle qui sert de base au cône du Cantal est au plus huit ou dix fois celui du cratère intérieur, tandis que le diamètre du cercle qui sert de base à l'Etna contient plus de cent fois peut-être le diamètre le plus considérable qu'ait jamais atteint le cratère.

La perturbation des tufs n'est, suivant M. Des Genevez, produite que dans une sphère étroite, et elle doit être attribuée à la sortie des dickes ou filons de toute espèce, à celle de toutes les laves qui se sont fait jour violemment à travers les masses plus anciennes,

Le bouleversement des calcaires tertiaires ainsi que celui des tufs et conglomérats qui les recouvrent paraissent à M. C. Prévost avoir été occasionés, soit par des éboulemens postérieurs à l'ouverture des vallées comme à Polminhac, où il a reconnu une grande faille, soit par les dislocations naturelles qu'éprouve un sol volcanique agité de tremblemens de terre, soit enfin par l'action des premières éjections volcaniques qui, traversant le calcaire, ont dû en arracher et en projeter des lambeaux, comme on en voit fréquemment

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des exemples au Vésuve et ailleurs ; mais il ne reconnaît point dans ces résultats locaux et partiels l'action d'une cause unique et l'effet d'un vaste soulèvement postérieur aux phénomènes d'épanchement des basaltes.

M. Dufrénoy exprime avoir vu les faits tout autrement que M. C. Prévost, relativement aux calcaires qui ne lui semblent point avoir été dérangés par des causes aussi locales que celles indiquées par ce géologue, et particulièrement les dislocations que l'on observe dans la vallée de Vic; lui paraissent résulter d'un relèvement plutôt que d'un affaissement; les calcaires se trouvent d'ailleurs, selon lui, en fragmens de toutes grosseurs, et même à l'état de dolomie, à de grandes élévations, empâtés dans le trachyte.

M. Dufrénoy dit aussi avoir observé les basaltes en nappes continues autour du Cantal, et il ne croit pas qu'ils résultent de plusieurs coulées distinctes, comme le pense M. C. Prévost. Les dépôts de la partie centrale des massifs et des parties latérales ne lui semblent point différens, mais de la même nature, et disposés de la même façon. Il insiste sur la distinction de deux sortes de vallées, vallées de déchiremens et vallées d'érosions.

A l'une des objections de M. C. Prévost, M. de Beaumont répond que la force soulevante a dû principalement s'exercer là où la plus grande masse de matière volcanique offrait moins de résistance que la roche granitique ou autre non volcanique, c'est-à-dire au centre même du foyer d'éruption.

M. Ampère demande si, dans le cas de l'étoilement du sol, la cavité centrale ne pourrait pas avoir été remplie par la matière soulevante qui aurait alors interrompu la communication des vallées de déchirement à leur origine.

M. C. Prévost fait oberver que, dans cette supposition, la masse interposée entre les lambeaux du sol soulevé devrait différer, par sa nature, ou au moins par sa disposition, des matières qui composent ceux-ci, tandis qu'au Mont-Dore et au Cantal

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les vallées convergent, non pas vers un *massif*, mais vers une *crête* circulaire étroite, dont la composition est la même que celle des bords des vallées.

Séance du 16 décembre 1833.

Présidence de M. de Bonnard.

NOUVEAUX MEMBRES.

M. le président proclame membres de la Société :

MM.

BÉRARD, ingénieur civil des mines, à Briançon; présenté par MM. de Montalembert et Bertrand Geslin;

SHEPARD (Charles), professeur d'histoire naturelle au collége de Yale, à Newhaven; présenté par MM. Boué et Desnoyers;

CLEAU (Camille), membre de plusieurs Sociétés savantes, à Paris; présenté par MM. Austin et Desnoyers.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

De la part de M. Walferdin :

1° A. *Histoire des phènomènes du Vésuve*, par le père Della-Torre; traduit de l'italien par l'abbé Peton. In-8°, 400 p., 5 pl. Paris, 1760.

B. *Recherches sur l'organisation des corps vivans*, par Lamarck. In-8°, 216 p. Paris, floréal an X.

C. *Description historique et géographique de la ville de Messine, et détails météorologiques du désastre que cette ville a éprouvé en février* 1783. In-4°, 26 p., 2 pl. Paris, 1783.

2° *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*, n° 29.

3° *Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et belles-lettres du département de l'Eure, n° 26 (octobre 1833).

4° *The Athenæum*, n° 319.

OUVRAGES COMMUNIQUÉS.

M. Boué présente les ouvrages suivans :

1° *Documens sur la géologie du Brésil*, avec un catalogue descriptif des minéraux simples et composés rassemblés dans le Musée brésilien à Vienne (*Beytrage zur Gebirgskunde Brasiliens*, etc.), 1re part. Vienne, 1832. In-4°, 1 pl. lith.

2° *Pluto brasiliensis*, ou collection de Mémoires sur les richesses minérales du Brésil, l'or, le diamant; sur l'histoire de leurs découvertes, leur gisement, l'exploitation, le produit, les règlemens des mines, etc., par W. L. de Eschwege. Berlin, 1833. In-8° avec 4 cart. et 6 pl.

3° Le rapport sur la première et la seconde réunions de l'association britannique pour l'avancement des sciences, à York en 1831, et à Oxford en 1832, y compris les procès-verbaux, les questions proposées et les Mémoires (*Report of the first and second Meetings*, etc.) Londres, 1833. In-8° avec une grande coupe géologique, depuis Venise jusqu'en Ecosse par M. Conybeare.

4° Les volumes 1, 8 et 9 de *l'Edinburgh cabinet library* (in-12 avec cartes et vignettes), comprenant les découvertes dans les mers et régions polaires, avec des détails sur le climat, la géologie et l'histoire naturelle, par MM. Leslie, Jameson et Murray (1831).

Une description des possessions britanniques dans l'Inde, y compris des détails d'histoire naturelle et de météorologie par les mêmes auteurs, et MM. Greville, Ainsli, Rhind et Dalrimple (1832).

Enfin, un résumé historique des découvertes faites dans la partie la plus boréale de l'Amérique, par P. Tyrlet, avec une esquisse concernant l'histoire naturelle, par J. Wilson (1832).

CORRESPONDANCE.

La Société reçoit de la part de M. le baron de Stifft, mi-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

nistre d'Etat, dirigeant l'instruction publique supérieure en Autriche, l'assurance qu'il fera tout ce qui est en son pouvoir pour seconder dans les états autrichiens la Société géologique de France, vers le but utile qu'elle s'est proposé.

Les directeurs de la Société d'agriculture de la Hesse Electorale annoncent l'envoi de plusieurs années des écrits que leur association a publiés à Cassel depuis 1825, sous le titre de Gazette d'agriculture (*Landwirthschastliche Zeitung*). Ils demandent que la Société géologique veuille bien leur adresser en échange ce qui a paru du *Bulletin*, et ils ajoutent qu'ils ont choisi parmi les diverses années de leur collection celles qui renferment le plus de Mémoires minéralogiques, ainsi que des cartes géologiques. Ils espèrent continuer cet échange.

Cette demande est renvoyée au conseil.

M. le conseiller de Hartmann, et M. le docteur Hehl ont écrit, chacun de leur côté, pour offrir de la part de la Société d'agriculture de Wurtemberg, l'échange du *Bulletin de la Société géologique* (les 3 vol.) contre les trois dernières années du Journal publié par leur association sous le titre de *Correspondenzblatt des wurtenbergschen Vereins*. Ces messieurs espèrent que cet échange sera agréé, car le Journal contient des Mémoires de géologie et de météorologie. Renvoi au conseil.

M. Hehl ajoute que le roi de Wurtemberg s'est montré très favorable au projet des naturalistes d'Allemagne, de s'assembler l'an prochain à Stuttgard. Les États du Wurtemberg ont déjà voté quelques milliers de florins pour les préparatifs nécessaires à cette réunion, et ont offert leur salle de séance pour cette assemblée. On espère à Stuttgard voir réunir un grand nombre de savans, et surtout de géologues, d'autant plus que cette contrée est très intéressante par la variété des formations.

M. Dufrénoy communique la note suivante sur la découverte récente faite par M. Harlan, dans l'Amérique, de plusieurs *nouvelles espèces de sauriens fossiles*.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. le docteur Harlan, de Philadelphie, a annoncé à la section de géologie de la réunion de Cambridge, qu'il a examiné un squelette d'Ichtiosaure provenant du Missouri, dont la mâchoire supérieure portait encore dix dents. L'étude de ces dents lui a montré que cet Ichtiosaure différait des espèces connues, ce qui l'a engagé à lui imposer le nom d'*Ichtiosaurus missuriensis* (1).

Il annonce également à la Société qu'il possède des vertèbres d'un saurien analogue aux Ichtiosaures, mais dont les dimensions relatives sont telles, qu'il est conduit à en faire non seulement une espèce, mais même un genre particulier. Il lui donne le nom de *Basilosaurus* à cause de ses dimensions, qui surpassent celles de tous les Plésiosaures connus.

Ce que ces ossemens présentent surtout de remarquable, c'est leur gisement; ils ont été trouvés dans une argile tertiaire contenant des coquilles tertiaires analogues à celles du Plaisantin sur les bords de la petite rivière d'Arkania.

COMMUNICATIONS VERBALES ET MÉMOIRES.

M. Constant Prévost lit la note suivante sur les *groupes volcaniques du Cantal et du Mont-Dore.*

« Plusieurs membres de la Société m'ayant fait l'observation qu'il était difficile de suivre les discussions orales qui ont occupé la dernière séance, je me suis décidé à répondre par écrit aux principales objections proposées par MM. Dufrénoy, de Beaumont et Burat, contre l'opinion que j'ai soutenue relativement à la formation des cônes volcaniques du Mont-Dore et du Cantal.

« Afin de simplifier autant que possible la question, et d'après l'opinion généralement admise qu'il y a identité de formation entre le Cantal, le Mont-Dore et le Mezenc, je me bornerai à ne parler que du Cantal.

» Non seulement, ai-je dit précédemment, soit dans mon dernier mémoire lu à l'académie des sciences, soit dans la dernière

(1) Les ossemens de l'*Ichtiosaurus missuriensis* sont empâtés dans des calcaires argileux bleuâtres, qui ont de l'analogie avec le lias.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

séance, je ne vois ni dans la forme générale du cône volcanique du Cantal, ni dans la nature et la distribution relative des matériaux dont il est composé, aucun motif pour lui attribuer une origine différente de celle des cônes de l'*Etna* et du *Vésuve* ; mais encore la manière dont le Cantal est sillonné par des vallées divergentes qui, en commençant sur les versans opposés d'une arête circulaire centrale qui les sépare à leur origine, s'écartent en s'élargissant jusqu'à leur débouché sur le sol fondamental, est un fait entièrement inconciliable avec les résultats théoriques calculés, que donnerait l'étoilement d'un sol solide soulevé autour d'un axe.

» De plus, l'épaisseur de matières alternativement compactes, meubles et scorifiées dont les assises apparentes présentent au centre du cône, des coupes verticales de plusieurs centaines de mètres de hauteur, tandis qu'à sa circonférence ces matières volcaniques se réduisent graduellement à rien, forcerait de supposer, si l'on admettait la formation du cône actuel par soulèvement, que les matières volcaniques dont il est composé ont rempli une cavité circulaire dont la profondeur aurait été au moins égale à la hauteur de ce cône au-dessus de sa base, c'est-à-dire de 7 à 800 mètres, et ensuite que l'effort pour soulever ces masses se serait justement exercé sur la partie centrale la plus épaisse ; suppositions bien gratuites, puisqu'il est impossible que des matières semblables à celles dont est composé le Cantal qui sortent d'une manière successive par les ouvertures d'un sol horizontal, puissent se disposer sur ce sol autrement qu'en formant un cône dont les pentes variables pourraient à la rigueur avoir jusqu'à 45°, et celles du Cantal sont de 4° au plus.

» Aux faits et considérations qui précèdent, j'ai ajouté comme preuve, pour ainsi dire surabondante, que l'horizontalité des couches du terrain tertiaire auprès d'Aurillac, éloignait encore toute idée de soulèvement général, croyant que les dérangemens réels de ce même terrain tertiaire, observés dans la vallée de Vic au-dessous de Polminhac (*voir* la coupe donnée par MM. Lyell et Murchison *Ann. des sc. nat.* octobre 1829), pouvaient avoir eu lieu depuis le creusement de la vallée, tout comme la présence de fragmens isolés et plus ou moins volumineux de silex et de calcaire d'eau douce au milieu des produits volcaniques à différentes hauteurs, pouvait s'expliquer, ainsi que beaucoup de dislocations locales, par la sortie des matières rejetées lors des premières éruptions, et par les secousses qui agitent si fréquemment les contrées volcaniques.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» C'est cependant contre ces explications accessoires et indifférentes au fond de la question principale, que MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont se sont exclusivement élevés avec force sans paraître s'apercevoir que, quelle que soit l'explication des faits, qu'ils admettent comme moi, on ne peut tirer de ceux-ci aucune conséquence favorable à l'hypothèse que le Cantal a été soulevé par les phonolites, après l'épanchement des nappes basaltiques.

» Aussi, pour démontrer jusqu'à l'évidence ce que j'ai avancé, je consens à renoncer pour le moment à mes explications de détail relativement aux dépôts calcaires, pour n'employer les faits que comme ils sont exposés par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont eux-mêmes dans leur mémoire, et je n'en tirerai pas moins la conséquence incontestable à laquelle j'étais arrivé : que les *dislocations du terrain tertiaire, et les fragmens de calcaire ou de silex que l'on rencontre au milieu des matières volcaniques*, n'appuient en aucune manière l'hypothèse du soulèvement du Cantal, *après l'épanchement et la solidification des basaltes*. En effet, de ce que disent MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, pages 57, 58 et 59 de leur Mémoire (1), il résulte clairement que les dislocations du sol tertiaire ont accompagné l'émission des trachytes et de leurs conglomérats; que ces dislocations ont par conséquent précédé le dépôt des basaltes, et en définitive qu'elles ne prouvent rien en faveur du soulèvement, qui aurait eu lieu, suivant MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, après la formation des nappes basaltiques.

» Peut-être me dira-t-on qu'il y a eu un premier soulèvement produit par les trachytes, et un deuxième après l'épanchement des basaltes; mais dans ce cas, ceux-ci auraient coulé sur les pentes d'un cône trachytique, et alors s'écroulerait tout l'échafaudage de raisonnemens et de calculs employés avec tant d'art par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, pour arriver à démontrer (page 8 du Mémoire cité) « qu'une *pente* couverte de basalte est » aussi évidemment et même plus évidemment due à un mouve- » ment de l'écorce du globe, *qu'une pente* formée par une couche » de calcaire à lymnées, déposée dans les eaux d'un marais, et » *qu'un cône de basalte est nécessairement un cône de soulèvement*: proposition qui au surplus est déjà réfutée en partie par la concession faite par les auteurs dans l'appendice ajouté à la

(1) Sur les groupes du Cantal et du Mont Dore, etc. (Extrait des *Annales des Mines*, 3e série, tome III.).

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

suite de leur premier mémoire, appendice dans lequel ils disent que la surface soulevée était déjà *un cône*. Pages 91, 92, 93 et 94.

» Si maintenant je voulais revenir à la démonstration de mes premières idées, relativement aux causes de la dislocation des calcaires dans la vallée de Vic, je pourrais facilement prouver que les prétendus fragmens de 40 à 50 mètres de diamètre, que MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont (page 58) disent être enclavés dans le *conglomérat trachytique*, ne sont que des portions de couches supérieures de calcaire, tombées de l'escarpement des bords de la vallée sur son fond, avec portion des conglomérats trachytiques qui les recouvraient, mais qui dans la chute se sont mêlés avec eux.

» Je ferais voir facilement qu'il n'existait pas sur le sol primaire qu'a recouvert le volcan du Cantal, un seul bassin d'eau douce, mais plusieurs bassins, ainsi que MM. Lyell et Murchison (1) l'ont reconnu entre *Aurillac* et *Mauriac*, et que celui de Thiesac était probablement supérieur à celui d'Aurillac, dont il était séparé par une saillie de micaschiste que l'on voit à découvert après le pont de Thiesac, à un niveau bien supérieur à celui des couches du calcaire d'eau douce de cette localité.

Si je voulais fortifier encore mon opinion, je rappellerais que ces mêmes bancs de calcaire de Thiesac sont encore horizontaux, qu'ils sont immédiatement dominés par des assises puissantes de cendres et de conglomérats trachytiques et basaltiques, et enfin par une nappe *inclinée* de basalte compacte, et je demanderais comment le basalte aurait pu être relevé depuis sa consolidation sans que le calcaire qui est au-dessous ait cessé d'être horizontal.

» Je pourrais également trouver dans les ouvrages classiques de MM. Bertrand-Roux et Poulett Scrope, dans les mémoires de MM. Lecoq et Des Genevez, une foule de faits que j'ai vus comme ces observateurs, et qui, contrairement aux idées de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, démontrent clairement que les phonolites liés intimement aux trachytes n'ont pas soulevé les *basaltes*, mais que ceux-ci se sont épanchés sur le flancs des cônes trachytiques et phonolitiques, en sortant par des ouvertures nombreuses.

» Ce qui peut être si bien constaté au Mezenc, n'est pas

(1) (*Ann. des sc. nat.* Octobre 1829.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

moins évident au Cantal, où l'on trouve des galets de phonolite dans les conglomérats *inférieurs aux basaltes.*

» Je ne puis me dispenser de faire au moins une question relativement à la continuité des nappes basaltiques, continuité à laquelle on paraît attacher une grande importance; suppose-t-on par là que le sol était couvert avant le prétendu soulèvement, d'une table basaltique, discoïde, solide, non interrompue, et produite par un seul épanchement? il y a trop de faits qui prouvent que le basalte est sorti par un grand nombre de points, tantôt du sommet du volcan primitif, tantôt et plus fréquemment de ses flancs, pour que l'on puisse s'arrêter à l'opinion contraire.

» Je me borne pour résumer la discussion à mettre sous les yeux de la Société une figure théorique de la composition du Cantal, et de sa formation tels que je les conçois.

» On y remarquera que j'admets bien la continuité des basaltes mais sur chaque plateau, en supposant que la plupart des vallées actuelles occupent en partie les points où cette continuité n'existait pas; c'est-à-dire, où les matières meubles et pulvérulentes dont l'éjection a précédé l'épanchement des nombreuses coulées basaltiques, n'avaient pas été recouvertes par celles-ci.

» Quant au système développé par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, dans l'introduction de leur Mémoire, pour montrer que sur un *cône* volcanique il ne peut se faire que des coulées étroites à texture spongieuse, et que les matières volcaniques fondues ont dû être nécessairement déposées dans des bassins ou sur des surfaces planes et horizontales, pour qu'elles puissent acquérir de la compacité et se diviser en prismes; je pourrais répéter que l'appendice joint au mémoire original détruit déjà ce système; et en second lieu, mon expérience m'autoriserait à dire qu'il ne faut pas comparer de la *lave fluide* à de l'eau qui coule et se gèle, mais bien à du suif ou à de la cire qui se fige en coulant sur un plan quelquefois vertical.

» Je renvoie, à ce sujet, à ce que j'ai dit dans l'une des séances de la Société tenues à Clermont, (*bulletin*, tome IV, pag. 8 et 20), ajoutant seulement que dans mon rapport à l'Académie sur le voyage à l'île Julia, j'ai cru pouvoir indiquer déjà que l'épanchement des laves en *coulées étroites* ou *en nappes étalées*, tient moins à l'inclinaison du sol, qu'aux inégalités de sa surface et surtout à la forme des bouches d'émission de la matière fluide; si celle-ci sort par une échancrure étroite ou par un trou de petit diamètre, elle coulera comme un ruisseau; si l'ouverture est une large fente plus ou moins inclinée, ou l'extrémité d'une chemi-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

née verticale dont les bords sont de niveau, alors la lave s'étalera en nappes d'autant plus étendues que l'épanchement se fera plus lentement.

Si ces dernières considérations aussi succinctement exposées ne peuvent être comprises facilement par les personnes qui n'ont vu que des volcans éteints, j'espère qu'elles le seront par celles qui ont eu, comme moi, le grand avantage d'étudier les volcans en activité.

On peut voir au surplus dans la description de l'Etna de l'abbé Ferrara (p. 103, 105) que la coulée de 1669, qui a détruit Catane, avait dans quelques endroits plus de quatre milles de largeur et cinquante à cent pieds d'épaisseur, et cela sur la pente du cône entre les monts Rossi et Catane (à la *torre di Grifo*); et la texture de la lave dont j'ai rapporté des échantillons est aussi serrée que celle de tous les basaltes du Cantal, phénomène que présentent la plupart des coulées de l'Etna jusque dans la région des neiges et sur des pentes de 10 à 15°, où elles ont coulé de mémoire d'homme.

Cette coulée de 1669, qui a mis près d'un mois à venir du monte Rossi à la mer, dont la distance est de 6 lieues environ, a l'apparence cependant d'une nappe continue qui donne une idée des nappes de basalte qui couvrent le pied des volcans de l'Auvergne.

Les figures que je mets sous les yeux de la société feront voir d'une part, qu'il n'est pas exact de dire que les laves ne peuvent pas se diviser en prismes sur des pentes (*coulée* de *Prudelles, près Clermont*), et d'un autre coté que si les prismes qui en général sont perpendiculaires aux surfaces de refroidissement, s'étaient formés sur un sol horizontal, ils seraient aujourd'hui inclinés vers l'axe du cône soulevé d'une quantité égale à l'inclinaison de la pente, mais en sens contraire; c'est-à-dire que les lignes de divisions prismatiques feraient des angles droits avec le plan de pente; ce qui cependant n'est pas, ni au Cantal ni au Mont-Dore; car les prismes sont ou divergens dans les têtes de colonnes d'épanchement (*culots de Desmarets*), ou verticaux sur les pentes lorsqu'elles présentent des dépressions tout comme dans la plaine, où la division prismatique est aussi beaucoup plus fréquente.

M. Rozet continue la communication qu'il a commencée dans les précédentes séances, *sur les terrains anciens de la chaîne des Vosges.*

En parcourant la portion de la chaîne des Vosges comprise

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

entre la vallée du Milbach et Belfort, région presque entièrement composée de roches cristallines, recouvertes çà et là par des dépôts de sédiment, l'observateur remarquera que, d'après leurs formes, les montagnes peuvent être divisées en deux grandes classes.

Au N. d'une ligne brisée, fort irrégulière, qui passerait par Saint-Bresson, Corravillers (Haute-Saône), Ramonchamps, Bussang (Vosges), Odren, le Rotabac, Metzeral, Lautenbach et Guebwiller (Haut-Rhin), toutes les formes sont plus ou moins aplaties, les pentes sont généralement douces, les vallées larges, assez régulières; et la plus grande partie de la surface du sol est couverte de belles forêts de sapins.

Au S. de cette ligne, jusqu'à l'extrémité de la chaîne, les montagnes ont des formes coniques très prononcées, à l'exception cependant du massif des ballons d'Alsace et de Servence, qui présente des formes analogues à celles de la région septentrionale. Les pentes sont très rapides, les vallées étroites et tortueuses; enfin, dans les forêts, qui couvrent encore la plus grande partie de la surface du sol, les hêtres sont toujours mêlés aux sapins, et souvent ils dominent; cependant les montagnes de cette région sont généralement plus élevées que celles de la région septentrionale.

1° *Formation des trapps.* (Voyez la pl., fig. 8.)

Dans le fond des vallées, au pied des montagnes coniques les plus élevées (sur la route de Bussang à Saint-Amarin, au pied du ballon de Guebwiller, du Rosberg et du Gresson, etc. etc.), se montre une roche noire, compacte, *Trapp*, *Aphanite* de M. Brongniart, qui tantôt est massive, et tantôt présente des apparences de stratification, quelquefois assez prononcées pour qu'on puisse la croire divisée en couches verticales; mais un examen prolongé fait voir que ces fissures ne se continuent pas, et qu'elles sont souvent traversées par d'autres qui déterminent des systèmes de couches coupant le premier sous différens angles. Cette roche est souvent fissile; elle devient même schisteuse au point qu'on pourrait la confondre avec certaines phyllades; elle renferme alors des débris de végétaux (*equisetum.*)

Dans ses parties les plus inférieures, le trapp n'est mélangé avec aucune autre roche; on y observe quelques filons de quarz blanc et de chaux carbonatée, mais point de filons métalliques. C'est de là que j'ai vu sortir dans les Vosges et dans la forêt Noire plusieurs sources minérales (Bussang, Badenviller, etc.). Je n'ai

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pu observer la masse de trapp que sur une épaisseur de 20 à 30 mètres, et encore sur quelques points seulement, parce qu'elle s'enfonce au-dessous de toutes les autres roches.

Dans sa partie supérieure, le trapp alterne avec des eurites compactes de différentes couleurs, auxquels on le voit passer par degrés insensibles.

2° *Formation euritique.*

Dans toute la région méridionale, au pied des escarpemens, dans le fond des vallées, et plus rarement au pied des pentes douces, reposant sur les trapps, et alternant avec eux quand ils existent (route de Bussang à Saint-Amarin, vallée de la Moselle, de la Thur, de Lauch, de la Bruche, etc.), on trouve des eurites compactes, dont la couleur est très variable; mais dans le voisinage du trapp, auquel ils passent souvent, elle est toujours noirâtre ou gris très foncé.

Ces eurites compactes alternent avec les trapps dans leurs parties inférieures; ils présentent alors une fausse apparence de stratification; mais ils sont en même temps coupés par une infinité de fissures, qui leur permet de se diviser en fragmens fort irréguliers sous le choc du marteau. Indépendamment de l'alternance qui a lieu au point de contact entre les eurites et les trapps, ceux-ci poussent des rameaux, qui pénètrent dans la masse euritique en forme de filons; mais, dans ce cas, il n'y a point passage d'une roche à l'autre. Les eurites compactes renferment des diorites compactes qui y sont plus ou moins abondans, et auxquels on les voit passer par degrés insensibles. Dans certaines localités (environs de Gyromagny, Senones, etc.), les diorites sont si abondans, qu'on pourrait dire qu'ils alternent régulièrement avec les eurites. Ailleurs (vallées de la Moselle et de la Thur), ils ne se montrent plus que comme de gros filons pénétrant au milieu des eurites; mais ils sont toujours intimement liés à ces roches, et on pourrait dire que le diorite n'est qu'une eurite chargée d'une grande quantité d'amphibole; souvent l'amphibole domine sur le feldspath, et la roche devient une amphibolite. La surface extérieure des eurites et des diorites présente fréquemment des cavités nombreuses et passant aux spilites; les cavités sont quelquefois remplies par du spath calcaire, ou des zéolites, et il en résulte des amygdaloïdes qui sont souvent de véritables variolites.

Les eurites compactes et les diorites sont accompagnés de brèches euritiques et dioritiques, composées de fragmens de ces ro-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ches réunis par un ciment de même nature, et d'une autre roche arénacée à petits grains feldspathiques réunis par un ciment pétrosiliceux. Toutes ces roches sont pénétrées d'une grande quantité de fer oligiste micacé, qui y forme de petites veines et même quelquefois des filons; on y voit aussi des veines de chaux carbonatée, des veines et des filons de quarz blanc.

Les eurites compactes et les roches fragmentaires qui les accompagnent renferment des débris de végétaux, *calamites* et *stygmaria*.

A mesure que l'on s'élève sur les flancs des montagnes et dans les escarpemens (vallée de la Moselle et de la Thur), on voit les eurites compactes passer aux eurites porphyroïdes et même à de véritables porphyres : quand on marche vers le granite (au N. de la vallée de la Moselle, de celle de la Lauch, etc.), les porphyres sont mal caractérisés; mais quand on marche vers les siénites (route de Belfort, par le ballon d'Alsace, vallée de la Dolleren, etc.), les eurites compactes passent à des porphyres magnifiques, bruns, rouges, etc., etc.; les diorites qui les accompagnent deviennent des porphyres verts (ophites).

Dans le voisinage du granite (vallées de la Moselle, de la Lauch du côté N.), les eurites porphyroïdes et les porphyres renfermant presque toujours des cristaux d'amphibole, prennent du mica, et deviennent des eurites *granitoïdes*, dont la pâte est encore très compacte. Celles-ci renfermant souvent des cristaux de quarz imparfaits, ont été appelées *porphyres quarzifères*. Au fur et à mesure que l'on monte, on voit les cristaux se développer, et bientôt la roche n'est plus composée que de cristaux de feldspath, de quarz, de mica et de quelques uns d'amphibole, qui adhèrent encore fortement ensemble. Enfin on arrive ainsi, par degrés insensibles, à une roche très voisine du granite, mais dans laquelle le feldspath a encore une apparence de compacité. On peut nommer cette roche un *granite euritique* ou une *eurite granitique*; elle est intimement liée au granite, et elle y passe sur tous les points. Dans celui-ci, le feldspath est lamellaire, blanc ou rosâtre, les grains de quarz sont bien distincts, le mica abondant mélangé de quelques cristaux d'amphibole.

Pendant que les eurites porphyroïdes passent au granite par degrés insensibles, les diorites qui les accompagnent perdent leur amphibole, et passent aussi au granite. Quelquefois (champ du Feu) elles passent à la siénite, en se granulant absolument de la même manière que les eurites; mais cette siénite passe elle-même au granite.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

En marchant vers la siénite (S. de la vallée de la Moselle, autour des ballons d'Alsace et de Servance, etc.), on voit les porphyres et les ophites, auxquels sont passés les eurites compactes et les diorites, se granuler; l'amphibole, au lieu de mica, s'y introduire avec le quarz, ces roches devenir d'abord une siénite à petits grains, puis les cristaux de feldspath et de quarz s'y développer; on arrive enfin à cette belle siénite à gros cristaux, des ballons d'Alsace et de Servance. Près de Thann, dans le passage du diorite à la siénite, j'ai vu un diorite granitoïde avec des orbicules mal prononcés, tout-à-fait analogue au diorite orbiculaire de Corse.

Les porphyres et les diorites qui passent à la siénite sont encore accompagnés de conglomérats et de roches arénacées dont le ciment est pétrosiliceux; ils renferment aussi les mêmes végétaux que les conglomérats des eurites; leurs surfaces extérieures sont souvent scoriacées, et présentent aussi des amygdaloïdes (Rosberg, Barenkopf, etc.). Les eurites granitoïdes, amphiboliques ou non, ainsi que les diorites granitoïdes, n'offrent jamais de surfaces scoriacées, et ne sont point accompagnés de roches fragmentaires; ils ne renferment point non plus des débris de végétaux.

La masse euritique est coupée par des filons de quarz blanc, très abondans à l'extrémité méridionale des Vosges, et sur le versant de ces montagnes qui appartient au département de la Haute-Saône; on y remarque çà et là quelques veines et petits filons de chaux carbonatée. C'est dans cet étage que gisent toutes les richesses minérales des Vosges (les filons de Framont, de Bischwiller, de Giromagny, etc.). C'est surtout dans les eurites granitoïdes que les filons sont le plus riches. La gangue de tous les minerais est ordinairement le quarz blanc, dont la formation renferme tant de veines et de filons. Le quarz contient avec les métaux du spath fluor, du spath calcaire, et de la baryte sulfatée; cette dernière substance forme aussi à elle seule de grosses veines et même des filons, qui pénètrent dans les granites et les siénites.

La formation euritique occupe tout l'espace situé au S. de la ligne brisée qui sépare nos deux régions; elle forme presque entièrement le massif du champ du Feu, sur le versant E. dans la région septentrionale. Sur le versant O., elle se montre au pied du Donon, dans les environs de Raôn-sur-Plaine, jusqu'à Raôn l'Etape, et dans les environs de Senones. Dans toutes ces contrées, à l'exception des points où les eurites sont recouverts par le granite et la siénite (plateau du champ du Feu, massifs des ballons d'Alsace et de Servance), les montagnes ont toutes des formes coniques très prononcées, et présentent, sur leurs flancs, des dépressions qui

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sont des surfaces coniques irrégulières, dont le sommet est en bas. Toutes les vallées de ces montagnes commencent par des cirques qui ont absolument la même forme : ce sont des cônes renversés ouverts du côté de la vallée. Quelques uns de ces cônes sont remplis d'eau jusqu'à une certaine hauteur, et il en résulte des lacs dont le trop-plein se décharge dans la vallée (Sternsee, lac de Fondromé, etc.). Les parois de ces cirques sont déchirées, et tout annonce qu'ils sont le résultat d'une explosion ; il existe certaines relations entre les montagnes coniques, dont nous parlerons plus bas. Au moyen du nivellement trigonométrique, j'ai pu calculer sur cinq points différens, dans les escarpemens, la puissance de la masse euritique, et j'ai trouvé 648 mètres pour le minimum, et 710 pour le maximum.

Les sources ne sont pas très abondantes dans la formation euritique : pendant l'été, celles qui ne sont pas minérales ou thermales se tarissent ou diminuent considérablement. Leur température moyenne varie de 9° à 10° centigrades.

On rencontre sur les montagnes et dans les vallées de cette formation, beaucoup de blocs erratiques : dans la région granitique, ces blocs sont des granites, et des siénites dans la régions iénitique.

3° *Formation des granites et siénites.*

Sur les confins de la région septentrionale, on voit partout l'eurite granitoïde passer à l'eurite granitique, ou au granite euritique; et celui-ci au véritable granite, qui se développe ensuite sur une longeur de plus de 7 lieues et sur une largeur de 5. Cette roche présente plusieurs variétés, mais qui ne sont toutes que des modifications de la masse principale, composée d'un granite commun à mica brun.

La plus remarquable de ces variétés, est un granite *siénitique* à gros cristaux de feldspath, qui prend un assez grand développement dans les communes de la Bresse et de Cornimont; il se rencontre au Valtin et dans les environs de Sainte-Marie aux Mines; les trois massifs qu'il forme se trouvent disposés sur une ligne droite faisant avec le méridien un angle de 140° comptés du N. à l'O. Ce granite siénitique constitue une espèce de filon au milieu de l'autre; mais il n'en est qu'une modification, car on l'y voit passer insensiblement par la diminution de la grosseur des cristaux de feldspath et la perte de son amphibole, qui est remplacé par le mica; en outre, dans ses parties inférieures, il passe aux eurites comme le granite commun.

Toutes les roches des groupes 1 et 2 pénètrent en filons et en grosses masses au milieu du granite; c'est dans le fond des vallées

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et sur les flancs des montagnes, jusqu'à une certaine hauteur seulement, que se montrent ces masses anormales. Quand les montagnes sont allongées, la direction des filons est sensiblement perpendiculaire à celle de la montagne.

En pénétrant dans le granite, les eurites et les porphyres ont souvent apporté avec eux les substances métalliques qui sont si abondantes dans la formation inférieure. Les métaux ont quelquefois pénétré dans les fentes même du granite, sans être accompagnés des eurites; mais les filons et les veines de cette nature ne s'étendent jamais bien loin, et leur richesse va toujours en diminuant. Indépendamment des filons de trapp, d'eurite, et de porphyre, le granite est encore traversé par de puissans filons de quarz blanc, des veines et des filons de baryte sulfatée, les mêmes qui se montrent dans les trapps et les eurites inférieurs.

Le granite prend dans les Vosges un développement considérable; il occupe tout l'espace compris entre la ligne brisée qui le sépare des eurites, et une autre ligne fort irrégulière, située à 8 lieues au nord.

Nous avons dit que la siénite se trouvait au sud de la vallée de la Moselle, immédiatement au-dessus des eurites siénitiques; cette roche forme la partie supérieure des massifs des deux ballons d'Alsace et de Servance, qui jettent des ramifications fort étendues au S., à l'E. et à l'O. Dans la ramification qui longe au S.-O. la vallée de la Moselle, la siénite prend du mica, et passe ainsi au granite; cela a également lieu dans les montagnes du Bonhomme, au champ du Feu, etc., en sorte que je regarde ces deux roches comme appartenant à une seule et même formation: la siénite n'est qu'un granite dans lequel l'amphibole remplace le mica. Les eurites, les porphyres, et surtout les diorites inférieures à la siénite, se montrent aussi en filons et en masses subordonnées dans cette roche, absolument comme leurs analogues dans le granite. La puissance de la formation granitique varie de 600 à 650 mètres, celle des siénites atteint jusqu'à 630 mètres.

Dans la région des granites et siénites, les montagnes ont toutes des formes aplaties; on y voit bien quelques sommets arrondis, mais jamais les formes coniques des eurites et porphyres; les vallées larges et assez régulières commencent presque toutes par un cirque, un grand évasement, mais qui ne peut point être comparé, en général, à une surface conique renversée. Quelques uns de ces cirques sont très profonds, et renferment des lacs: lac Blanc, lac Noir, lac de Retournemer, etc.

Les sources sont beaucoup plus abondantes dans les granites et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les siénites que dans les eurites et porphyres; elles tarissent rarement, quoiqu'elles diminuent beaucoup pendant l'été; elles sont très froides : leur température moyenne varie de 4° à 6° centigrades. On voit, sur les flancs des montagnes et dans le fond des vallées, beaucoup de blocs erratiques, appartenant aux roches mêmes sur lesquelles ils reposent, et aussi aux roches inférieures.

4° *Formation du leptynite.*

Sur toute la limite nord de la formation granitique (dans les environs de Remiremont, du Tholy, de Gérardmer, Granges, Corcieux; et jusqu'à la Poutroie, en allant vers l'E.), on voit les élémens du granite diminuer très sensiblement, et la roche passer à un véritable *leptynite*, qui prend bientôt un développement considérable. Dans sa partie supérieure, cette roche se charge de mica et passe au gneiss. Les eurites, les porphyres et les quarz pénètrent en filons dans le leptynite comme dans le granite et le gneiss; on y voit aussi de nombreuses veines et des filons d'hyalomicte, avec cristaux de tourmaline. Sur quelques points, le leptynite se charge d'amphibole, et devient alors un leptynite siénitique qui passe au diorite schistoïde (Rainfin, étang de Fondromé, etc.); c'est dans la formation du leptynite que se trouvent intercalés tous les ophiolites des Vosges. Les cultures et les alluvions empêchent très souvent de voir le contact de ces roches avec celle qui les renferme; mais sur quelques points (montagne du gris Mouton, etc.) on les voit parfaitement sortir du leptynite comme un gros filon.

Les ophiolites ne sont jamais recouverts que par les dépôts diluviens, ce qui me porte à les regarder comme postérieurs aux eurites et porphyres.

Je n'ai point pu calculer la puissance du leptynite; mais elle est beaucoup moins considérable que celle du granite. Les formes des montagnes sont à peu près les mêmes que celles de la formation précédente; les eaux sont aussi très abondantes.

5° *Formation du gneiss.*

Le gneiss succède au leptynite, et le recouvre partout où ces roches sont en contact; on les voit passer de l'une à l'autre par degrés insensibles; mais comme le leptyntite renferme des fragmens du gneiss, et pousse des filons dans sa masse, il est évident que sa consolidation est postérieure à celle de cette roche.

Le gneiss des Vosges est le même que celui des autres parties de la France; on en distingue un grand nombre de variétés qui résultent de la variation de ses principes constituans : tantôt il est très micacé, tantôt il est feldspathique; la masse est toujours

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

divisée par des fissures très irrégulières en fragmens auxquels on a donné le nom de strates, mais qui probablement n'en sont pas.

Tous les filons que nous avons trouvés dans les granites, les siénites et les leptynites, pénètrent dans les gneiss; les eurites et les porphyres ont apporté avec eux plusieurs substances métalliques (manganèse, galène argentifère, argent, cuivre, etc.), qui ont été, à différentes époques, l'objet d'exploitations très avantageuses.

Outre les quarz et les roches de la formation euritique, il existe dans le gneiss des amas de calcaire grenu et lamellaire, renfermant presque toujours de la serpentine et du talc, comme parties constituantes de la roche; c'est alors un *Cipolin*. Ce calcaire, que je crois être de la même époque que les serpentines, me semble avoir été introduit dans le gneiss de la même manière que les eurites et les porphyres. Le gneiss recouvre le leptynite dans toute la partie septentrionale de la région granitique, et s'enfonce ensuite sous le grès vosgien (nord de la vallée de la Valogne, etc.); mais il est très bien développé dans l'espace compris entre la crête des Vosges et les vallées de la Weiss et du Milbach. La vallée de Sainte-Marie-aux-Mines est une localité classique pour la formation du gneiss.

Les montagnes de cette formation affectent des formes ovoïdes très remarquables; les vallées sont profondes, et commencent souvent par un cirque très évasé.

Je n'ai pas pu calculer la puissance du gneiss ni du leptynite comme je l'ai fait pour les autres formations; mais je puis assurer que l'épaisseur de ces deux roches réunies ne dépasse pas celle de la masse granitique; en sorte qu'en prenant les puissances *maxima* de toutes les formations que nous venons de décrire, on trouve que depuis la surface du gneiss jusqu'aux trapps, dans les Vosges, l'épaisseur de la croûte du globe est au plus de 2,100 mètres.

Les sources sont tout aussi abondantes dans le gneiss que dans le granite; je n'y ai point remarqué d'eaux minérales ou thermales.

6° *Formation du micaschiste.*

Dans la vallée qui va de Lubine au pied de la montagne du Climont, on voit le gneiss se charger de plus en plus de mica, prendre du quarz, et passer insensiblement à un micaschiste bien caractérisé. Cette roche, qui se montre sur plusieurs points au pied de la montagne du Climont, passe au phyllade dans ses par-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ties supérieures. Les eurites et les porphyres y pénètrent encore en filons. Dans la montagne qui domine Lubine au nord, elle renferme une grosse masse de siénite à petits grains, dont les ramifications pénètrent aussi dans le phyllade. Près de cette masse on a exploité, dans le micaschiste, un filon de cuivre et de galène argentifère.

La formation du micaschiste est très peu développée dans les Vosges, où elle ne constitue point de montagnes.

7° *Formation des phyllades.*

Le micaschiste passe par degrés insensibles au phyllade, comme nous venons de le dire; cette dernière roche, très bien développée dans la vallée du Milbach, depuis la Bruche jusque au-delà de Villé, dont elle occupe le fond, constitue de petites collines au pied des montagnes euritiques, qui sont au nord dans le massif du champ du Feu. Le phyllade est aussi très bien développé à l'extrémité sud de la chaîne, où il forme depuis Soppe-le-Haut jusqu'à Ronchamp, une bande de collines au pied des montagnes euritiques. Cette roche est souvent accompagnée des psammites, qui alternent avec elle; les eurites, les porphyres et le quarz blanc s'y montrent en filons; mais ceux d'eurites et de porphyres sont moins abondans que dans les formations précédentes. Les couches de phyllades sont toujours relevées du côté des masses euritiques sur lesquelles on les voit reposer, près de la Bruche; le phyllade recouvre le granite; mais je n'ai pas vu cette roche pénétrer dedans comme le font les porphyres.

Dans les environs de Schirmeck et de Raôn sur plaine, où se trouvent deux lambeaux de la formation schisteuse reposant encore sur les eurites, des calcaires sublamellaires, quelquefois presque compactes, occupent la partie inférieure de cette formation. Les masses calcaires sont souvent traversées par des filons d'eurites et de porphyres, sans avoir éprouvé la moindre altération au point de contact; et, à quelques pas de là, elles sont changées en dolomie sur une assez grande étendue.

Les phyllades des Vosges ne donnent pas de bonnes ardoises; on avait entrepris de les exploiter dans plusieurs localités, mais on a été obligé d'abandonner les exploitations.

Cette roche, très fissile et coupée par une infinité de fissures, retient mal les eaux, en sorte que les sources sont peu abondantes sur le sol qu'elle occupe.

8° *Formation houillère.*

Le terrain houiller parfaitement caractérisé, mais ne conte-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

nant pas toujours de la houille, comme dans la vallée de la Meurthe, de Lubine à Provenchères, occupe de petits bassins isolés répandus sur toute la surface des Vosges, dont quelques uns se trouvent à une assez grande hauteur sur les flancs des montagnes. Il existe plusieurs de ces bassins dans les environs de Villé, vallée du Milbach, de Sainte-Croix aux mines, enfin au pied de l'extrémité sud de la chaîne. Le terrain houiller repose en stratification discordante tantôt sur le gneiss, et tantôt sur les phyllades. Souvent il est pénétré, et les couches de houille sont dérangées, par des masses ou filons d'eurite et de porphyre identiques avec ceux que l'on trouve au-dessous du granite. Les strates de ce terrain sont toujours fortement inclinés et relevés du côté des montagnes au pied ou sur les flancs desquelles ils gisent.

Les petits bassins houillers étant peu étendus, ceux dans lesquels on a entrepris des exploitations il y a déjà plusieurs années, sont à peu près épuisés, et les recherches que l'on a faites pour trouver de nouvelles couches de combustible ont presque toujours été infructueuses. La formation houillère est trop peu développée dans les Vosges pour constituer des montagnes.

9° *Formation du grès rouge.*

Les argiles schisteuses et les psammites de la formation houillère sont partout recouverts à stratification transgressive par des couches d'une roche rouge arénacée (*todte liegende* des Allemands), les strates du todte liegende sont aussi inclinés, mais moins cependant que ceux de la formation houillère; cette roche repose, et toujours d'une manière transgressive, sur toutes les masses plus anciennes (phyllades, gneiss, granite, eurite et porphyre).

Quand elle recouvre les granites et les gneiss, elle renferme à sa partie inférieure des *Anagénites;* roches composées de fragmens de granite, de gneiss et de leptynite réunis par un ciment qui est tantôt rouge et tantôt blanchâtre; quand elle repose sur le phyllade, elle en contient des fragmens; quand c'est sur les eurites et les porphyres, on y trouve les argilotites et des argilophyres, résultant de la décomposition de ces roches par le liquide acide qui déposait le todte liegende.

Quelquefois (Donon, environs de Provenchères, etc.) le grès rouge a recouvert des masses porphyriques ou euritiques qui présentaient beaucoup d'aspérités à leur surface, de sorte qu'au premier coup d'œil, on pourrait croire que les roches ont pénétré dedans, comme cela a eu lieu pour les formations inférieures. Mais un examen continué prouve qu'il n'en n'est point ainsi : sur

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

aucun point des Vosges je n'ai vu les roches feldspatiques pénétrer en filons ou en masse dans le grès rouge; tous les observateurs qui ont cité des faits de ce genre ont été trompés par les apparences.

Le todte liegende est intimement lié au grès vosgien qui le recouvre; les couches de celui-ci sont rarement très inclinées et presque toujours horizontales; il existe des dolomies à la limite entre le grès rouge et le grès vosgien.

Le todte liegende se montre dans le fond des vallées, et forme de petites collines aplaties au pied des montagnes de grès vosgien. Celles-ci, presque toutes formées de couches régulières parfaitement horizontales, ce qui annonce qu'elles ont été peu ou point soulevées, présentent cependant des cônes bien déterminés, mais dont l'aspect diffère de celui des cônes euritiques : ils sont presque toujours isolés, et jamais liés avec d'autres masses comme les premiers. Ce sont des cônes de dénudation, comme il est facile de le voir par les débris accumulés sur leurs flancs et à leurs pieds.

Les sources qui sortent du grès sont excellentes, mais peu nombreuses; beaucoup tarissent pendant l'été.

10° *Terrain diluvien.*

Le grand attérissement diluvien occupe le fond de toutes les vallées, et s'élève même jusqu'à une grande hauteur sur les flancs des montagnes. Ses matériaux appartiennent toujours aux roches qui constituent les montagnes sur les flancs et au pied desquelles il gît, en sorte que sa nature change avec les localités. Il renferme beaucoup de blocs erratiques dont quelques uns sont très gros, qu'on trouve aussi dispersés sur les montagnes de toutes les formations, jusque dans le voisinage des sommets les plus élevés; ils paraissent avoir été arrachés aux roches qui constituent ces sommets, avec lesquelles ils sont identiques. Un fait de la plus haute importantes, c'est que l'attérissement diluvien se trouve sur les deux versans de la chaîne à peu près à la même hauteur, et qu'il s'étend ensuite jusqu'à une grande distance dans les plaines qui la bordent au sud, à l'est et à l'ouest, les matériaux qui le composent sont partis de la crête, et vont en diminuant de grosseur à mesure qu'on s'en éloigne.

Les éruptions basaltiques de la côte d'Essey, d'autres points des Vosges, et celles du Kaiserstulhz, dans le Brisgau, sont contemporaines de l'attérissement diluvien.

Dans les marnes et les graviers diluviens de la plaine du Rhin, on a découvert des débris de rhinocéros et d'éléphant.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

11° *Epoque actuelle.*

Les dépôts des rivières et des ruisseaux sont peu considérables ; les sources minérales (Bussang, etc.) déposent un peu de carbonate calcaire ; je ne connais point de grottes dans lesquelles se forment des stalactites.

Les montagnes euritiques s'éboulent encore d'une manière très sensible, et les débris, réduits en fragmens assez petits, forment des talus au pied des escarpemens.

La formation de l'époque actuelle qui mérite le plus d'attirer l'attention de l'observateur, est celle des tourbes ; la tourbe des Vosges est de deux espèces :

Dans les marais, et surtout autour des étangs, qui sont très nombreux sur la rive gauche de la Moselle, il existe des couches de tourbe provenant de la décomposition par l'eau stagnante des végétaux qui y croissent. Quelques unes de ces couches sont très épaisses et donnent un assez bon combustible.

Sur les flancs et les sommets des montagnes, dans des localités qui ne sont point du tout marécageuses, on rencontre également des couches de tourbe d'une grande étendue ; souvent elles recouvrent les sommets en manteau, et descendent jusqu'à une certaine distance sur les flancs (le Fény au-dessus de Gerardmer, les sommets de Thanet, le Bressoir, etc.). Ces tourbes sont le résultat de la décomposition des végétaux (mousses, lichens et graminées), qui croissent encore aujourd'hui sur la surface des montagnes. Cette décomposition est déterminée par les variations de la température, et l'influence des agens atmosphériques.

Cette seconde espèce de tourbe est aussi exploitée pour brûler ; elle renferme des branches, des racines et même des troncs entiers des sapins qui vivent encore sur les montagnes qu'elle recouvre. Je n'y ai jamais trouvé d'ossemens d'animaux d'aucune espèce.

CONCLUSIONS.

Il résulte de ce que nous venons d'exposer dans le cours de cette note, que la portion ancienne de la chaîne des Vosges à l'étude de laquelle nous avons consacré quatorze mois entiers, renferme onze grandes formations géognostiques : *les produits de l'époque actuelle, le terrain diluvien avec ses basaltes, le grès rouge, le terrain houiller, les schistes phyllades, les micaschistes, le gneiss, le leptynite avec ses ophiolites, le granite et la siénite, les eurites et porphyres* de toutes les espèces, enfin les *trapps*,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

qui sont, jusqu'à présent, les roches les plus inférieures de la portion connue de l'écorce du globe. Parmi ces formations, trois sont nouvelles (*leptynites, eurites et porphyres : et les trapps*), les roches qui les composent avaient depuis long-temps été aperçues par les observateurs, et même assez bien décrites; mais, quant à la place qu'elles occupent dans la série géognostique, et au rôle qu'elles ont joué lors de la formation de notre planète, ils étaient complètement ignorés. Jusqu'à ce jour, on les avait regardées comme des masses anormales, et aucun géologue n'avait eu l'idée qu'elles pussent constituer des groupes particuliers, formant des termes de la série géognostique.

Nos observations lèvent tous les doutes à cet égard, et démontrent qu'à partir du gneiss, qui est la roche la plus anciennement consolidée, d'autres dépôts se sont formés au-dessous, qui sont d'autant plus nouveaux qu'ils occupent un niveau plus inférieur : résultat que M. Cordier avait prévu, dans son travail sur la température de l'intérieur de la terre (p. 228). Ces phénomènes sont tout-à-fait semblables à ceux qui se passent dans une masse fondue qui se refroidit au contact de l'air; en outre, les eurites, les porphyres et les diorites portant des traces évidentes de l'action du feu, et présentant une grande analogie avec les roches volcaniques, on peut en conclure que la terre était à l'état de fluidité ignée lorsque le gneiss s'est déposé, et que les autres masses qui gisent au-dessous sont le résultat du refroidissement successif de notre planète. Le leptynite a succédé au gneiss, le granite au leptynite, et ensuite des roches dont la compacité allait toujours en augmentant, jusqu'à la plus inférieure, qui est la plus compacte que nous ayons trouvée, résultat parfaitement d'accord avec les lois de la physique : les molécules des masses minérales fondues se rapprochaient d'autant plus, que la pression qu'elles avaient à supporter devenait plus considérable.

Pendant que les dépôts plutoniens se formaient au-dessous du gneiss, des dépôts neptuniens avaient lieu au-dessus et dans un ordre inverse : c'est-à-dire que les premiers formés étaient recouverts par ceux qui venaient après.

Ces deux espèces de dépôts avaient lieu simultanément :

Le leptynite est contemporain du micaschiste, le granite du phyllade et des calcaires de cette époque, les eurites granitoïdes du terrain houiller; enfin les eurites compactes et les porphyres de toutes les espèces sont postérieures à la grande formation houillère; mais antérieures à celle du grès rouge, puisqu'ils pénètrent en filons dans la première et non dans la seconde.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Jusqu'au grès rouge, toutes les roches des Vosges ont été soulevées et portées à une grande hauteur, 1,200 à 1400 mètres au-dessus de la mer, par les granites, les eurites, les porphyres et les trapps, qui s'y montrent en filons, et forment souvent de grosses masses au pied des montagnes.

Le premier soulèvement des Vosges date de la formation du leptynite; il a pénétré dans le gneiss, et il en renferme des fragmens; l'action s'est continuée ensuite, mais immédiatement après le dépôt du terrain houiller; les eurites compactes, les porphyres et les trapps, ont produit un cataclysme qui a détruit en partie les phyllades dont les débris ont servi de matériaux pour la grande formation arénacée. Cette catastrophe est celle qui a déterminé la solution de continuité entre les deux époques géognostiques que l'on nomme *terrain de transition* et *terrain secondaire*. Ensuite sont venus deux autres soulèvemens : celui des ophiolites, qui a brisé les couches du muschelkalk, sans presque déranger celles du grès vosgien; celui des basaltes, qui, suivant moi, a fait jaillir de l'intérieur de la terre de fortes masses d'eau, lesquelles, entraînant avec elles les débris des montagnes, ont donné naissance au grand attérissement diluvien.

Je regarde les montagnes de grès rouge (grès vosgien) comme étant des montagnes de dénudation produites, en grande partie, par l'action des courans diluviens; toutes celles fracturées par les roches feldspathiques sont des montagnes de soulèvement; ces dernières offrent des phénomènes extrêmement curieux.

Les masses relevées, les déchiremens qu'elles présentent et toutes leurs vallées commençant par un cirque très évasé, annoncent parfaitement leur mode de formation.

Les soulèvemens ne se sont point effectués suivant des lignes parallèles, comme l'a avancé M. de Beaumont; mais sur des centres qui sont indépendans les uns des autres, et aucunement disposés suivant des lignes droites ou des arcs de cercle.

Un centre de soulèvement est une masse portée à une grande hauteur, de laquelle divergent des ramifications qui se dirigent dans tous les sens, en s'abaissant à mesure qu'elles s'éloignent du centre jusqu'à ce qu'elles aillent mourir dans les plaines et dans les vallées. Le long de leur cours, ces ramifications en jettent d'autres qui se divisent à leur tour, et ainsi de suite, en sorte que toutes les parties qui dépendent d'un même centre de soulèvement constituent un massif parfaitement distinct, comme on peut le voir sur toutes les cartes topographiques bien faites. Lorsque les productions de deux centres se rencontrent, il y a un point

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de rebroussement dans la ligne très compliquée, qui, s'appuyant sur les crêtes de ces ramifications, irait d'un sommet à l'autre. Ce point est un col où deux vallées prennent leur origine, et fixe la limite des deux productions qui s'y rencontrent. Dans toute la surface occupée par la formation euritique, les centres de soulèvement sont des cônes, et, sur la crête de leurs ramifications, on voit des cônes plus petits s'élever de distance en distance.

Dans la région granitique et siénitique, ce sont des sommets arrondis et quelquefois des plateaux très étendus; les ramifications offrent également des plateaux plus ou moins alongés, au pied desquels on voit souvent sortir les eurites et les porphyres qui les ont soulevés. Les montagnes présentent toujours un escarpement d'un côté, et une pente douce de l'autre; l'escarpement est constamment du côté de la plus grande élévation.

C'est au S. et à l'E. que se trouvent presque tous les escarpemens de la masse granitique; ceux des siénites sont au N. et à l'O.

Les principaux centres de soulèvement de la région siénitique sont les ballons d'Alsace et de Servance; ceux de la région granitique sont le Drumont, le Grand Ventron, le Honech, le Bressoir, etc. Dans l'espace occupé par la formation euritique, les centres de soulèvement sont plus nombreux que dans l'autre; parmi eux, le Bärenkopf, la grande Bers, le Rosberg, le ballon de Guebviller, sont très remarquables.

Le ballon de Guebviller surtout, qu'on a regardé jusqu'à présent comme une cime placée sur un rameau partant de la crête, est le centre d'un superbe massif dont la principale ramification va rencontrer la crête des Vosges au Rotabac, où il se réunit, par un col, avec une des productions du Honech.

On remarque souvent autour de chaque centre de soulèvement plusieurs autres centres qui en dépendent, et desquels partent des ramifications secondaires. Le centre n'est pas toujours le point le plus élevé du massif, mais bien le sommet de la masse dont partent toutes les ramifications.

La masse du Kaiserstulhz que j'ai aussi étudiée pendant quelque temps, présente de grandes analogies avec les porphyres et les eurites des Vosges : toutes les roches qui la composent ne sont que des modifications d'une grande éruption doloritique. Il y a deux centres principaux de soulèvement (sommets du Kaiserstulhz, et de Santa-Catharina), et un grand nombre de petits centres d'ordres inférieurs. Les vallées commencent toutes par un cirque conique, et une grande vallée très large sépare les productions des deux centres principaux, dont un grand nombre vient s'y terminer.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Des Genevez continue la lecture de son Mémoire *sur les deux groupes volcaniques du Cantal et des Monts-Dores.*

« Il se borne pour les Monts-Dores à passer rapidement en revue les nombreuses analogies qui unissent sous tous les rapports ce groupe de montagnes au Cantal. Il remarque que si la structure des Monts-Dores est plus compliquée, c'est parce que les filons et les dykes y sont bien plus nombreux et plus puissans.

Puis il développe des considérations sur la composition chimique et minéralogique des roches volcaniques. Suivant lui, la coloration des roches, considérée en grand, est un caractère d'une haute importance, parce qu'elle tient au mode de combinaison des élémens; elle peut fournir des probabilités précieuses sur le plus ou moins de fluidité des roches.

L'opinion qui considère la solubilité partielle dans les acides comme un caractère distinctif des phonolithes, est une erreur. Il résulte des essais faits par M. Des Genevez, sur les principales variétés de roches volcaniques du Cantal, que toutes, à l'exception des domites, sont composées de silicates solubles et de silicates insolubles. Quelques filons de trachyte, en passant à travers les terrains tertiaires, se sont chargés de carbonate de chaux.

On peut suivre la transformation graduelle des trachytes en phonolithes et des phonolithes en basaltes, par des changemens peu considérables dans les proportions des élémens. Les minéraux disséminés offrent également une double progression croissante et décroissante.

Des faits énoncés, on est conduit, ajoute M. Des Genevez, à conclure que la nature n'a point procédé par des renouvellemens complets, comme pourrait le faire supposer l'aspect complètement différent des roches épanchées. Des variations de température, le remplacement partiel des alcalis par le protoxide de fer et la magnésie; voilà à peu près à quoi se sont bornés les changemens qui ont eu lieu dans le travail des creusets souterrains.

Peut-être ces considérations seraient-elles susceptibles d'être étendues aux roches pyrogènes de tous les âges. »

M. Fournet lit un Mémoire intitulé : *Recherches sur les révolutions qui ont modifié les Monts-Dores.*

« M. Fournet établit que les Monts-Dores sont le résultat d'une série de formations qui ont surgi à des époques diverses; de longs

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

intervalles de temps ont pu les séparer les unes des autres; ainsi, après une première éruption de conglomérats, il y a eu formation d'un cratère-lac, caractérisé par les lignites; celui-ci a été comblé et nivelé par de nouveaux conglomérats sur lesquels s'est établie la grande nappe de trachyte porphyroïde à grands cristaux qui a été fluide, si l'on en juge par sa disposition et sa texture. Celle-ci a été disloquée et relevée en divers points : d'abord par la sortie des trachytes domitiques, dont le caractère le plus saillant est d'avoir joui de peu de fluidité; car ils ne présentent pas de coulée, et affectent généralement la forme d'énormes dykes.

Une seconde formation qui a encore influencé les nappes précédentes, est celle des trachytes gris qui ont percé principalement en filons, et donné des coulées à l'instar des volcans modernes; ils doivent avoir été très fluides, et paraissent passer aux basaltes, vu leur teinte grise, leur solubilité dans les acides, et les péridots qu'ils renferment en beaucoup de points.

Le basalte a agi dans le même sens, et paraît avoir produit, entre autres, l'élévation du Puy Gros; sa sortie a encore donné lieu, au roc Courlande, à la circonstance remarquable de deux fractures dirigées à peu près à angle droit, et qui eussent formé des vallées si, en vertu de sa fluidité, il ne les eût pas comblées; en sorte que les eaux n'ayant aucune prise sur elles, il n'y eut pas d'élargissement subséquent.

Jusqu'à la fin de ces époques, il a dû y avoir de grandes ondulations dans le sol, mais les vallées actuelles n'existaient pas encore, car toutes les fissures ont été immédiatement obstruées par l'injection des matières volcaniques. Une roche nouvelle, à en juger par son insolubilité comparative dans les acides, par sa forme de dyke et par sa position, dans un centre bien caractérisé vers lequel les couches se relèvent de toutes parts, paraît donc être la cause de ces fractures, par l'effort qu'elle fit pour paraître au jour.

Cette roche, qui est la phonolithe, affecte encore en d'autres points la disposition en filons, ce qui pourrait bien en indiquer plusieurs époques ou formations dont quelques unes seraient peut-être antérieures à certains basaltes; cependant l'obscurité qui enveloppe la plupart de ces derniers gisemens n'a pas permis à M. Fournet de décider la question.

Deux autres roches méritent d'être prises en considération : ce sont les dolérites et les conglomérats récens. Ces derniers paraissent avoir induit quelquefois en erreur les géologues, vu leur disposition en une assise morcelée, située au milieu environ de la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

grande assise des conglomérats anciens, et qui, vue de loin, affecte la forme d'une grande coulée trachytique bien suivie; elle n'est que le résultat d'une cimentation de débris divers par les eaux minérales.

Enfin divers trachytes sont rangés par l'auteur dans un seul groupe sous la désignation de *trachytes anomaux*, parce qu'ils présentent des caractères variés et ne paraissent pas avoir joué de rôle bien important, quant aux effets qui ont modifié la disposition de la grande masse du trachyte en nappes, soit que leur ancienneté ait effacé leurs caractères les plus saillans, soit encore que leur position ne permette guère de les étudier convenablement.

En résumant, M. Fournet observe qu'il envisage la disposition actuelle du Mont-Dore comme analogue à celle des filons métallifères de l'Auvergne; ceux-ci, dit-il, sont le résultat d'une série de fractures opérées suivant un axe, tandis que dans les Monts-Dores elles se sont établies autour de plusieurs points centraux. »

M. Des Genevez objecte à M. Fournet que la sortie des phonolithes ne lui paraît pas plus au Mont-Dore qu'au Cantal, avoir été contemporaine d'un vaste soulèvement. Les phonolithes des environs du lac de Guéry ont plus d'extension que ne leur en a donné la carte géologique du Mont-Dore; il est donc prématuré de tirer des conclusions théoriques de la position de ces roches.

M. Des Genevez n'admet pas non plus la distinction chimique des phonolithes et des trachytes, reconnaissant plutôt un passage de l'une de ces roches à l'autre.

M. C. Prévost fait remarquer qu'en considérant l'ensemble du Mont-Dore comme le résultat de l'accumulation de matières volcaniques sorties à de longs intervalles de l'intérieur de la terre, et en attribuant la plupart des anfractuosités du sol à des dislocations successivement produites par diverses éruptions, M. Fournet vient fortifier l'opinion contraire à l'hypothèse d'un soulèvement général postérieur à l'épanchement des basaltes. Cependant le relèvement local des nappes trachytiques, notamment au roc de Cuzeau, et au Cliergue, vers la cavité centrale qui commence la vallée du Mont-Dore, et la manière brusque dont ces masses solides s'arrêtent au bord de cette cavité, semblent à M. Fournet ne pouvoir s'expliquer qu'en admettant que la vallée du Mont-Dore n'existait pas lors de l'épanchement des trachytes, et qu'elle a été

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

produite par un soulèvement postérieur dont l'effet a été d'incliner en sens opposé les portions d'une même nappe disloquée.

Sans prétendre résoudre définitivement la difficulté qui a engagé M. Fournet à avoir recours à l'explication qu'il propose, M. C. Prevost expose les faits suivans, comme pouvant jusqu'à un certain point présenter des analogies avec la position des massifs du roc Cuzeau et du Cliergue, au bord du cirque de la vallée du Mont-Dore.

1° Lorsqu'en novembre 1831 M. C. Prévost, ainsi que M. de Montalembert, montèrent au sommet de l'Etna, ils suivirent depuis la base du cône terminal jusqu'au bord du cratère, dont la profondeur et l'étendue leur parurent égaler celles de la vallée du Mont-Dore, une petite coulée de lave qui, au mois de mars précédent, était évidemment sortie de cette vaste bouche.

2° Au Monte-Nuovo, près de Pouzzole, on voit sur le bord sud du cratère un massif de lave en partie compacte et en partie scoriacée, qui du côté intérieur semble comme suspendu au-dessus d'un abîme, et qui du côté extérieur se prolonge en une coulée qui descend rapidement jusque dans le lac Lucrin.

3° Au Cantal, à l'origine de la vallée de Brezons, le cirque à bords escarpés qui commence cette vallée, et qui a tous les caractères d'une bouche d'éruption, est surmonté au S.-O. par un massif basaltique irrégulièrement prismé qui s'étale en pente douce vers la vallée de la Cère.

Dans ces trois exemples, il est impossible de supposer que les cavités ne préexistaient pas à la formation des masses solides que l'on voit sur leurs bords.

M. Fournet fait remarquer que les massifs du roc Cuzeau et du Cliergue ne lui paraissent pas être l'origine d'un épanchement de lave qui aurait eu lieu par-dessus les bords d'un cratère, ainsi que le suppose M. C. Prévost ; mais la tête de filons qui n'auraient sans doute pas traversé plusieurs centaines de pieds de matières solides, si le trachyte qui les compose avait trouvé à s'épancher dans une cavité latérale préexistante.

M. C. Prevost répond qu'à la Somma, dans l'intérieur du cratère du Vésuve, ainsi que dans celui de l'Etna, et dans le Val del Bove, on voit, comme dans la vallée du Mont-Dore, de nombreux filons qui s'élèvent verticalement d'une très grande profondeur, jusqu'aux bords supérieurs des cavités circulaires, et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

que l'on pourrait se demander également comment la matière de ces filons ne s'est pas plutôt épanchée dans le cratère.

Pour lever cette difficulté, il faut se rappeler que dans certains momens les cratères des volcans sont remplis de lave jusqu'à leurs bords; qu'alors celle-ci déverse par un ou plusieurs points, jusqu'à ce qu'il se fasse sur les flancs du cône des ouvertures par lesquelles s'épanche la matière accumulée dans son intérieur, qui bientôt se vide ou s'affaisse. C'est ainsi que le cratère du Vésuve, qui, en mars 1832, était presque comble, avait plus de 700 pieds de profondeur quelques années avant.

En second lieu, M. C. Prévost pense que la matière des filons n'a pas pénétré de force dans le sol qu'elle traverse; mais que cette matière a rempli des vides produits par les secousses, les retraites ou autres causes analogues; et dans le cas particulier des filons verticaux qui tapissent les parois des cratères, on peut supposer que la lave dont ils sont formés s'est intr oduite latéralement, et quelquefois de haut en bas, plutôt que de bas en haut, dans les fissures qu'elle remplit.

La même chose n'a-t-elle pas eu lieu au Mont-Dore, si l'on regarde cette montagne comme un vaste volcan dont le foyer principal d'éruption existait au point où commence la vallée des Bains?

M. Fournet pense que la dernière explication ne satisfait pas à la question, attendu que les diverses coulées du plateau de Champ-Bourquet auraient dû devenir de plus en plus épaisses et puissantes en allant du sud au nord, et même se confondre quelquefois, puisqu'il y a abaissement de la bordure du cratère dans ce sens, tandis qu'elles sont sensiblement égales.

Bien plus, le plateau de Rigolet est à un niveau encore bien inférieur; c'est donc sur lui que le débordement principal aurait dû s'effectuer, et une énorme assise de trachyte gris devrait le recouvrir, tandis qu'on n'y trouve qu'un faible lambeau, dont les filons de même nature, qui traversent le pied du plateau, sont plus que suffisans pour rendre compte.

Dans les volcans que cite M. Constant Prévost, on voit de puissantes coulées résulter de ce trop-plein; ici, où sont-elles? Il reste des masses de ces mêmes laves dans les cratères et contre leurs parois; on n'en voit point dans le cirque du Mont-Dore, ou bien elles sont toujours réglées en filons prenant leur origine dans la profondeur.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Séance du 13 janvier 1834.

Présidence de M. de Bonnard.

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, le président proclame membres de la Société :

MM

De Luxan, officier d'artillerie, attaché à la fonderie de canons de Séville (Espagne); présenté par MM. Lefèvre et Virlet;

Leymerie, professeur, directeur de l'école La Martinière, à Lyon; présenté par MM. Michelin et Clément Mullet;

Charle (Théodore), architecte des travaux publics, commissaire-voyer; présenté par MM. Coupery et de Verneuil;

Marschall (le comte de), chambellan et employé supérieur au ministère des mines, à Vienne; présenté par MM. Partsch et Boué;

Pouillet, directeur au Conservatoire des arts et métiers; présenté par MM. de Bonnard et Brongniart;

Glocker (le docteur E.-F.), professeur de minéralogie à l'Université de Breslau, membre de plusieurs sociétés savantes, présenté par MM. Delafosse et Boué;

Gaillard (Camille), ancien magistrat; présenté par MM. Lajoye et Boué;

Millet (Charles), garde-général des forêts, à Colmar, (Haut-Rhin), présenté par MM. Constant Prévost et Duval;

Habersham, de Savanah (Géorgie); présenté par MM. Warden et Desnoyers.

Benoist (Prosper), lieutenant-colonel, présenté par MM. Adam et de Naylies.

Élections pour le renouvellement du bureau.

La Société avait à nommer un président, quatre vice-présidens, un secrétaire pour la France, un trésorier; enfin six membres du conseil, dont quatre pour remplacer ceux

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

dont les fonctions cessaient, conformément à l'article Ier, chapitre 5 du Règlement, et deux autres, en remplacement des membres du conseil, appelés à de nouvelles fonctions. L'art. II, chap. 2 du Règlement, s'oppose à ce que ces fonctionnaires sortant soient réélus aux mêmes charges.

Nomination du *Président.* — M. Constant Prévost ayant réuni la pluralité des votes des membres résidans et non-résidans, est élu président pour l'année 1834; il remplace immédiatement au bureau M. de Bonnard, président pendant l'année 1833.

Vice-Présidens.—Sont nommés successivement MM. Boué, Dufrénoy, Desnoyers et Michelin. Les autres voix portent principalement sur MM. Ampère, Bory de Saint-Vincent et Geoffroy-Saint-Hilaire.

Secrétaire. — M. Boblaye réunit la majorité des suffrages; il est proclamé secrétaire pour la France pendant deux ans, en remplacement de M. Desnoyers.

Cette nomination donne lieu à la nomination d'un nouveau vice-secrétaire pour remplacer M. Boblaye.

Vice-Secrétaire. — M. Rozet obtient la majorité, et est nommé pour deux ans; les autres voix se sont portées spécialement sur M. Des Genevez.

Trésorier. — La majorité désigne M. Lajoye.

Membres du conseil. — MM. Deshayes, Huot, Régley, et Walferdin devaient être remplacés comme formant le dernier tiers rééligible du conseil primitif de la Société, et MM. Boué et Dufrénoy devaient également être remplacés, étant appelés à de nouvelles fonctions.

Sont successivement nommés: MM. Duperrey, de Blainville, de Bonnard, Clément Mullet, Élie de Beaumont, Bertrand Geslin; MM. de Verneuil et Domnando réunissent ensuite le plus de voix. En résultat, le bureau et le conseil pour l'année 1834 sont ainsi composés:

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ POUR L'ANNÉE 1834.

Président.

M. Constant Prévost.

Vice-présidens.

M. Boué.
M. Dufrénoy.
M. J. Desnoyers.
M. Hardouin Michelin.

Secrétaires.

M. Boblaye, Sre pr la France.
M. Delafosse, Sre pr l'étrang.

Vice-secrétaires.

M. Virlet.
M. Rozet.

Trésorier.

M. Félix Lajoye (1).

Archiviste.

M. Félix de Roissy.

Membres du Conseil.

M. Brochant de Villiers.
M. Alexandre Brongniart.
M. Cordier.
M. Duclos.
M. de Montalembert.
M. Underwood.
M. Duperrey.
M. de Blainville.
M. de Bonnard.
M. Clément Mullet.
M. Élie de Beaumont.
M. Bertrand-Geslin.

Séance du 20 janvier 1834.

Présidence de M. Constant Prévost.

M. Virlet, vice-secrétaire, tient la plume en l'absence du secrétaire.

(1) M. Lajoye n'ayant point accepté ces fonctions, a été remplacé à la séance suivante par M. Camille Gaillard.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, le président proclame membres de la Société :

MM.

Léger, ingénieur des ponts-et-chaussées, membre de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, à Strasbourg; présenté par MM. Voltz et Michelin;

Schmerling, docteur en médecine, membre de plusieurs sociétés savantes, à Liége; présenté par MM. Boué et Constant Prévost;

Alluaud (aîné), fabricant de porcelaines, à Limoges; présenté par MM. Brongniart et Constant Prévost.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Tournal (fils), de Narbonne, son Mémoire intitulé : *Considérations sur les volcans anciens du centre de la France, et sur les cratères de soulèvement.* In-8°, Toulouse, 1833, 30 pages.

2° De la part de M. d'Omalius d'Halloy, son *Introduction à la géologie, ou Première partie des élémens d'Histoire naturelle inorganique, contenant des notions d'astronomie, de météorologie et de minéralogie.* In-8°, 894 pages, avec un atlas de 3 tableaux et 17 pl., Paris, 1834.

3° De la part de M. Brochant de Villiers, sa traduction de l'anglais du *Manuel de géologie de M. de La Bèche.* In-8°, 724 pages. Paris, 1833.

4° De la part de M. Bertrand de Doue :

A. Sa *Description géognostique des environs du Puy en Velay.* In-8, 240 pages, 3 pl. Paris, 1833.

B. Ses *Mémoires sur les ossemens fossiles de Saint-Privat d'Allier, et sur le terrain basaltique où ils ont été découverts.* In-8°, 24 pages, 2 pl. Au Puy, 1829.

6° De la part de M. Graves, son *Précis statistique sur les cantons de Lassigny et de Pont-Sainte-Maxence, arrondissement de Senlis (Oise).* 2 vol in-8°, avec 2 cartes. Extrait de l'*Annuaire de* 1834.

7° De la part de M. de Caumont :

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

A. *Congrès scientifique de France, tenu à Caen, en juillet* 1833. 1re livraison.

B. *Association normande : réunion générale; première et deuxième séances des* 19 *et* 20 *juillet* 1833. In-8°, 30 pages. Caen, 1833.

C. *Association normande : Plan d'une statistique générale des cinq départemens de l'ancienne Normandie, proposé par M. de Pracomtal.* In-8°, 40 pages. Caen, 1833.

8° De la part de M. Théodore Virlet, ses *Notes géologiques sur les îles du nord de la Grèce, et en particulier sur un terrain de calcaire d'eau douce, à lignite.* In-8°, 8 pages.

9° De la part de M. Rivière, son *Précis d'introduction au Cours des sciences physiques de l'École royale de Bourbon.* In-8°, 48 pages. Bourbon-Vendée, 1833.

10° De la part de mademoiselle Héloïse Pillard (âgée de quinze ans et demi), son *Éloge du baron Cuvier*, sur cette question : *Quel est le pas qu'il a fait faire aux sciences?* In-8°, 80 pages. Paris, 1833.

11° De la part de M. Bertrand-Geslin : *Sur la minéralogie, la géologie et la métallurgie du département de l'Isère;* par M. Gueymard. In-8°, 220 pag., une carte géolog. Grenoble, 1831.

12° De la part de MM. Boblaye et Virlet, la 6e livraison de leur *Géologie de la Morée.* In-4°, feuilles 27 à 32.

13° De la part de M. de la Pylaie : *Première vue de la ville et du port d'Aurey.* Une grande feuille lithographiée.

14° *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.* Tome VI, 1re partie. In-4°, 253 pages, 3 pl. Genève, 1833.

15° *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg.* Tome Ier, 2e livraison. In-4°, avec 17 pl. Strasbourg, 1833.

16° *L'Institut.* Nos 33 et 34.

17° *Bulletin de la Société de géographie.* N° 127.

18° *Annales des mines.* 3e série, tome IV, 5e livraison. Paris, 1833.

19° *Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines;* par M. Bailly de Merlieux.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

20° Prospectus. *Recherches sur les ossemens fossiles;* par baron Georges Cuvier. Seule et dernière édition corrigée par l'auteur. 7 volumes in-4°, avec planches, cartes, etc. 115 fr., au lieu de 267 fr., ancien prix. A Paris, chez Pinart, libraire.

21° Le Prospectus de la 5e année du *Cours de géologie et de géognosie, accompagné d'excursions aux environs de Paris;* par M. Nérée Boubée.

22° Le prospectus d'un nouveau journal intitulé : *Minerve ou choix de Mémoires les plus importans qui paraissent sur les sciences naturelles dans les pays étrangers;* par M. Émile Jacquemin, et plusieurs savans français et allemands.

23° De la part de M. de la Bèche, la 3e édition de son Manuel de géologie. (*Géological manuel.*) In-8°, 650 pag., 122 vignettes. Londres, 1833.

24° De la part de M. Vander Maelen, son *Dictionnaire géographique de la province du Hainaut.* Gros in-8°. Bruxelles, 1833.

25° De la part de M. Isaac Hays, son ouvrage intitulé : *Description of the inferior maxillary bones of Mastodons in the cabinet the american philosophical society, with remarks on the genus tetracaulodon,* etc. In-4°, 24 pages, 10 pl. Philadelphie, 1833.

26° *Journal of the Geological society of Dublin.* Volume Ier, partie 1re. (Deux exemplaires en échange du Bulletin.)

27° Discours et rapports annuels faits à la Société géologique de Dublin, le 13 février 1833 (*an addres delivered at the second annual meeting of the geological Society of Dublin*) ; par M. Bartholomew. Lloyd.

28° *Procedings of the geological Society of London.* N° 32, 1833.

29° En échange du Bulletin : Mémoires mathématiques et physiques de la Société royale des sciences de Danemarck. (*Det kongelige danske videnskaberne selskabs,* etc.) Les cinq premiers volumes. In-4°, 1824 à 1832.

Dans le Vme volume, publié en 1832, se trouvent les mémoires suivans :

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

A. *Sur les corps de M. Ocken, ou les molécules primitives;* par M. le professeur Jacobson.

B. *Sur les ouragans;* par M. l'amiral Bardenfleth; avec une carte.

C. *Recherches sur l'origine et les parties constituantes des espèces d'argiles les plus importantes;* par M. le professeur Forchhammer.

D. *Mémoire sur la hauteur moyenne du baromètre;* par M. le professeur Schouw.

30° M. le Conseiller intime de Hartmann, président de la Société d'agriculture du Wurtemberg, adresse, en échange du Bulletin, tout ce qui a paru de la nouvelle série du journal bimensuel de cette société, savoir: six numéros pour 1832, et quatre numéros pour 1833. On y remarque, 1° dans le numéro 1 de 1832: *Une revue des principaux ouvrages qui ont paru sur les puits artésiens;* 2° dans le 2° numéro de la même année: un Mémoire du professeur Schœn, *sur les influences que les phases et les positions de la lune exercent sur le temps;* 3° dans les cahiers 5 et 6, *un rapport sur tous les phénomènes météorologiques observés en Wurtemberg en* 1831.

31° M. Savi, en adressant à la Société ses études géologiques sur la Toscane (*Studi geologi sulla Toscana.* In-8°, 48 pages. Pise, 1833), écrit qu'il achève l'impression: 1° d'un Mémoire dans lequel il donne ses idées sur l'origine des granites, des porphyres, des serpentines, des filons de fer, etc.; 2° d'une carte géologique des monts Pisani; une feuille grand in-folio. Il compte envoyer à la Société la carte géologique des Alpes Apuennes, comprenant les vallées de Serchio et de la Magra. Il espère, l'année prochaine, publier la carte géologique de l'île d'Elbe.

32° M. Glocker propose à la Société l'échange des premiers volumes du Bulletin contre 8 volumes de ses ouvrages. Il en adresse déjà quatre à la Société, savoir:

A. Ses Élémens de minéralogie (*Handbuch der Mineralogie*). 2 vol. in-8°, avec 4 pl. Nuremberg, 1831.

B. *De gemmis Plinii, imprimis de Topazio.* Breslau, 1824, in-8°, 74 pl.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

C. Documens pour la connaissance minéralogique du pays des Sudètes, et en particulier de la Silésie. (*Beytrage zur mineralogischen Kenntniss der Sudetenlander*, etc.) 1^er^ cahier, avec 2 pl. Breslau, 1827, in-8°, 152 pages.

D. Son nouveau Journal minéralogique. (*Mineralogische Jahreshefte*). Cahiers 1 et 2. In-8°, 166 pages. Nuremberg, 1833.

M. Glocker annonce que le 3^e^ cahier de son Journal paraîtra en juin prochain, et qu'il travaille à une espèce de Manuel de bibliographie minéralogique, en 2 volumes; et qu'il publiera cette année un ouvrage sur la Moravie septentrionale, et un autre intitulé : *Specimina oryctologiæ Plinianæ*, ainsi qu'un Mémoire sur les classifications minéralogiques et géologiques.

33° M. le comte de Vargas Bedemar adresse :

A. De la part du prince Christian de Danemarck, une collection de roches des îles Feroe (composée de 121 échantillons).

B. De la part de M. le professeur H. Beck, 50 échantillons de roches et de fossiles des carrières crétacées de Faxoé, en Danemarck.

CORRESPONDANCE.

M. l'abbé Croizet annonce, dans une lettre adressée à M. Michelin (de Neschers près Issoire, le 7 janvier), l'envoi prochain, pour la Société, du 1^er^ volume des *Recherches sur les ossemens fossiles de l'Auvergne*, qu'il a publié en commun avec M. Jobert; de plus, un Mémoire manuscrit qu'il vient de lire à l'Académie de Clermont.

M. Félix Lajoye, élu trésorier dans la dernière séance, écrit à la Société pour lui témoigner ses regrets de ne pouvoir accepter ces fonctions.

En conséquence de la lettre de M. Lajoye, la Société procède à son remplacement. M. Camille Gaillard ayant réuni la majorité des suffrages, est proclamé trésorier de la Société pour trois ans. (Art. 2, chap. IV du règlement.)

M. Dewez écrit de Bruxelles à M. Delafosse, qu'il compte adresser prochainement à la Société de la part de l'Académie

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de Bruxelles, deux Mémoires géologiques sur la province de Liége.

M. le professeur Jameson, d'Édimbourg, écrit qu'on a découvert à Burdie House, près d'Édimbourg, sur la route de Roslin, des dents fossiles dans un calcaire du terrain houiller. M. le docteur Hibbert pense qu'elles appartiennent à un saurien; mais M. Jameson croit devoir attendre un examen plus approfondi avant de se prononcer.

M. Lyell annonce que, pour consacrer plus de temps aux études et voyages scientifiques, il a, il y a six mois, résigné sa place de professeur au collége royal de Londres; et qu'il visitera cette année le Danemarck, la Norwége et la Suède, pour examiner surtout la question du soulèvement graduel de la Scandinavie.

L'an passé, M. Lyell a visité tout le S.-O. de l'Allemagne, et la Belgique; et il y a examiné avec beaucoup d'attention les principales collections palæontologiques.

M. Mantell a quitté Lewes, et a transféré son musée à Brighton.

M. le capitaine Bayfield a lu, à la Société géologique de Londres, un Mémoire fort intéressant sur les nouveaux dépôts qui ont lieu dans le golfe de Saint-Laurent. Ses observations confirment pleinement, et d'une manière inattendue, l'hypothèse que M. Lyell a proposée dans ses Principes de géologie (vol. III, page 162), relativement aux causes de la superposition des sables jaunes subapennins, sur les marnes bleues du sol tertiaire d'Italie.

M. Sedgwick vient de publier, sous la forme d'un sermon, un discours sur le système d'instruction existant dans l'université de Cambridge : cet opuscule a fait sensation.

En parlant des sciences physiques, il traite des rapports de la géologie avec les découvertes de la théologie naturelle. M. Sedgwick critique sévèrement toutes ces géologies mosaïques qui ont paru en Angleterre, et qui pèchent en général par le défaut de connaissances de l'état actuel des sciences physiques et naturelles. La position de M. Sedgwick, comme professeur de géologie, comme ecclésiastique, et comme ancien membre du collége

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de la Trinité à Cambridge, jointe à l'influence de son nom, donne un grand intérêt à cette publication. La première édition de cette brochure étant déjà épuisée, on s'occupe de la réimprimer, et elle sera adressée à la Société géologique.

Le docteur Daubeny vient aussi de répondre habilement dans la *Gazette littéraire* (7 et 14 décembre 1833), à une série de sermons prêchés et publiés à Oxford par le docteur Nolan, contre la géologie considérée comme une science subversive du christianisme. Enfin M. Lyell annonce que le prochain volume des Transactions de la Société géologique de Londres paraîtra en mai prochain.

M. le docteur et professeur Jaeger, de Stuttgard, désirerait des échantillons d'ossemens ou de dents trouvés dans les mines de fer pisiforme de la France, comme par exemple à Osselle; il pourrait alors envoyer en échange des produits semblables du Wurtemberg.

M. Keferstein, de Hall en Prusse, annonce que M. Sack, minéralogiste de cette ville, met en vente, au prix de 500 thalers (plus de 2000 fr.), un squelette restauré complet de l'ours fossile des cavernes, squelette qui a été longtemps exposé à Bonn.

M. Partsch annonce la mise en vente de l'ouvrage de M. Reichenbach intitulé : Observations géologiques sur la Moravie (*Geologische Mittheilungen aus Mœhren*). In-8°, avec une carte et des coupes.

M. Partsch écrit également avoir visité cet automne la Moravie et la Silésie autrichienne. Près de Stramberg, il a trouvé, dans un calcaire carpathique, une térébratule qui ressemble tout-à-fait au *Terebratula vulgaris* du Muschelkalk; et près de Bludowitz, non loin de Teschen, le *Diceras arietina*, dans des couches calcaires alternant avec les marnes du grès secondaire récent des carpathes. Il a de nouveau examiné, près de Banow, les buttes de roches feldspathiques amphiboliques qui percent le grès des carpathes, en enveloppant des portions altérées ou endurcies de grès et de marne.

M. Morren donne avis à la Société que le ministre de l'instruction publique en Belgique lui a remis, pour la Société,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

cinq livraisons d'un nouveau recueil intitulé: *Recueil encyclopédique belge*, et qu'il demande en échange le Bulletin.

COMMUNICATIONS ET MÉMOIRES.

M. Desnoyers communique l'extrait suivant d'une lettre de M. Jules Texier, adressée (de Bone, le 6 décembre 1833) à M. Dureau de Lamalle, *sur les anciennes carrières de marbre exploitées aux environs de Bone, en Afrique, par les Romains.*

« J'ai profité de quelques momens de loisir pour découvrir les carrières romaines qui devaient fournir le marbre et la pierre à Hypporegius. La nature des roches qui forment la base des montagnes des environs de Bone avait nécessairement dû engager les Romains à en établir; et c'est d'après cette opinion que j'ai parcouru successivement les montagnes de l'Edongh, et les collines du fort Génois et du Cap Raz-el-Amrah. Je fus guidé dans ce dernier endroit par des indications que des Maures m'avaient données; et, en effet, je ne tardai pas à parvenir au but de mes recherches. Ces carrières sont au nombre de trois : la première, qui se trouve au pied de la colline, au bord d'un ravin peu profond, et non loin de la mer, est de pierre calcaire, et couvre un espace de plusieurs centaines de toises : on voit encore des cubes de 15 mètres de circonférence. Ces pierres ont servi à Hypporegius à la construction des murs d'enceinte et des fondations. Tous les autres monumens, dont il existe encore des ruines informes, sont en blocage recouvert de trois rangs de briques. Les deux autres carrières, situées sur le sommet de la colline, sont d'un *marbre blanc* veiné de gris pâle; le grain est assez gros. On trouve sans beaucoup de peine des blocs d'un blanc pur. La première a 30 toises d'élévation; la seconde en a environ 45 : dans cette dernière, il existe encore des colonnes à peine ébauchées, et des blocs dans lesquels les coins sont encore enfoncés pour les détacher de la masse.

» Deux routes aboutissant à une petite baie, servaient à l'exploitation de ces carrières. Sans doute les Génois les ont exploitées; mais, depuis ce temps, elles sont oubliées, et dans

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la pénurie où nous sommes, nous n'avons pas songé à en tirer parti. »

M. Dufrénoy donne lecture d'un mémoire sur la position géologique des meulières des environs de La Ferté.

La pierre meulière, qui recouvre une étendue de plus de vingt lieues de long, depuis La Ferté-sous-Jouarre jusqu'aux environs de Reims, a été rangée par les auteurs de la *Description géologique des environs de Paris* dans le terrain d'eau douce supérieur, dernière assise du terrain parisien. M. Dufrénoy établit, contrairement à cette opinion, que la pierre meulière de La Ferté, entièrement différente de celle de Meudon et de la forêt de Montmorency, est recouverte par le grès de Fontainebleau, grès placé à la séparation des deux étages principaux du terrain tertiaire de Paris.

M. Dufrénoy remarque d'abord que la meulière présente fréquemment un passage au calcaire siliceux; souvent, dit-il, ces deux roches sont réunies par plaques plus ou moins grandes, de sorte que les blocs que l'on extrait sont composés de parties tendres, unies et compactes de calcaire; et d'autres, dures et cariées, entièrement siliceuses : ce mélange existe dans les pierres meulières les plus parfaites; mais il est surtout très fréquent à mesure que l'on s'éloigne de l'intérieur du pays où sont situées les nombreuses exploitations de meules.

L'auteur donne ensuite plusieurs coupes, qui paraissent montrer d'une manière certaine la position des meulières au-dessous du grès de Fontainebleau; nous extrairons seulement celle prise à la côte de Flagny (moitié chemin de La Ferté à Montmirail), parce qu'elle présente à la fois les meulières supérieures et les meulières inférieures, séparées par le grès de Fontainebleau.

Cette coupe, prise du nord ou sud, passe par Sablonnières, village situé dans le fond de la vallée du Morin, par Ondervilliers, placé à mi-côte, et vient se terminer au tertre de Flagny.

On trouve :

1° Dans le fond de la vallée du Morin, les sables siliceux du calcaire grossier; ils contiennent tous les fossiles caractéristiques de ce terrain; on voit même au-dessus une petite couche de calcaire à cérithes.

2° Le calcaire siliceux recouvre bientôt le système de couches qui dépendent du calcaire grossier; cette première formation est fort puissante. Toute la première pente de la vallée est sur le cal-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

caire; il contient, dans quelques parties, beaucoup de lymnées et de planorbes. Malgré les recherches les plus scrupuleuses, on n'a pu y découvrir de gyrogonites. Arrivé à la hauteur d'Ondervilliers, le calcaire devient très siliceux, et bientôt toute la surface du pays est recouverte de fragmens de meulière enlevés par la charrue, ou de débris qui proviennent des exploitations ouvertes sur plusieurs points de cette plaine. A Ondervilliers, la meulière n'est point mélangée de sable, comme à Tarteret; elle est seulement associée à des argiles ocreuses, au milieu desquelles on trouve çà et là des blocs plus ou moins considérables susceptibles d'exploitation.

3° En continuant à remonter le petit ruisseau qui passe près d'Ondervilliers, on aperçoit bientôt le tertre de Flagny, qui domine le pays : il forme un mamelon isolé, entièrement indépendant du reste du terrain, et paraît comme le témoin d'une formation qui a couvert la contrée lorsque les terrains tertiaires se sont déposés. La pente de cette colline, sans être brusque, est beaucoup plus rapide que celle du pays que nous venons de parcourir; la nature de son sol est également très différente; il est composé d'un sable jaunâtre ferrugineux, souvent argileux, et micacé dans quelques parties. Au milieu de ce sable, on trouve des blocs plus ou moins considérables d'une meulière rougeâtre, très caverneuse, dans laquelle il existe une grande quantité de lymnées et de gyrogonites à l'état de moules siliceux. Les gyrogonites y sont disséminées avec une grande abondance, tandis que ces fossiles n'existent point dans le calcaire siliceux.

Le tertre de Flagny correspond aux autres buttes de sable qui existent depuis La Ferté jusqu'à Reims. Cette disposition montre que toutes ces buttes appartiennent à un vaste dépôt, qui a été dénudé depuis la formation des terrains tertiaires.

La position géologique et la nature des fossiles des meulières supérieures et inférieures réunies dans cette localité, fournissent donc des caractères certains pour distinguer ces deux formations, et pour regarder celui de La Ferté comme dépendant du calcaire siliceux.

Sur quelques observations de M. Boubée, relatives aux caractères minéralogiques des meulières, M. Dufrénoy réplique qu'il ne faut pas ajouter trop d'importance à ces caractères; qu'il est bien vrai qu'aux environs de Paris, dans un rayon de tout au plus quatre lieues, les meulières sont très

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

siliceuses; mais qu'à douze ou quinze lieues, elles deviennent presque toutes calcaires, et que, plus loin encore, la silice disparaît tout-à-fait; en sorte que le caractère qu'on avait regardé long-temps comme générique, n'est, pour ainsi dire, qu'une exception à la règle générale, exception qui a été cause de beaucoup d'erreurs.

Comme nouvel exemple de meulière inférieure conchylifère, M. Boubée signale, près de Saint-Cyr, sur la route de Pont-Chartrain, une couche de meulière peu caverneuse, passant au calcaire siliceux, et contenant de belles espèces de lymnées, de planorbes, etc. Les meulières supérieures sont représentées, dans la même localité, par des fragmens engagés dans une argile grossière, à la partie supérieure du plateau; tandis que la meulière dont parle M. Boubée est beaucoup plus bas, au-dessous des sables, et fait évidemment partie du système inférieur.

En même temps M. Boubée annonce qu'il considère les meulières, soit inférieures, soit supérieures, comme étant de formation postérieure à la formation du terrain dans lequel elles sont comprises. Il se propose de donner ultérieurement les preuves à l'appui de cette manière de voir.

M. C. Prévost engage à ce sujet M. Boubée à lire, dans le Bulletin de la Société philomatique (octobre 1826), une note qu'il y a insérée, et dans laquelle il énonce que les meulières se sont formées après la gangue qui les renferme.

M. Deshayes donne ensuite quelques détails sur les fossiles des meulières, non pour infirmer l'opinion de M. Dufrénoy, mais pour contester celle de M. Boubée; comme dans les localités citées, on rencontre un grand nombre de gyrogonites, et autres fossiles; il pense qu'il aurait été important de comparer ces fossiles avant d'émettre une telle opinion.

M. Desnoyers fait remarquer que les meulières supérieures du midi de Paris (vers Limours), pénètrent dans la partie inférieure, au milieu des marnes d'eau douce, et pourraient dans ce cas offrir une analogie trompeuse avec les meulières dépendantes du calcaire siliceux, quoique, en réalité, elles

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

soient bien évidemment supérieures au grès de Fontainebleau.

M. Dufrénoy annonce que l'École des mines vient de faire l'acquisition, pour sa collection, de l'un des trois diamans qui ont été apportés d'Alger, et trouvés dans les sables aurifères des environs de Constantine. Ce fait est d'autant plus intéressant, ajoute-t-il, que jusqu'ici on avait douté que l'Afrique eût jamais fourni des diamans (1).

M. Brongniart rappelle que M. Heeren, dans son ouvrage sur le commerce des anciens, parle de diamans qui provenaient de l'intérieur de l'Afrique, et dont les Carthaginois faisaient un grand commerce.

M. Rozet ajoute qu'il savait bien qu'il y avait quelques orpailleurs aux environs d'Alger; mais que le fait du gisement des diamans de Constantine lui était inconnu.

M. Bertrand-Geslin fait connaître :

1° Que le filon du Roudouhir, commune du Hanvec, canton de Daoulas, arrondissement de Brest, entre le Taon et Landerneau, contient du *plomb sulfuré platinifère*. L'essai qui en a été fait à Poullaouen, par MM. Junker et Paillette, a donné 70 grammes de plomb sur 100 de minerai.

2° Que 100 kilogrammes de galène ont donné 60 grammes d'argent et des traces de platine.

3° Qu'on vient de reconnaître une nouvelle mine de houille à Lambollan, à une lieue de la baie des Trépassés, près Plogost (Bretagne).

---

(1) Ces diamans, qui ont été trouvés dans les sables aurifères de la rivière de Goumel, de la province de Constantine, dans la régence d'Alger, ont fait dernièrement partie de l'exposition d'Alger. Ils ont été donnés en paiement à M. Peluzo, négociant et consul de Sardaigne en ce pays. L'indigène qui les lui a donnés lui demanda quel prix on attacherait à ces diamans, dont on pourrait créer une exploitation, puisque, lui dit-il, le Goumel, rivière de leur pays, les dépose dans les sables avec des paillettes d'or. » Les deux autres diamans ont été achetés, l'un, par M. Brongniart, pour le Muséum, et l'autre, pour la collection de M. de Drée. (*Note du Secrétaire.*)

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

3° Que M. Brignoli, professeur de botanique à l'université de Modène, va publier, conjointement avec M. Reggi, professeur de mathématiques, un ouvrage sur l'histoire naturelle du duché de Modène.

4° Enfin que M. Pareto quitte Marseille pour se rendre à Gênes, et qu'il lui a adressé, pour la Société, une notice sur le département des Basses-Alpes.

M. Michelin communique, de la part de M. Delcros, la note suivante, *sur les Encrines trouvées en Bourgogne :*

Paris, le 25 novembre 1833.

« Me proposant de faire dessiner, de déterminer et de décrire les belles Encrines que je viens de trouver en Bourgogne, je ne donne ici que quelques généralités sur cet intéressant fossile.

» L'on sait qu'en Bourgogne, au-dessus du calcaire à griphée arquée, des marnes à Bélemnites et du calcaire dit noduleux ferrugineux, qui y constituent l'étage liasique, se montre une puissante assise de calcaire à Entroques. J'ai cherché pendant long-temps dans les couches de ce dernier, des Encrines conservées; je ne pus y trouver que des débris imparfaits de quelques lignes de longueur. Me trouvant en dernier lieu sur le plateau de Bessey en chaume, entre Beaune et Arnay-le-Duc, à l'Auberge-Neuve, bâtie sur la route, je trouvai dans les dalles extraites des couches superficielles, de belles Encrines, d'une parfaite conservation. Elles me paraissent appartenir à la même espèce que celles de Charmouth, de Dudley et de Dombde, décrites par Heimer, Knorr et Parkinson, et à laquelle on a donné le nom d'Encrine rameuse ou à panache.

» Les couches d'où proviennent mes échantillons m'ont paru appartenir aux parties inférieures de la formation du calcaire à Entroques, qui couronne le lias et forme la base de l'oolite. Ces couches, très fissiles, presque schisteuses, exploitées comme pierres tégulaires, sous le nom de laves, sont arénacées, et m'ont paru liées aux marnes et grès qui séparent le lias de l'oolithe.

» Des recherches ultérieures pourront faire découvrir de magnifiques échantillons de ces Encrines. Ceux que j'ai trouvés en donnent l'espérance. Je regrette que le jour de ma découverte ait été celui même de mon départ pour Paris. »

M. le comte de Munster écrit qu'il est disposé à céder à

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la Société les doubles des *Planulites et Goniatites* de sa collection; et il demande si on ne pourrait pas lui envoyer en échange quelques espèces de poissons, ou de crustacés fossiles de France. Il ne possède d'Aix que le *Lebias cephalotes* et le *Smerdis* (Perca) *minutus*. Il accompagnera son envoi d'un catalogue imprimé des espèces, et fait savoir que depuis son impression on a découvert 20 nouvelles espèces de Planulites et Goniatites. Il donne les détails suivans sur ses nouvelles découvertes palæontologiques :

M. Agassiz a reconnu dans sa collection 190 espèces de poissons : 7 nouveaux genres et 50 nouvelles espèces. La plupart de ses crustacés ne sont encore décrits nulle part, de manière qu'il s'est arrangé avec M. Agassiz pour les faire figurer et connaître.

Pour les crustacés de Solenhofen, dont il a près de 60 espèces, ils appartiennent, comme les poissons, la plupart à des genres éteints. Parmi les découvertes nouvellement faites dans ce lieu célèbre, il cite : 1° un crustacé à antennes très larges, semblables à des nageoires, et à pieds très épais; 2° de nouvelles espèces de *Sepia* et *Loligo;* ce sont encore des genres éteints, car elles diffèrent considérablement des espèces vivantes, en particulier par les ventouses des bras, qui ne sont pas ronds, mais ondulés dans plusieurs espèces. Une espèce de *Sepia*, voisine de l'*Octopus*, a été trouvée avec les bras encore attachés. Une autre sepia a un sac d'un pied et demi de longueur, de grosses nageoires comme un *Loligo*, et un prolongement en forme de queue.

Sa collection de plantes marines, de Solenhofen, est considérablement augmentée. La moitié en est seule figurée dans le 5e et 6e cahier de la *Nouvelle Flore fossile* du comte de Sternberg : M. de Munster possède au-delà de 50 espèces de fucoïdes ou algacites, et un *Isoetes*.

Quant aux Insectes de la même localité, il en compte chez lui 25 espèces, parmi lesquelles il y a 5 espèces de libellules, quelques coléoptères, une grande *Ranatra :* ce sont aussi tous des genres éteints.

Parmi ses plantes du Keuper, M. de Munster a une très grande espèce nouvelle de *Glossopteris*, qu'il nomme :

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

G. latifolia, à cause de ses larges feuilles ; et il a des feuilles encore attachées à leurs branches.

Il a obtenu du Muschelkalk des fragmens d'un reptile encore inconnu ; et dans la craie de Dresde, il a trouvé les dents d'un autre amphibie nouveau, et voisin de petits glossoptères lisses (*Lamia*). Une tête de poisson trouvée dans le Muschelkalk lui a offert les caractères du passage des sauriens à cette classe ; en conséquence M. Agassiz l'a baptisée du nom de *Saurichthys*.

Le lias d'Altdorf lui a fourni une tortue de mer ; le grès vert de Bohême, de Postelberg, près Saatz, des hippurites ; fossiles qui existent aussi dans le même dépôt, à Schandau, près de Dresde en Saxe, ainsi qu'à Maëstricht. Le même savant répète qu'il n'a pas encore trouvé de véritables nummulites dans la craie.

M. le comte de Munster a trouvé tout dernièrement le *Monotis salinaria*, de Bronn, dans la dolomie du calcaire jurassique supérieur de Streilberg, en Bavière ; il y est accompagné de grands tuyaux de *Scyphia*, ce qui montre qu'on avait tort d'élever des doutes sur la présence de ce fossile dans les couches, entre le calcaire jurassique et le sable vert.

Les argiles tertiaires à lignite du Main supérieur lui ont offert une impression de fougères.

M. de Munster fait savoir aussi qu'il va publier son Mémoire sur les fossiles tertiaires du terrain d'Osnabruck, et dans le Journal de minéralogie de MM. Léonhard et Bronn, un Mémoire sur les pétrifications de Saint-Cassian, en Tyrol, dont il possède plus de 100 espèces nouvelles. Comme il ne pourra qu'indiquer ces fossiles, et qu'il ne figurera que les 10 nouvelles espèces de *Cératites*, il offre à la Société de lui adresser les dessins des autres fossiles, ainsi que leur description.

M. de Buch a été cette année trois fois à Baireuth, et la dernière fois, en revenant de la Grèce avec M. Linck.

M. Agassiz pense que les poissons de Glaris n'indiquent pas une époque plus ancienne que la craie, si même ils n'appartiennent pas à une époque plus récente. Dernièrement, M. le comte de Munster a découvert dans la craie de Munster, en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Westphalie, un genre de poissons auquel il a donné le nom de *Dercetis*, et qui a la plus grande analogie avec certains poissons de Glaris; de plus, le sable vert du même lieu lui a fourni des espèces des genres *Acrogaster* Ag., et *Sphenocephalus* Ag., qui sont dans le même rapport.

M. le docteur Otto (de Breslau) va décrire les fossiles de la Silésie. Le 1^er^ cahier de son ouvrage comprendra les ossemens des mammifères dans le sol alluvial, et les amphibies et les poissons du Muschelkalk de la Silésie supérieure.

La collection d'histoire naturelle et de fossiles du cercle du Main supérieur, à Baireuth, a été mise en ordre par M. le comte de Munster. On l'a commencée en septembre 1832, et, d'après le catalogue publié en 1833, on y compte, pour la formation alluviale, 28 genres de fossiles, et 38 espèces; pour les lignites, 45 espèces; pour la formation jurassique, 72 genres, et 466 espèces; pour le lias, 53 genres, et 218 espèces; pour le Muschelkalk et le Keuper, 38 genres, et 83 espèces; pour le sol intermédiaire, 26 genres, et 188 espèces: en tout 227 genres, 993 espèces; et 19209 échantillons, dont 17000 proviennent de M. le comte de Munster.

M. le docteur Reichenbach (de Blansko, en Moravie) communique les détails suivans, sur un météore igné, d'une grandeur et d'une beauté remarquables.

Ce météore se montra le 25 novembre, à six heures vingt-une minutes, au-dessus d'Austerlitz, ou plus exactement, au-dessus de Radschiz et de Poidom, d'où il se dirigea à l'ouest, par Jedovniz et Blansko, et disparut avec un grand bruit semblable à des tonnerres, dans les forêts à l'ouest de ce dernier village. Comme il faisait nuit close, on vit très bien le phénomène igné; on entendit aussi au loin le tonnerre; mais on ne put pas observer la chute d'aérolithes. M. Reichenbach, convaincu de la probabilité d'une pareille chute, fit faire des recherches, et a été assez heureux pour voir couronner sa persévérance, onze jours après, par la découverte d'un morceau d'aérolithe; depuis, il en a encore trouvé deux autres morceaux, qui ne pèsent chacun que quelques onces. Il continue maintenant ses recherches, et au lieu de 16 et 25 hommes, il en emploie 49, qu'il fait marcher len-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tement dans la même direction, et à trois pas l'un de l'autre : il compte persévérer dans cette coûteuse opération jusqu'à ce qu'il ait découvert un plus grand nombre d'aérolithes, à moins que la neige ne vienne l'arrêter.

Ces aérolithes sont extérieurement noires, comme une scorie, et comme tous les produits de ce genre; l'intérieur est gris, terreux, à points brillans métalliques, et à parties cristallines, offrant un clivage distinct. Avant même d'être polis, on y remarquait déjà des traces des figures observées par M. Widmanstedt dans des fers météoriques. Les morceaux indiquent trois fendillemens successifs. Des portions en seront adressées à la Société, et leur analyse chimique fera l'objet d'un Mémoire. En attendant, M. Reichenbach fait savoir que le météore s'est dirigé de l'est à l'ouest; que, d'abord petit, il s'est grossi rapidement, et a acquis enfin une étendue énorme. Ainsi, il aurait marché dans une direction précisément contraire à celle de la rotation du globe. Il projetait une lumière telle, qu'on ne pouvait le regarder fixement. Le bruit ou les tonnerres se sont succédé par intervalles comme des coups de canon, et la lumière s'est éteinte avant qu'on entendît ces coups. La chute des pierres a produit un sifflement marqué, et a eu lieu après la cessation des tonnerres : les aérolithes n'étaient plus lumineuses ou rouges lorsqu'elles sont tombées. Le météore igné, en s'éteignant, était si grand, qu'il formait comme un petit nuage formant un angle d'environ 30°. Du reste, les aérolithes attirent l'aimant, et offrent des points de rouille sur leur surface, non vitrifiée, qui a été exposée quelques jours à la pluie : il est donc très probable qu'elles contiennent du fer natif.

M. Walferdin, rapporteur de la commission chargée d'examiner les comptes de M. Michelin, ancien trésorier, présente, à la suite du tableau des recettes et des dépenses pendant l'année 1833, son rapport sur la position financière de la Société. Les conclusions de ce rapport, tendant à l'approbation des comptes du trésorier, sont adoptées.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

COMPTE des Recettes et des Dépenses faites pendant l'année 1833, *par* M. HARDOUIN MICHELIN, *trésorier de la Société géologique de France.*

RECETTES.

NATURE DES RECETTES.	BUDGET DE 1833.	RECETTES A FAIRE.	RECETTES EFFECT.	RESTE à RECOUVRIR.	A déduire pour décès, démiss., etc.	RESTE DU.
	F. C.	F. C.	F. C.	F.	F.	F.
ART. 1er. Reliquat de 1832. . .	1438 20	1438 20	1438 20	»	»	»
ART. 2. Arriéré de 1830. { Droits d'entrée.	100 »	100 »	» »	100	80	20
{ Cotes annuelles.	75 »	75 »	15 »	60	60	»
ART. 3. Arriéré de 1831. { Droits d'entrée.	40 »	40 »	» »	40	20	20
{ Cotes annuelles.	540 »	540 »	128 »	412	150	262
ART. 4. Arriéré de 1832. { Droits d'entrée.	60 »	60 »	» »	60	20	40
{ Cotes annuelles.	2035 »	2035 »	1125 »	910	135	775
ART. 5. Année 1833. { Droits d'entrée.	800 »	1900 »	800 »	1100	60	1040
{ Cotes annuelles.	6360 »	8010 »	3780 »	4230	690	3540
ART. 6. A valoir sur 1834. { Droits d'entrée.	» »	» »	80 »	»	»	»
{ Cotes annuelles.	» »	» »	140 »	»	»	»
ART. 7. Cotisation une fois payée par le prince Christian de Danemark, et MM. Greenough, Buckland et Lyell.	» »	1200 »	1200 »	»	»	»
ART. 7. Vente du premier volume du Bulletin.	120 »	183 »	177 »	6	»	6
ART. 9. Vente des Mémoires de la Société.	»	232 »	227 »	5	»	5
TOTAUX.	11768 20	15813 20	9110 20	6923	1215	5708

COMPARAISON.

Recette de 1832.	7,196 f.	60 c.
Recette de 1833.	9,110	20
Excédant en faveur de 1833	1,913	60
Reliquat à recouvrer au 31 décembre 1832. . .	3,253	»
— — au 31 décembre 1833. . .	5,708	»
Excédant en faveur de 1833.	2,455	»

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DEPENSES.

NATURE DES DÉPENSES.	BUDGET DE 1833.	DÉPENSE EFFECTUÉE.	EXCÉDANT.	DIMINUTION.
	F. C.	F. C.	F. C.	F. C.
ART. 1er. Impressions et lithographies . . .	200 »	238 60	138 60	» »
ART. 2. Bulletin. { Impression. . . 2582 » / Port et affranc. 382 55 }	2000 »	2964 55	964 55	» »
ART. 3. Mobilier.	250 »	417 40	167 40	» »
ART. 4. Ports de lettres, affranch. et corresp.	300 »	285 35	» »	14 65
ART. 5. Agent de la Société.	1000 »	1000 »	» »	» »
ART. 6. Loyer.	1000 »	1250 »	250 »	» »
ART. 7. Chauffage et éclairage	250 »	249 15	» »	» 85
ART. 8. Dépenses diverses	500 »	849 05	549 05	» »
ART. 9. Bibliothèque.	200 »	240 10	40 10	» »
ART. 10. Collections.	600 »	264 75	» »	335 25
ART. 11. Mémoires	2000 »	405 »	» »	1595 »
TOTAUX. . . .	8100 »	8263 95	2109 70	1945 75

COMPARAISON.

Dépense de 1832	5,758 f. 40 c.
Dépense de 1833	8,263 95
Excédant de 1833	2,505 55

RÉSULTAT FINAL DE 1833.

La recette totale étant de	9,110 f. 20 c.
La dépense totale étant de	8,263 95
Le reste en caisse au 25 décembre 1833 est de	846 25

Résumé général des opérations du comptable, pendant les années 1830, 1831, 1832 *et* 1833.

RECETTE.

Année 1830.	3,165	»
— 1831.	5,612	80
— 1832.	7,196	60
— 1833.	9,110	20
TOTAL...	25,084	60
A retrancher pour double emploi les sommes restant en caisse à la fin des années 1830, 1831, 1832, montant au total, à . . .	4,734	35
La recette réelle desdites quatre années sera de.	20,350	25

DÉPENSE.

Année 1830.	2,007	45	
— 1831.	3,474	20	
— 1832.	5,758	40	
— 1833.	8,263	95	
TOTAL...	19,504	»	19,504 »
Parité avec le reliquat de 1833.			846 25

Fait et présenté, par le Trésorier soussigné, le 25 *décembre* 1833, H. MICHELIN.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

RAPPORT SUR LES COMPTES DU TRÉSORIER.

Nous avons été chargés, MM. Domnando, de Montalembert et moi, de vérifier la comptabilité de notre trésorier, et de vous rendre compte de sa gestion pendant l'année 1833.

Vous avez vu par les tableaux des recettes et dépenses dont il vient de vous être donné lecture, qu'une somme de 5,708 fr. reste due à la Société.

Sur cette somme, celle de 1,117 fr. comprend l'arriéré des années antérieures à 1833, et celle de 4,580 fr. concerne l'arriéré de 1833; mais cette dernière somme, sur laquelle il a déjà été reçu 740 fr. depuis le commencement de l'année courante, sera recouvrée très prochainement. Quant à l'arriéré antérieur, votre commission a vu avec regret, que, malgré les pressantes sollicitations de votre trésorier, quelques membres n'avaient point encore acquitté leurs cotisations et leur droit d'entrée pour 1832, et même pour 1831.

Il lui a paru juste, et elle a cru de son devoir de vous proposer de charger le conseil d'examiner, si, après un dernier avis adressé par le trésorier aux membres rétardataires, il n'y aurait pas lieu de leur faire l'application de l'article 7 du règlement, qui prononce la radiation de tout membre qui n'a pas acquitté ses cotisations pendant deux années.

Il résulte du compte des dépenses, que la somme allouée par le budget de 1833 a été excédée de 163 fr. 95 c.; et quoique cet excédant soit peu considérable, plusieurs articles ont subi des augmentations de dépenses assez importantes, qu'il est nécessaire de soumettre à votre approbation, et dont les motifs doivent vous être expliqués.

Ainsi, la somme affectée à la dépense des impressions et lithographies a été dépassée de 138 fr. 60 c., et celle qui concerne l'impression du *Bulletin*, et son affranchissement pour les départemens, présente un excédant qui s'élève à 964 fr. 55 c.

Mais l'accroissement successif du nombre des membres de la Société, celui du nombre de feuilles du *Bulletin*, qui acquiert chaque jour un plus haut degré d'importance, et l'augmentation des frais d'envoi du *Bulletin*, adressé franc de port aux membres non résidans, motivent suffisamment ce surplus de dépense.

D'un autre côté, le local où nos réunions avaient pu avoir lieu pendant les premières années, était devenu insuffisant, et la nécessité d'en choisir un plus vaste n'avait point été prévue par le budget de 1833.

Aussi les frais de déménagement, ceux d'installation ont-ils

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

occasioné sur l'article 3 une augmentation de dépense de 167 fr. 40 c., et sur l'article 8, celle de 549 fr. 5 c. On a de plus été obligé, pour faciliter le déménagement, d'acquitter, dans les deux locaux, le loyer du troisième trimestre de l'année dernière, et il en est résulté un surcroît de dépense de 250 fr.

Là s'arrêtent les augmentations de dépenses; nous n'avons plus maintenant à vous signaler que des réductions.

Celle de 335 fr. 25 c. sur la somme de 600 fr. qui avait été affectée aux collections, et celle de 1,595 fr. sur les Mémoires, dont le premier demi-volume seulement est publié, et n'a point encore pu être réclamé par tous les membres.

Vous vous rappellerez sans doute, messieurs, qu'en fixant le prix des Mémoires pour les membres de la Société à un taux de beaucoup inférieur, non seulement au prix de vente au public, qui est de 30 fr., mais encore à celui que la Société paie réellement à l'éditeur, vous avez surtout eu pour but d'offrir aux membres non résidans un dédommagement, une sorte de réduction sur leurs cotisations. En effet, le volume qu'ils paient 10 fr., en coûte réellement 15 à la Société.

Vous voyez que ce sacrifice nécessaire de 5 fr. par volume a le double avantage d'assurer la publication des Mémoires, et d'offrir en même temps aux membres de la Société une prime ou restitution, dont chacun s'empressera de profiter.

Toutefois, et en reconnaissant que l'éditeur de vos Mémoires, membre de la Société, a donné des soins particuliers à cette publication, et l'a exécutée avec un luxe qui dépasse même ses engagemens envers vous, votre commission ne croit pas dépasser ses attributions en vous exprimant ses regrets, de ce que, malgré une première décision prise par la Société, on a renoncé à publier les Mémoires sous le format in-8°.

Non seulement ce format avait l'avantage d'être plus portatif et plus commode que celui qui est adopté; mais il eût permis de fixer le prix de vente au public à un taux qui aurait rendu les Mémoires de la Société accessibles à un plus grand nombre de lecteurs, et vous eussiez ainsi atteint le but que vous vous étiez aussi proposé, celui de donner le salutaire exemple d'une publication scientifique à bon marché.

En définitive, la recette totale, constatée par les écritures de votre trésorier, s'est élevée en 1833 à. . . . 9,110 fr. 20 c.

La dépense à. 8,263 95

Et le reste en caisse, au 31 décembre dernier, était de. . . . . 846 fr. 25 c.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Maintenant, si nous examinons quelles sont pour l'avenir nos ressources financières, nous voyons que la Société qui, au commencement de 1830, lors de nos premières réunions, s'élevait à peine à quarante membres, en comptait déjà plus de cent trente à la fin de la même année; qu'en 1831 ce nombre était de cent soixante; en 1832, de cent quatre-vingt-douze; qu'il a été porté en 1833 à deux cent quatre-vingt-cinq, et qu'aujourd'hui, déduction faite de quarante-trois décès et démissions constatés depuis l'origine de la Société jusqu'à ce jour, il s'élève à trois cent huit.

Ainsi, pour 1834, l'actif de la Société se compose :

1° Du reliquat de 1833, montant à. . . . . 5,708 fr. »
dont il faudra, à la vérité, déduire le montant de quelques radiations et démissions;

2° Du reste en caisse, au 31 décembre dernier, de. 846 25 c.

3° De la cotisation annuelle des trois cent huit membres actuels de la Société.

Enfin des cotisations, et du droit d'entrée des nouveaux membres qui seront reçus dans le courant de la présente année.

Ce sont là, messieurs, des élémens de prospérité qui assurent à l'avenir l'existence de la Société, et qui lui donneront les moyens de contribuer plus puissamment que jamais au progrès de la science.

Votre commission vous propose, en votant des remerciemens à votre ancien trésorier, de lui accorder un bill d'indemnité pour les dépenses qui ont excédé les sommes fixées pour chaque article par le dernier budget, et de le déclarer quitte et déchargé de sa gestion pendant l'année 1833.

H. WALFERDIN, *rapporteur.*

Séance du 27 janvier 1834.

Présidence de M. Constant Prévost.

M. Virlet tient la plume comme secrétaire.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté, M. le président proclame membres de la Société :

MM.

G. TROOST, professeur à Nashville (dans le Tennessee États Unis d'Amérique); présenté par MM. Boué et Desnoyers;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

VAN RENSSELAER, président de l'institut d'Albany; présenté par MM. Boué et Clemson;

BANON, pharmacien en chef de la marine de Toulon; présenté par MM. de Roissy et Puzos.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Constant Prévost : *Voyage dans les Alpes, précédé d'un Essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève;* par de Saussure. 2 vol. in-4°, de 5 à 600 pages, avec pl. Neufchâtel, 1779.

2° De la part de M. Delafosse : la seconde édition de son *Précis élémentaire d'histoire naturelle, ouvrage adopté par le Conseil royal de l'instruction publique, pour les colléges et les écoles normales primaires.* 2 vol. in-12. Paris, 1833.

3° De la part de M. William Nicol, son Mémoire intitulé : *Observations on the structure of recent and fossil coniferae.* In-8°, 24 pages, 3 pl. Édimbourg, 1834.

4° *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.* N° 30.

5° *Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines;* par M. Bailly de Merlieux. N° 27; janvier 1834.

6° *L'Institut.* N° 37.

OUVRAGES ET OBJETS PRÉSENTÉS.

1° M. le docteur Hardie présente quelques roches et fossiles de l'île de Java.

2° M. Boué présente les livraisons 11 et 12 de l'ouvrage de M. Zieten *sur les pétrifications du Wurtemberg,* et la 11e livraison de la *Flore fossile de l'Angleterre;* par M. Lindley.

CORRESPONDANCE.

M. le docteur Nees d'Esenbeck, président de l'Académie Léopoldine-Caroline des Curieux de la Nature, écrit de Breslau (15 janvier 1834), que cette Société accepte avec plaisir l'échange de ses Mémoires contre les différentes publications de notre Société, et annonce l'envoi de 4 volumes de ces Mémoires.

M. le professeur Troost, qui vient d'être proclamé membre

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de la Société, écrit de Nashville (États-Unis), en date du 20 novembre 1833, qu'il a été chargé, par la Législature du Tennessée, de faire la description géologique de tous les comtés de l'État; et annonce l'envoi prochain d'un premier Mémoire, en ce moment sous les yeux de la Législature, qui en ordonnera probablement l'impression. Il accompagnera ce Mémoire de nombreux échantillons de roches et de fossiles, et de quelques dessins pour suppléer à ceux qui sont trop rares pour être envoyés. Il annonce en outre que, dans la vue d'éveiller l'attention des étudians sur la nature physique de ce pays, particulièrement riche en fossiles, il a entrepris la traduction de l'ouvrage du professeur Goldfuss.

COMMUNICATIONS VERBALES ET MÉMOIRES LUS.

Il est donné lecture du Mémoire suivant, de M. le docteur Reichenbach (de Blansko), intitulé : *Sur l'origine du Pétrole, et ses rapports avec les houilles et l'huile de térébenthine*, dont M. Boué a bien voulu se charger de faire la traduction.

« L'origine du pétrole n'a pas encore jusqu'ici été bien éclaircie; quoique cette substance ait été découverte dans presque toutes les contrées du globe, et qu'on l'ait si souvent observée depuis sa plus grande pureté comme le naphte, ou depuis ses variétés blanche, rouge, brune et noire, jusqu'à celle d'une poix minérale.

» Parmi les explications proposées par les naturalistes, celle qui a eu le plus de vogue est celle qui fait dériver le pétrole de la carbonisation ou combustion des couches houillères. Cette idée est néanmoins une simple hypothèse, et sans aucun fait certain à son appui, puisqu'on n'a jamais vu se reproduire du pétrole dans l'inflammation de mines de charbon, et qu'on n'a jamais pu former du pétrole par la carbonisation de la houille dans des vases ouverts ou fermés. J'ai fait quelques essais à cet égard, et on va voir jusqu'à quel point j'ai réussi à lever le voile qui couvre la production de cette substance.

» J'ai fait mettre dans une grande cornue de fer environ 50 kilog. de houille réduite en petits fragmens, et j'y ai versé beaucoup d'eau. La houille provenait d'Oslawan à 2 milles à l'ouest de Brawa, où il y a un grand dépôt houiller ancien avec

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

beaucoup de végétaux fossiles, tels que Calamites, Sphenopteris, Odontopteris, etc.

» Je commençai la distillation, et la poursuivis tant qu'il passait encore de l'eau, de manière à ne pas produire une carbonisation; ce n'était que dans ce but, et pour éviter toute déception, que j'employais de l'eau. Dès qu'une partie de la matière distillée eut passé, j'aperçus sur l'eau une pellicule d'huile, et en ouvrant l'appareil on sentait une odeur forte et distincte de pétrole.

» Je fis répéter cette expérience huit fois, et réunissant les fluides obtenus, et séparant l'huile, je la rectifiai dans un verre, en n'ajoutant aucun ingrédient étranger; j'obtins ainsi environ 150 gram. d'huile, ce qui fait presque une once par quintal autrichien de houille.

» Comme la quantité obtenue était fort petite, je fis remplir dans la mine un tonneau avec de la houille fraîchement détachée; je la fis monter bien fermée, et apporter aussitôt chez moi pour la distiller immédiatement. Le produit huileux fut sensiblement plus grand; mais il ne surpassa pas du double celui obtenu de la houille exposée en vente dans les magasins.

» L'huile obtenue présenta les propriétés suivantes : elle était complètement limpide et transparente avec une faible teinte jaune-verdâtre, qui, probablement, aurait disparu par une seconde rectification; elle était tout-à-fait liquide, et avait exactement l'odeur d'un naphte assez pur. Son goût coïncidait avec celui du pétrole blanc; sa pesanteur spécifique était à la température de 20° centigrades, égale à 0°,836; ainsi, elle concordait avec celle du pétrole d'Amiano, expérimenté par Saussure. A l'air libre, elle se volatilisait assez vite, et elle entrait en ébullition à 170° centigrades, presque au même point que le naphte de Perse, pour lequel Thompson donne 160° centigrades.

» La lumière et l'air, et même les rayons solaires n'y apportaient pas de changemens visibles; mais on pouvait l'allumer sans mèche; elle brûlait alors sur toute sa surface avec rapidité, force et éclat, en donnant la même fumée épaisse que le pétrole.

» En mettant l'huile et le pétrole du commerce, chacun séparément, sous une cloche avec de l'iode, les deux substances absorbaient les vapeurs d'iode répandues dans l'air, et devenaient brunes rouges. Au contraire, l'iode absorbait des vapeurs huileuses de l'air, et s'unissait avec elles. Les huiles se troublèrent après quelque temps, et se clarifièrent toutes les deux en même temps par

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

le dépôt d'une petite quantité d'une combinaison foncée d'iode et d'huile.

» Du soufre pulvérisé fut dissous en assez grande quantité par l'huile aussi bien que par le pétrole à froid ; la chaleur augmenta la quantité dissoute, et par le refroidissement le soufre se cristallisa en abondance.

» Le potassium mis dans l'huile produisit dans le premier moment un petit nombre de bulles, comme dans le pétrole purifié; mais bientôt cela cessa tout-à-fait, et le métal pouvait y être conservé sans craindre l'oxidation. Par un plus long séjour, il s'y forma vers le fond des flocons, jaunes, rouges, bruns, semblables à ceux qui se produisent sous les mêmes circonstances dans le pétrole.

» L'huile remuée avec une solution de potasse concentrée de 1,36, aucune dissolution n'eut lieu ; mais, après quelques instans de repos, il se forma sous l'huile nouvelle, comme sous le pétrole, beaucoup de taches jaunes rouges parfaitement semblables, qui paraissent une combinaison particulière surnageant au-dessus de la solution alcaline.

» L'acide hydrochlorique devient brunâtre par les deux huiles, si on les chauffe un peu ; mais reste limpide, et les huiles ne se colorent pas ; celles-ci remuées avec de l'acide sulfurique anglais de 1°,850, se séparent en deux parties, dont l'une paraît brune et l'autre limpide et sans couleur. Cette dernière portion a l'odeur ordinaire du pétrole, et brûle avec une fumée noire et forte.

» Mélangées avec de l'acide nitrique blanc de 1°350, les deux huiles se dissolvent à froid, tandis que l'acide devient un peu rougeâtre, s'éclaircit, et dépose lentement une petite partie brune.

» L'eau ne dissout aucune des deux huiles, mais acquiert de toutes deux la même odeur.

» L'alcohol les dissout dans toutes les proportions ; à 0°84, il montre pour toutes deux la même force de dissolution, savoir comme 9 : 1.

» L'éther dissout les deux huiles ; s'il contient de l'eau, elle est chassée par ces dernières.

» L'huile d'amande se mélange avec les huiles en question ; le camphre s'y dissout assez rapidement et tranquillement. La sandaraque s'y dissout lentement. A froid, le mastic se trouble à la surface avec les deux huiles; à chaud, elles le dissolvent également avec un dépôt blanchâtre et trouble. Enfin, le caout-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

chouc s'enfle tout de suite avec toutes deux, sans qu'elles le dissolvent à froid.

» Comme aucune réaction ne montre la moindre différence entre les deux huiles, je crus inutile de poursuivre le parallèle plus loin, et je restai persuadé que *l'huile découverte n'était pas une substance nouvelle, mais seulement du pétrole véritable.*

» Une dernière confirmation pouvant être obtenue d'une analyse élémentaire, je ne manquerai pas de la faire; néanmoins, le pétrole, comme espèce, se divise en une série de variétés depuis le naphte et les divers pétroles, jusqu'à la poix minérale; et chacune de ces variétés n'étant pas simple, mais mélangée d'élémens divers en différentes proportions, une analyse élémentaire ne peut donner des résultats constans que lorsqu'on aura distingué entre eux les substances élémentaires elles-mêmes.

» L'analyse ne peut donc donner qu'un rapport approximatif, qui nous dira à quelle place la nouvelle huile est placée parmi les variétés de la classe des pétroles.

» Je tâchai d'étendre les mêmes observations à d'autres charbons de terre. Ainsi, je fis venir quelques quintaux de lignites du grès vert des environs, et les fis traiter de la même manière; je n'en obtins aucune trace d'huile; l'eau distillée n'en prit pas même l'odeur; le lignite de cet âge en est donc dépourvu.

» Il découle de ces recherches, qu'il faut renoncer à l'idée émise que le pétrole est un produit de l'action de la chaleur sur des corps combustibles; *cette huile existe au contraire toute formée dans les houilles, et doit être admise comme une de leurs parties constituantes.*

» On ne peut pas dire positivement si elle y est en combinaison chimique; cela n'est pas du moins vraisemblable: comme elle s'échappe déjà en grande partie de la houille à l'air, je crois plutôt que le pétrole n'y est que mélangé ou disséminé en parties atténuées, de manière qu'il n'y serait retenu que par la force d'adhésion.

» Pour chasser tout-à-fait le pétrole de la houille, il faut échauffer cette dernière jusqu'au point d'ébullition, c'est-à-dire jusqu'à 167° centigrades, ce que je n'ai pas fait par prudence, et ce que je déconseillerai à toute personne qui voudrait contrôler mon travail, car dès que l'eau est passée, il devient presque impossible d'échauffer également la masse de houille, sans produire sur les parties extérieures des accumulations de chaleur qui s'élèvent plus haut, et donnent alors de suite les premiers produits de la distillation sèche, c'est-à-dire un résultat tout-à-fait faux.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ce qui passe avec les vapeurs aqueuses, n'est que le produit de la tension du pétrole à 100° centigrades; mais on peut, avec ce mode de procéder, être sûr qu'on n'obtient que des produits aqueux et absolus, et non pas des produits de la distillation sèche. La houille restant dans la cornue n'a rien perdu de ses propriétés, si ce n'est que l'éclat de sa cassure est devenu mat.

» Si l'on veut aller plus loin, et rechercher *comment s'est formé le pétrole, et pourquoi il prend son origine dans les houilles*, je crois, dans ce cas, pouvoir proposer la réponse suivante. Dans tous mes travaux antérieurs sur le pétrole, je ne me fiai jamais à la pureté de cette substance telle qu'on la trouve dans le commerce, parce qu'elle me paraissait toujours avoir quelque odeur d'huile de térébenthine, et avoir été falsifiée au moyen de cette dernière. Ma défiance était augmentée par l'impossibilité de parvenir à faire brûler le pétrole sans fumée noire, particularité qui le distingue si éminemment de l'Eupion. Je ne fus donc pas peu étonné de retrouver la même odeur de térébenthine dans l'huile que j'avais moi-même obtenue de la houille et de la pureté de laquelle j'étais sûr. Cette odeur devenait surtout bien reconnaissable lorsque je frottais quelques gouttes de cette huile entre les mains. Cela me prouva que cette odeur de térébenthine appartenait jusqu'à un certain point au pétrole le plus pur, et qu'elle pouvait d'autant moins être confondue avec d'autres auteurs, que l'huile était plus pure. Mais en comparant les propriétés physiques et chimiques du pétrole naturel et artificiel avec celles de l'huile de térébenthine, j'arrivai au parallèle suivant :

» Ces huiles se ressemblent complètement quant à leur limpidité, leur manque de coloration, l'espèce de teinte accidentelle jaune, leur liquidité; leur odeur est dans le fond très analogue, et ne paraît un peu modifiée que par divers mélanges accidentels. De même que les huiles de térébenthine provenant de différens pins ont des odeurs un peu différentes, de même le pétrole de différentes sources offre des variations dans son odeur; mais toutes ces odeurs participent plus ou moins de celle de l'huile de térébenthine, reconnue plus distincte par la friction entre les mains.

» Le pétrole artificiel, et l'huile de térébenthine rectifiée, ont presque le même goût; celui de la dernière est un peu plus fort, quoique à peu près de la même espèce.

» La pesanteur spécifique de l'huile de térébenthine qui est indiquée dans les traités, varie entre 0,79 et 0,87, dont la moyenne 0,83, correspond exactement à celle du pétrole d'Amiano, et de la variété artificielle.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» Le degré d'ébullition s'élève pour de l'huile de térébenthine de 158° à 160° centigrades ; pour le naphte persique à 160°, d'après Thompson, et pour le pétrole artificiel à 167° centigrades, différence trop petite pour s'y arrêter, puisqu'il s'agit de substances mélangées. Pendant la distillation, le degré d'ébullition augmente graduellement dans les deux huiles en question, par suite d'une séparation partielle de leurs parties constituantes. Elles sont toutes également sujettes à se vaporiser à l'air, à peu près au même degré, lorsqu'elles sont rectifiées.

» Elles produisent sur le papier des taches grasses différentes. Toutes ces huiles se distinguent en brûlant avec une forte fumée noire.

» Le soufre y est dissous sans aucune différence. Le pétrole offre aussi la particularité de séparer l'iode de l'eau d'iode; propriété que M. Ed. Davy a reconnue à l'huile de térébenthine. Aucune de ces huiles ne se dissout dans l'eau, mais toutes lui communiquent leur odeur. Mêlées avec de l'acide sulfurique concentré, ces huiles se foncent, seulement la partie supérieure perd sa coloration par le repos.

» Le potassium produit au premier instant dans toutes ces huiles quelques bullosités ; puis la tranquillité se rétablit, et cette substance reste métallique, tandis que la matière brune jaune se forme.

» Ces dernières particularités se trouvent seulement dans un plus haut degré dans l'huile de térébenthine.

» Dans l'alcohol, toutes ces huiles montrent le même degré de solubilité ; elles font enfler extraordinairement le caoutchouc ; mais ne le dissolvent pas à froid.

» Les trois huiles paraissent un composé, ou probablement un mélange des mêmes élémens constituans, qui se laissent même séparer jusqu'à un certain point par des distillations successives. C'est la source des variations dans les analyses données par MM. de Saussure, Thompson, Oppermann, etc. Dans toutes les anciennes analyses, l'acide carbonique manque, du moins comme une des substances élémentaires ; mais il y a aussi de l'huile de térébenthine privée d'acide carbonique comme le pétrole. Si MM. de Saussure et Oppermann diffèrent d'opinion sur ce point, c'est que tous deux ont probablement raison.

» Cette courte comparaison des rapports principaux suffit pour démontrer la ressemblance des deux huiles de pétrole et de térébenthine, et permet de soupçonner que, très probablement, elles

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sont identiques dans leurs principales parties élémentaires. En se souvenant, de plus, que la houille est remplie de restes de végétaux, et qu'on attribue même son origine aux débris d'une végétation primordiale détruite, il devient probable que le pétrole dérive aussi de plantes qui donnent encore des huiles semblables.

» En un mot, *le pétrole ne serait autre chose que l'huile de térébenthine des conifères du monde primitif*, et dans cette production du pétrole les amas de feuilles peuvent avoir contribué comme le bois.

» Si nous avions ainsi le plaisir de retrouver après des milliers d'années une substance première de l'organisation primordiale perdue qui a existé lors du dépôt du terrain houiller ancien, nous pourrions la composer avec ce qui existe maintenant, et la classer à côté de quelques acides, ou substances qui ont échappé aux révolutions des périodes géologiques plus récentes, telles que la résine fossile du grès vert, etc.

» L'apparition du pétrole, dans un grand nombre de sources, ne dépendra donc plus de l'inflammation de matières combustibles, mais ne sera plus que le produit de la chaleur souterraine. Il est prouvé que les houilles n'ont pas besoin d'être placées fort au-dessous de la surface terrestre pour recevoir une chaleur qui atteint le point d'ébullition de l'eau ou du pétrole.

» Dans une telle position, l'huile de la houille éprouvera une distillation lente, et prendra çà et là, sous des circonstances favorables, peu à peu le chemin de la surface du sol, ou même s'accumulera tellement dans le sol qu'on pourra recueillir le pétrole dans des puits, comme en Perse, aux Indes, et ailleurs.

» Dans mon Mémoire sur l'Eupion (*Jahrb. f. Chemie* de Schweigger-Seidel, 1831, vol. II, cah. 2), j'ai montré la possibilité que peut-être cette substance existerait dans le pétrole, quoique je n'eusse pu réussir à établir une concordance entre ces deux corps ou entre leurs parties constituantes. Je passai sous silence une grande quantité d'essais faits à cet égard; mais aujourd'hui, la cause qui avait dû me faire échouer, ressort nécessairement des explications données dans la recherche précédente, J'avais cru jusqu'ici, comme tout le monde, que le pétrole aussi bien que l'Eupion était un produit de la distillation sèche, tandis que ce n'est pas tout-à-fait le cas pour la première subtance. Si l'Eupion est un produit de cette voie, le pétrole est un résultat de la vitalité végétale, et si ces deux produits montrent quelques ressemblances extérieures, ils sont très différens l'un de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'autre, tant par leur nature, que probablement aussi par leur composition. On pourrait plutôt rechercher le pétrole dans l'eupion, si le goudron duquel on a extrait l'eupion est un goudron de houille, car la houille perdra toujours d'abord son pétrole dans l'acte de sa carbonisation, et ensuite de l'eupion peut se mêler avec le goudron produit.

» Dans la rectification subséquente du goudron, l'eupion, le pétrole, et les autres parties volatiles, passeront les premières, et resteront mélangées. Comme ces deux substances résistent à une grande partie des réagens, elles resteront toujours ensemble dans l'expérience, et il sera même difficile d'obtenir l'une sans l'autre. Les huiles éthérées fines obtenues du goudron par MM. Syme, Thompson, etc., dissolvent le caoutchouc, et sont nommées les dernières naphtes de la houille; elles ne sont jamais simples, mais toujours une combinaison de pétrole et d'eupion; je montrerai dans la suite qu'il y entre même d'autres corps.

» De plus, je puis encore tirer des observations précédentes, la conclusion géologique que les houilles ne sont pas un produit charbonneux à demi carbonisé par la chaleur, comme certaines personnes l'ont cru, et qu'elles n'ont même jamais été soumises à une température élevée, parce que sans cela leur pétrole se serait volatilisé avant toute autre chose.

» Enfin, tout ceci peut servir encore de preuve ultérieure mon idée contraire à celle de M. Dumas, que la naphtaline, produit d'une haute température, n'a guère pu préexister dans les houilles qui sont reconnues n'avoir pas éprouvé une forte chaleur.

» En résumé : 1° les houilles anciennes (*Great coal formation*) contiennent environ $\frac{1}{320}$ d'une huile éthérée qu'on peut distiller avec de l'eau, tandis que le charbon de terre du grès vert n'en renferme point;

» 2° Par ses caractères physiques et chimiques, cette huile est identique avec le pétrole, qui préexistait donc dans les houilles, et qui ne peut pas être ainsi un produit de leur combustion;

» 3° Les caractères physiques et chimiques du pétrole artificiel concordent tellement avec ceux de l'huile de térébenthine que le pétrole n'est probablement que l'huile de térébenthine des conifères du monde primitif;

» 4° Les sources de pétrole paraissent être le résultat d'une distillation faible de grandes couches de houille au moyen de la chaleur souterraine universellement répandue;

» 5° Tous les dépôts houillers n'ont jamais été exposés à une haute température;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» 6° L'eupion et le pétrole sont deux substances différentes par leurs bases; mais l'huile rectifiée du goudron de houille, dissolvant le caoutchouc, renferme en particulier un mélange de pétrole et d'eupion. »

Ce mémoire donne lieu à quelques observations.

« Suivant M. Fournet, les bitumes contenus dans les roches ne peuvent pas provenir, dans tous les cas, de la distillation des couches houillères, malgré l'analogie que M. Reichenbach peut avoir reconnue entre les produits de cette distillation et les pétroles. En effet, on retrouve, dit-il, ces produits huileux et bitumineux dans une multitude de roches qui, par leur position, sont tout-à-fait indépendantes et isolées des couches houillères. Ainsi, les pétroles du Puy de la Pège en Auvergne sortent d'un terrain d'eau douce sous lequel rien ne fait présumer l'existence de couches houillères; mais en les admettant, même pour ce cas, où la superposition peut les masquer, il existe d'autres circonstances qui mettent ce fait en évidence.

» Ainsi, dans les Vosges, il existe de petits bassins ou vallées parmi lesquelles je citerai celle de Lembach, près de Wissembourg, qui sont encaissées en plein dans le grès vosgien superposé lui-même au terrain primitif, et dans lesquelles se trouve en stratification non concordante le grès bigarré auquel se lie intimement le muschelkalk; ainsi donc, il ne saurait y avoir ici aucune couche houillère, et cependant le muschelkalk est tellement bitumineux, qu'il exhale une forte odeur quand on le pile, et qu'il laisse surnager une pellicule huileuse quand on le dissout dans l'acide muriatique. Cette matière organique est encore bien plus abondante dans le lias qui fait suite à ces terrains.

» On pourrait, il est vrai, supposer encore ici l'existence d'animaux ou de végétaux contemporains à ces calcaires, et qui auraient produit cette abondance de matière huileuse par leur décomposition, tout comme elle existe dans les houilles.

» Mais si on se reporte aux expériences de Knox, qui a soumis à la distillation sèche des roches primitives, et en a encore tiré de pareils produits, on sera déjà porté à considérer ces matières comme étant de toutes les époques, et contemporaines à toutes les formations; seulement, elles se sont déposées ou formées plus abondamment en certaines circonstances qu'en d'autres.

» D'ailleurs, j'ai reconnu que certains calcaires spathiques ou lamelleux, roses, inclus dans les filons métallifères de Pont-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Fig. 1ère Coupe depuis St Ours sur la Chaine centrale des Alpes jusqu'à St Vincent, non loin du confluent de l'Ubaye avec la Durance

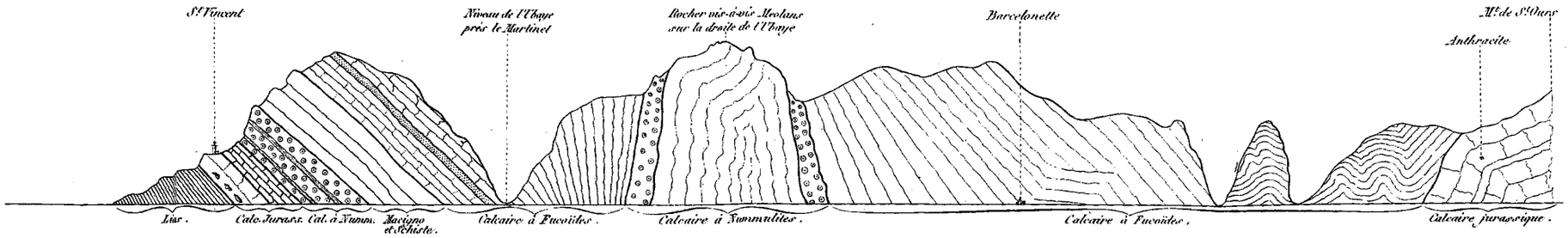


Fig. 3. Coupe de Castellane à Digné passant par Senez et Barême

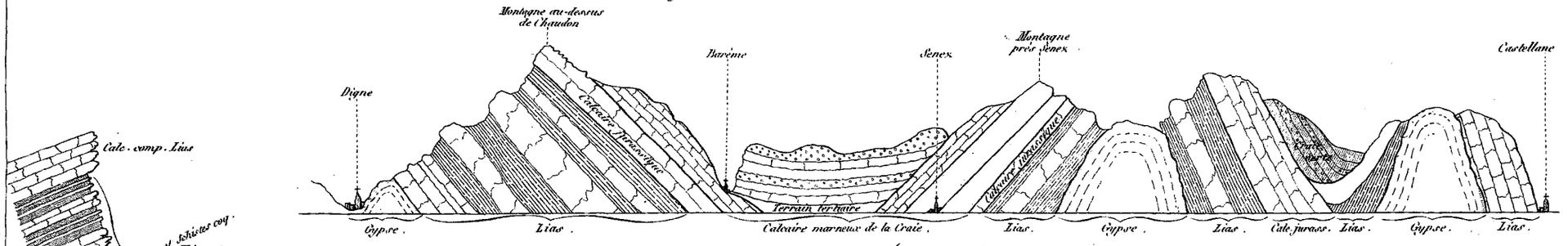


Fig. 4. Coupe du Gypse sous le Lias des Carrières St Benoist près Digne.

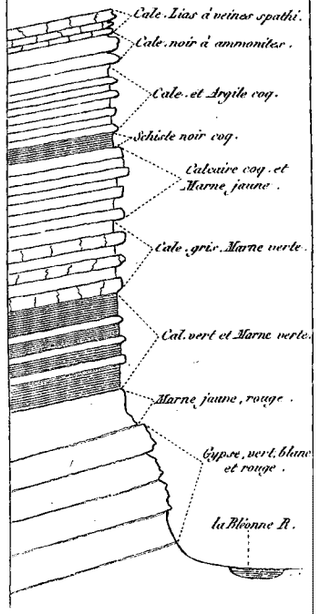


Fig. 5. Coupe d'un amas gypseux du Lias dans le lit de la Bléonne à la Bastide Bussac à ½ l. N. de Digne (Basses Alpes).

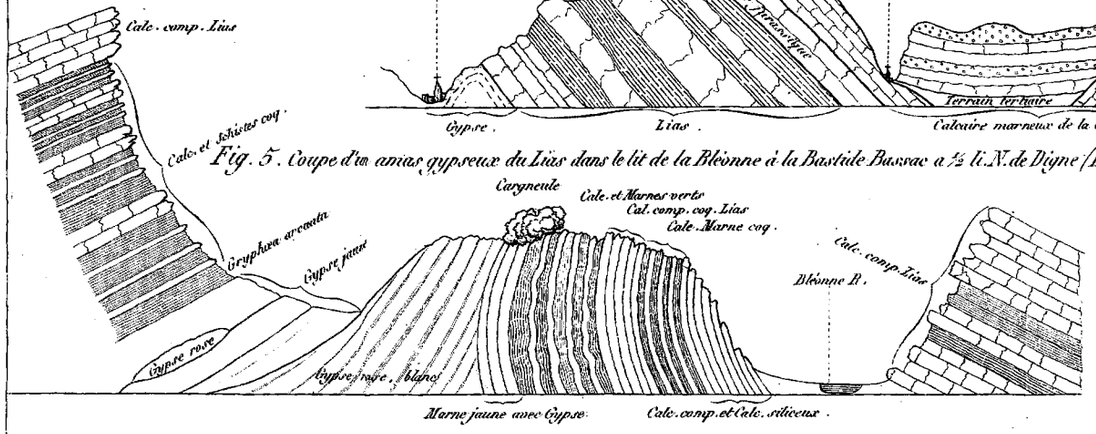


Fig. 2. Coupe depuis la Montagne de Pebrun sur la Chaine des Alpes (au Comté de Nice), à la Rivière d'Ubayette, longeant et traversant ensuite le Lac de Lauzanier.

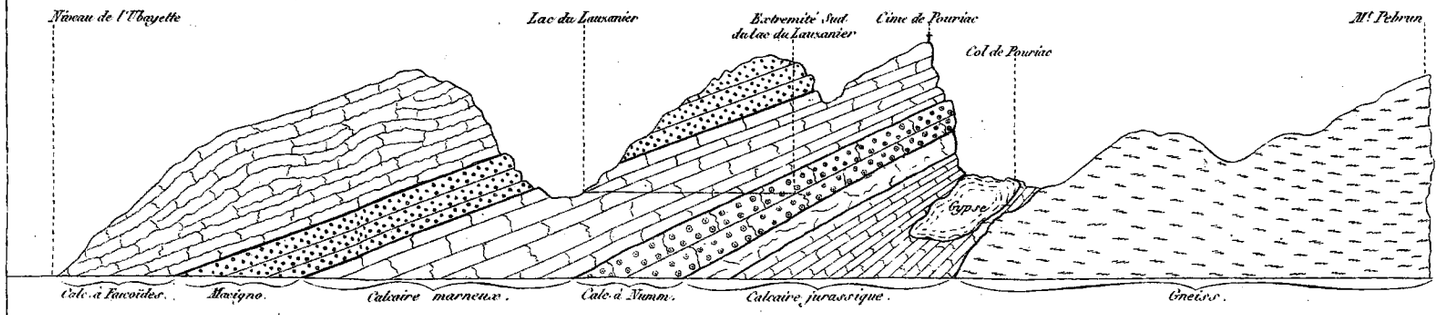
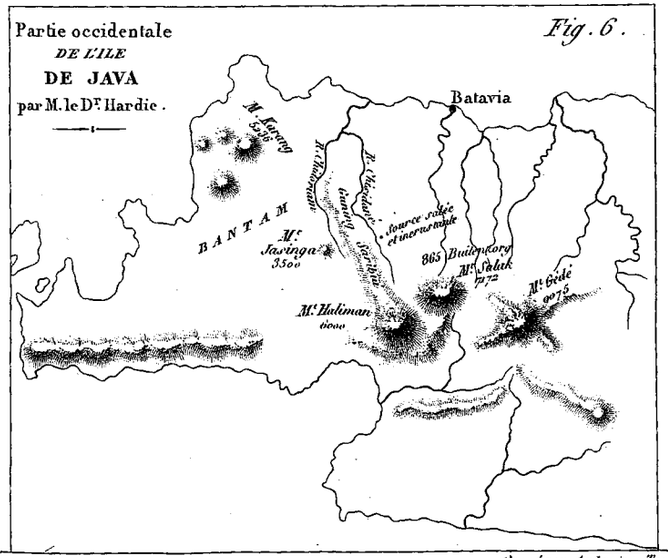


Fig. 6.



Gravé par Ambroise Tardieu.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Gibaud, ne devaient cette couleur qu'à une matière huileuse ou bitumineuse, dont l'existence était facile à constater, et ces filons n'ont jamais présenté la moindre trace de corps organisés contemporains.

» Une dernière preuve que la nature n'a pas besoin de recourir à la destruction des plantes ou des animaux pour produire des combinaisons analogues à celles du règne organique, si toutefois ces carbures d'hydrogène doivent y être rapportés uniquement à cause de leur aspect huileux, se déduit des sources minérales thermales qui sortent du granite ou des autres terrains primitifs. Elles viennent de grandes profondeurs, dont la température ne peut se concilier avec l'existence de corps organisés vivans, et charrient cependant au jour des quantités énormes de substances auxquelles les chimistes ont donné le nom de *glaizines*, ou même qu'ils n'ont pas encore dénommées à cause de la variabilité de leurs caractères. Ces dernières ont la plupart du temps une grande tendance à passer à l'état résinoïde ou huileux par leur altération. C'est même à un pareil produit que Berzélius a donné le nom de *résine puante*.

» Je n'ignore pas d'ailleurs qu'il y a souvent relation intime entre les pétroles et les couches de houille ou de lignite; très souvent même le pétrole se trouve dans des endroits où des volcans en activité sont placés près de couches de houilles; mais j'ai seulement voulu mettre en garde contre la généralisation du fait énoncé par M. Reichenbach, et faire voir que ces carbures d'hydrogène peuvent devoir leur origine à un nombre de causes d'autant plus grand que ces combinaisons sont mal définies. »

M. Bertrand Geslin donne lecture d'un Mémoire de M. Pareto, intitulé : *Observations sur le département des Basses-Alpes.* (*Voy.* pl. II, fig. 1, 2 et 3.)

Ayant fait, cet automne, une excursion géologique du côté de Digne et de Barcelonette, je me fais un devoir de communiquer à la Société géologique, comme pouvant l'intéresser à cause de leur variété, le peu d'observations que j'ai pu faire dans cette course, sur la constitution géognostique d'une assez grande portion du département des Basses-Alpes; étendue de pays assez utile à observer, puisqu'elle peut servir à montrer la liaison qu'il y a entre les formations du département du Var, ou du S.-E. de la France, et celles qui paraissent assez différentes à l'aspect, et qui constituent une grande partie du système alpin.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

En partant de Marseille, on entre dans le département des Basses-Alpes, après avoir passé le Verdon, qui coule auprès de Gréoux dans un lit creusé au milieu d'un calcaire compacte blanc jaunâtre, qui appartient probablement à la partie supérieure du Jura, ou bien même, selon quelques uns, à la craie. Sur ce calcaire repose, dans une très grande étendue, un ensemble de marnes rougeâtres et parfois grises, avec des concrétions blanchâtres, de grès molasses, de calcaires marneux blanchâtres, et de poudingues à cailloux de différente nature, lesquels consistent, surtout à Estoublon, en cailloux de calcaire marneux avec empreintes de fucoïdes, de calcaires d'autre nature, et de cailloux de roches primordiales, telles que granite et gneiss. Ce terrain, qui est évidemment tertiaire, et qu'on peut croire d'eau douce, puisque certaines assises marneuses et de calcaire fétide contiennent des planorbes, des hélix et des lymnées, comme du côté de Mézel, forme le haut plateau qu'on traverse depuis Gréoux jusqu'à Digne, lequel est sillonné en partie par la rivière d'Asse, en partie par la Bléone, et par d'autres petits torrens. A l'est, du côté de Moustiers, on le voit bordé par des escarpemens qui le dominent, et qui appartiennent à des terrains secondaires. Du côté de l'ouest, il s'étend vers la Durance, au-delà de laquelle il y a des terrains qui paraissent également plus anciens. Les couches de ce terrain tertiaire sont en général presque horizontales depuis Mézel jusqu'à Riez; elles sont cependant assez inclinées lorsqu'on s'approche des terrains plus anciens, comme il arrive à la montagne entre Mézel et Digne, qui sépare l'*Asse* de la *Bléone*, où les couches sont inclinées tantôt vers le N.-E., tantôt vers le S.-O.

Ce n'est que peu avant d'arriver à Digne qu'on commence à entrer dans les terrains secondaires, et il paraît que c'est par la partie inférieure qu'on les aborde, puisque c'est le lias qu'on rencontre le premier. La ville même de Digne est en partie située sur un amas de gypse plus ou moins saccharoïde blanc et rougeâtre, contenant parfois des cristaux isolés, prismés, de quarz hyalin souvent enfumé. Ce gypse est accompagné d'un calcaire poreux ou *rauchwake*, et de certaines marnes rouges et verdâtres; il m'a paru être inférieur au calcaire lias, qu'on voit lui être superposé, ou du moins accolé, en allant du côté des bains, que l'on nomme *des Eaux chaudes*, parce qu'il y a des sources thermales qui se soutiennent à une température très élevée. Le lias se montre, dans ces environs, très développé; il laisse voir des couches plus ou moins compactes, avec *gryphæa arcuata* et *pentacrines*, et des couches très marneuses, qui contiennent surtout un très grand nombre

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de *bélemnites*. Au milieu de ces marnes, qui sont plutôt à la partie supérieure, on voit aussi cependant des bancs très puissans de calcaire compacte parfois subgrenu, noir, qui ressemble au *Portor*, et qui contient de larges ammonites, ainsi que d'autres plus petites, et des nodules ou rognons de silex noir. Les couches, dans les environs de Digne, sont assez inclinées, et paraissent plonger, en allant aux Eaux chaudes, vers l'E.-S.-E., tandis que de l'autre côté de la rivière de Bléone, on dirait qu'elles ont une inclinaison contraire. Le gypse, assez fréquent dans les environs de Digne, est disposé en amas qui présentent cependant quelques indices de stratification. Il paraît suivre en général la direction de la Bléone, et plus encore celle de la Bèse, en amont de Digne : cette rivière coule à peu près du N. au S., qui est la direction approximative de la zone du terrain le plus ancien du département, qui est le lias; lequel s'étend de Digne à Seyne, et plus au nord encore, passant ensuite dans le département des Hautes-Alpes. On pourrait presque soupçonner que le gypse, qui paraît en général inférieur, appartient à la formation du *Keuper* : des sources salées, et quelques masses de sel gemme, non loin des gypses, fait qui m'a été communiqué par M. Yvan (de Digne), qui s'occupe avec distinction de géologie, viendraient à l'appui de cette opinion. On voit cependant aussi du gypse au milieu des marnes du lias, comme à la montée du Labouret, où il est évidemment dans une position supérieure à celle qu'il a dans les environs de Digne.

Le lias est, à cause de ses fossiles, la formation la plus remarquable du département des Basses-Alpes; elle est composée en général (comme nous l'avons noté en particulier pour la localité des *Eaux chaudes*) de calcaires et de marnes, qui sont souvent noires et schisteuses, et prennent même quelquefois l'aspect d'un schiste un peu luisant et traversé par des veines spathiques, et même par des veines de quarz, comme il arrive entre la montée du Labouret et la Jarie : des géodes et des nodules calcaires plus solides se trouvent abondamment épars dans certaines assises de ces marnes. D'assez nombreuses *ammonites* de différentes espèces, un très grand nombre de *bélemnites*, des *cirrhes*, des *plagiostomes*, des *gryphées*, et autres bivalves; des *encrines*, et quelques polypiers en sont les fossiles caractéristiques. L'étendue de cette formation est assez considérable, puisque dans la direction que nous avons déjà indiquée, elle constitue le bas des montagnes qui bordent une partie de la rivière d'Asse, le cours de la Bléone et de la Bèse, en amont de Digne; elle arrive à Seyne, d'où elle passe sur les bords de la Durance, au N. du département,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pour continuer dans une partie de celui des Hautes-Alpes; tandis que du côté du S., elle va se rattacher, peut-être, par les montagnes de Moustiers, à la même formation qu'on voit dans le département des Bouches-du-Rhône, à une distance qui n'est pas très considérable de la ville d'Aix. Quant à la partie S.-E. du département, on trouve ce terrain dans les environs de Castellane, d'où il remonte un peu dans la vallée du Verdon, et à Bliens, à l'origine de la vallée de l'Asse. Comme je l'ai déjà remarqué pour la localité des bains, on trouve que le long de la zone, qui s'étend de Digne, par Seyne, à Saint-Vincent, les couches qui sont à la partie orientale semblent plonger plus ou moins vers l'E.-S.-E., tandis que celles qui sont plus à l'O. auraient une inclinaison contraire; mais je n'oserais assurer ce dernier fait, n'ayant pas vu cette partie d'assez près.

Au-dessus du lias, et formant le couronnement des hautes montagnes qui sont à la source de la Bléone et de la Bèse, et dont la crête, en général peu découpée, sépare les versans de ces rivières de la partie supérieure du cours du Verdon, se trouvent des formations beaucoup plus récentes. Entre celles-ci, on peut distinguer un banc d'un calcaire gris bleuâtre, compacte, et subgrenu, qui doit appartenir au calcaire jurassique : il contient des rognons de silex. Quelques bancs, qui font avec lui partie d'un même tout, se divisent en dalles de médiocre épaisseur. On le voit en place au fort de Saint-Vincent, au débouché de la vallée de l'Ubaye, et encore plus clairement sur la route qui vient de Castellane à Digne, au-dessus des escarpemens qui dominent le village de Chaudon et de Claie, situés déjà dans les marnes du lias : je l'ai rencontré aussi, avec une teinte peu différente, entre Saint-André et Castillon, vers Castellane, dans la vallée du Verdon, où j'ai cru entrevoir des corps organisés, ressemblant un peu aux *trigonellithes*, ce qui ferait croire que c'est bien une partie du calcaire jurassique, ou même de la craie. Il plonge à Saint-Vincent comme le lias, c'est-à-dire à peu près vers l'E., et il va se cacher sous un amas considérable de calcaire à *nummulites*, de macigno, de schistes, et de calcaires à fucoïdes, pour ressortir ensuite en quelques points de la vallée de l'Ubaye même, comme du côté de Méolans, et plus particulièrement sur la chaîne centrale des Alpes, près de Saint-Ours, où il contient une mine d'anthracite, qu'on a jadis tenté d'exploiter, mais sans succès. Il se rattache, par cette localité, aux calcaires de même nature qui sont dans les montagnes de la vallée de la Maira et de la Stura, en Piémont. Son étendue, cependant, est, dans le département des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Basses-Alpes, bien peu de chose en comparaison de la formation plus récente, qui le suit immédiatement.

On peut considérer celle-ci comme une réunion de calcaires marneux contenant, entre autres fossiles, un certain nombre d'*ammonites*, dont les espèces se rapprochent de celles de la craie; de couches calcaires plus ou moins compactes, et contenant des *nummulithes*, des *miliolithes*, des *fungies*, et des *nérinées*; d'une masse de macigno, alternant encore avec quelques schistes et calcaires, et enfin d'une masse considérable de schistes, avec quelques traces de macigno et des calcaires, dans lesquels se trouvent les mêmes empreintes de fucoïdes, qui sont si répandues dans les terrains analogues qu'on trouve dans les Apennins Liguriens.

La suite et la superposition des roches, dans l'ordre que nous venons de faire connaître, est assez constante. On les voit se recouvrir dans cet ordre dans la vallée de l'Ubaye (vallée de Barcelonette), depuis Saint-Vincent jusqu'à la chaîne centrale, étant seulement interrompues par quelques massifs de gypse, et par le calcaire compacte qui ressort dans un endroit. Il serait long de noter minutieusement les différens accidens qui se rencontrent dans cette coupe; cependant je m'efforcerai d'en donner une idée pour l'intelligence de la fig. I, que nous joignons à cette note. On quitte, auprès de Saint-Vincent (à une lieue à peu près de la jonction de l'Ubaye avec la Durance), les marnes du lias pour traverser un banc assez puissant de calcaire compacte, ou subgrenu en quelques points, d'une couleur gris-bleuâtre, contenant des nodules de silex, et qui fait partie du terrain jurassique, ou appartient à l'assise tout-à-fait inférieure du système crayeux. Ce calcaire a beaucoup de représentans dans les Alpes maritimes et dans la rivière de Gênes, où il est souvent surchargé de magnésie. A ce calcaire sont encore associés des bancs calcaires schisteux, ou plutôt divisibles en dalles de peu d'épaisseur : ces bancs plongent ici à peu près vers l'E., c'est-à-dire vers la chaîne centrale des Alpes. Après avoir traversé ce massif, qui n'a pas une grande étendue, on entre dans les calcaires à nummulithes et miliolithes, où il y a aussi quelques traces de nérinées. Ces calcaires conservent la même inclinaison que les précédens, et paraissent se répéter avec les mêmes fossiles par deux ou trois fois; on voit ensuite qu'ils sont recouverts, au village du Lauset, par de puissantes assises de macigno, assez dur, à grain généralement fin, mais qui ressemble aussi quelquefois à une brèche à fragmens de petite dimension. Entre ces assises, il y a quelques lits

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de schiste, ou d'argile schisteuse effervescente, qui prend ensuite un grand accroissement au-dessus de ce macigno, et qui forme, en devenant plus calcaire ou marneuse, une masse considérable à couches assez contournées, mais inclinées en général vers l'E., et contenant des fucoïdes, et ces empreintes entrelacées qui doivent appartenir à des plantes marines d'un genre différent des fucoïdes, mais que j'ai toujours rencontrées associées avec eux, soit dans les Apennins et les Basses-Alpes, soit dans les Alpes de la vallée du Simmenthal, au canton de Berne. Ce massif de calcaire schisteux à fucoïdes paraît montrer une tendance à se redresser, lorsqu'on arrive à un endroit nommé le Martinet. On peut en attribuer la cause au massif calcaire qu'on rencontre bientôt, et qui pourrait être d'une date plus ancienne. Ce massif, d'un calcaire blanchâtre, assez compacte, grenu en quelques points, et prenant une couleur plus sombre, là où il est rempli de nodules de silex, est flanqué par des couches nummulithiques. A son aspect, on peut croire qu'on retrouve ici un îlot ou un rocher plus ancien; quelques gypses, qu'on retrouve aussi à côté de ce grand massif à stratification peu apparente, mais très incliné, peuvent faire supposer qu'il y a eu dans cette localité une espèce de soulèvement; on voit, avec lui, quelques grès à nummulithes, lesquelles sont, ainsi que celles du calcaire, d'une dimension considérable, et très ressemblantes à celles qu'on trouve avant Vintimiglia (Ligurie), au cap de la Martola.

Après avoir traversé ce rocher, qui se continue au village de Méolans, on retrouve encore des nummulithes, et puis on recommence à parcourir des terrains de macigno, de schistes et de calcaires contenant les fucoïdes. Cette formation, que j'ai étudiée plus particulièrement sur la droite de l'Ubaye, continue à Barcelonette, et à Jausier, où il paraît qu'il y a en dessous (mais la pénétrant), du gypse et quelques schistes rougeâtres, qui, à leur toucher onctueux, pourraient être regardés comme des schistes talqueux; et passe ensuite au Chatelar, et jusqu'auprès de Saint-Ours. Sur toute cette étendue, les couches sont contournées, et inclinent encore plus ou moins vers l'E., et ainsi vers la chaîne centrale, contre laquelle on dirait qu'elles vont butter; mais en s'approchant du dernier des villages mentionnés, elles se redressent, prennent une inclinaison vers l'hémisphère occidental, et cessent bientôt pour faire place à une masse de calcaire compacte et subgrenu, de couleur bleuâtre, semblable à celui que l'on retrouve à Saint-Vincent. Ce massif contient quelque peu d'anthracite, et fait partie de la chaîne centrale des Alpes, puisque

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

son sommet sert de partage entre les eaux, qui coulent d'un côté dans la Durance, et de l'autre, dans la vallée de la *Maira*, un des affluens du Pô. Entre le calcaire à fucoïdes et le calcaire gris bleuâtre, il y a une couche rougeâtre, avec des bélemnites indéterminables; ensuite une partie de ce calcaire de Saint-Ours, la plus proche de la chaîne centrale, et ce doit être l'inférieure, est mêlée d'un talc verdâtre, et prend l'aspect d'un cipolin.

La coupe que nous venons de détailler est prise, pour la première partie, sur la gauche; pour la seconde, celle après le rocher de Méolans, sur la droite de l'Ubaye. Si on regarde ensuite le côté gauche de la rivière, et qu'on aille au midi de Barcelonette et dans ses environs, on voit bien aussi en général la même formation; mais la direction des couches n'est pas toujours la même, puisque si, du côté de Saint-Vincent, les couches courent à peu près vers le S.-O., près de Barcelonette; elles plient vers le S.-S.-E.; puis S.-E. N.-O., et non loin de la chaîne centrale, au lac de Lauzanier, sous la cime de Pouriac, elles reprennent la direction S.-S.-O. N.-N.-E., et inclinent O.-N.-O., pente peut-être déterminée par le massif primordial de *Pébrun*, qui se trouve non loin de là, sur la chaîne, entre la *Stura* et la *Tinea*, dans le comté de Nice.

Cette localité du Lauzanier est assez intéressante, puisqu'on y voit, sur une échelle moins étendue, et ainsi beaucoup plus claire et beaucoup plus facile à saisir, la superposition des différentes roches que nous avons déjà passées en revue. En effet, (fig. II), à côté du massif primordial de gneiss, avec parties ferrugineuses, s'appuient des couches marneuses au milieu desquelles il y a un amas de gypse; par-dessus, il y a du calcaire compacte gris bleuâtre, puis plusieurs bancs contenant des nummulithes, nérinées, fungies, miliolithes; puis ensuite plusieurs alternances de calcaires marneux, avec couches de marnes intercalées; ensuite de puissantes couches de macigno, et enfin une masse considérable de calcaire schisteux et compacte, contenant des traces de fucoïdes.

Cet ensemble de roches se reproduit encore avec les mêmes caractères sur une très grande étendue, le long du cours du Verdon, depuis sa source, près de Lajoux, jusqu'à peu de distance de Castellane. La partie la plus récente est en général sur les hauteurs, tandis que dans le bas de la vallée on voit les couches plus anciennes. Ainsi, après avoir parcouru, depuis la montagne de la Malune, ou de Gragetal, jusqu'au-dessous de Thorane, des bancs de calcaire à fucoïdes, des macignos, des calcaires marneux, on rencontre la couche à nummulithes, si constante dans tous

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ces parages, auprès d'un endroit nommé le Branchier, à peu de distance en amont de Saint-André; au-dessous de cette couche, paraît une assise marneuse, remplie de fossiles qu'à leur aspect général on dirait tertiaires, puisqu'il y a des *cérithes*, des *ampullaires*, des *cardium*, et quelques *cithérées*, associés à des polypiers; on dirait qu'il y a aussi le *Cassis avellana* Brong.; cependant cette couche appartient évidemment au terrain secondaire. Ces fossiles ont quelque ressemblance, à la couleur près, avec ceux des Diablerets de Bex; mais on leur trouve une plus grande ressemblance encore avec ceux du cap de la Mortola, entre Mertone et Vintimille, qui sont aussi associés à de nombreux polypiers, et à des nummulithes. Malgré mon désir, je ne puis, pour le moment, déterminer ces fossiles exactement; tout ce que j'ai retrouvé, d'ailleurs, n'est pas parfaitement conservé. On a encore trouvé des fossiles qui ont quelques rapports avec ceux que nous venons de nommer, et avec des *huîtres* et des *pectens*, dans une autre localité du département des Basses-Alpes, à Tanaron, du côté de Digne et du Vernet : je dois la connaissance de ce fait à M. Yvan (de Digne), qui les a récoltés; malheureusement, il n'a pas encore réuni sur leur gisement des données assez positives pour pouvoir dire si ces fossiles appartiennent aux terrains secondaires ou aux terrains tertiaires; je soupçonne cependant que les grès, qu'il y a vus, sont des macignos, qui ne se trouvent pas très éloignés, mais dans une direction un peu différente de cette localité : ces fossiles seraient donc bien réellement secondaires; ce sera un point à éclaircir. Au reste la couche à fossiles nombreux des environs de Saint-André, couche qui se reproduit en plusieurs endroits des Alpes maritimes, serait-elle analogue à celle de la fameuse localité de Gosau, qui a donné lieu à la question de savoir si on devait la regarder comme tertiaire ou comme secondaire? Je ne saurais répondre de cette analogie avec assurance; mais je crois au contraire, avec une certaine probabilité, que notre couche est bien le représentant de la couche coquillière des Diablerets, près Bex, couche qui pourrait bien passer par-dessous, et être inférieure aux calcaires à fucoïdes de la vallée du Simmen, au pays de Berne, et qui se prolonge, sous le nom de *Flysh*, du côté de Rougemont et de Chateau d'*Oex*, dans la vallée de la Tane, et qui, probablement, recouvre aussi la couche coquillière analogue de Boltingen, puisque la masse à empreintes de fucoïdes paraît être dans la vallée de la Simmen, dans le fond d'un bassin, et recouvrant d'un côté les parois de roches plus anciennes de la rangée des Stockhorn du Kanterisch, et des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Mittagshorner, où est Bolingen, et, vers le S., les calcaires qui s'étendent du côté du Gemmi, de Gsteig, des Diablerets, et de la Dent de Morcles, au pied de laquelle se trouvent, vers Leuk et Saint-Maurice, des calcaires compactes et un peu subgrenus, qui représentent assez bien les calcaires analogues, inférieurs à toute la grande formation des schistes, macignos et calcaires à fucoïdes des Apennins, des Alpes maritimes et des Basses-Alpes.

Mais en revenant à notre assise coquillière des Basses-Alpes, dans laquelle on voit aussi des miliolithes, j'ai trouvé qu'elle recouvrait d'abord des calcaires marneux, avec des polypiers branchus, qui, à leur tour, étaient superposés à de nouvelles marnes et calcaires marneux, avec ammonites, lesquels recouvraient encore ce calcaire compacte, gris de fumée, déjà mentionné, à nodules de silex, de couleur claire, et à traces de *trigonellithes*, lequel se rencontre d'abord au pont Saint-Julien. Ce dernier m'a involontairement rappelé le calcaire d'une partie du Môle et des environs de Voirons, près de Genève, où se trouvent quelques uns de ces fossiles, et qui est recouvert par des calcaires marneux, avec ammonites, par des brèches secondaires, et par des calcaires à fucoïdes; succession de roches qui, je le répète, se voit aussi dans les Basses-Alpes et les Alpes maritimes, et dont on retrouverait encore de plus fréquens exemples, si l'on voulait identifier le calcaire gris bleuâtre du Môle, à celui analogue des Basses-Alpes, une partie du calcaire jaunâtre blanc de la Provence et du comté de Nice, avec les couches calcaires de même couleur de la montagne du Salève, près Genève.

Le calcaire blanc jaunâtre, soit du Salève, soit de la Provence, appartient-il à la partie inférieure de la craie, ou bien aux dernières assises jurassiques? Plusieurs savans de Marseille, appuyés de l'imposante opinion de M. Elie de Beaumont, pensent que la grande masse de calcaire blanc jaunâtre avec dicérates et térébratules, qu'on trouve si répandue dans le département du Var et des Bouches-du-Rhône, fait partie de la série de la craie, et qu'ils en forment l'étage inférieur, ou même moyen : ils rangent par-dessus cela les couches à *Ammonites*, *Hamites* et *Turrilithes*; des marnes où il y a quelques fucoïdes et par-dessus encore des couches, qui parfois ont un aspect minéralogique peu différent du calcaire blanc jaunâtre inférieur, et qui contiennent des *Hippurites*, des *Miliolithes*, et des *Nummulithes* : ces dernières paraissent différer un peu de celles des Basses-Alpes et même de certaines localités de Var. J'avoue que je ne puis adopter pour le moment tout-à-fait cette opinion; et pour moi le système crayeux

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

commencerait aux couches à *Gryphæa columbâ*, et à celles à *Turrilithes* et *Hamites;* c'est au moins ainsi que l'on fait commencer la série crayeuse dans l'ouest de la France, et puisque dans le Midi il y a aussi des couches, qui réellement, par leurs caractères minéralogiques, aussi bien que par les caractères palæontologiques correspondent à celles de l'ouest, je ne vois aucune raison pour que dans une localité on les place dans une assise, et ailleurs dans une autre; si donc il est naturel de placer les couches à *Hamites, Gryphæa columba, Ammonites* dans la partie inférieure de la craie, il me paraît logique de faire descendre le calcaire qui supporte cette assise dans la dernière division du calcaire jurassique : sauf à voir si par des liaisons retrouvées sur une grande étendue, même dans la chaîne du Jura, il ne sera pas rationnel de grouper un jour le représentant probable du *Portland-Stone*, plutôt avec la série crayeuse qu'avec la grande série oolithique. Quoi qu'il en soit de cette question incidente, le calcaire dont nous venons de parler se voit ensuite, en continuant à descendre le Verdon, reposant sur les marnes du lias qui commencent à se montrer au jour à une heure de distance au nord de la ville de Castellane, située elle-même sur le lias, malgré que plusieurs rochers environnans appartiennent bien clairement à la craie, puisqu'on y retrouve en abondance la *Gryphæa columba*. Ce sont ces rochers et le calcaire d'Estourbes à points chloriteux et à *Ammonites*, qui, en se prolongeant, mais avec quelques interruptions, dans le département du Var, lient les formations secondaires récentes des Basses-Alpes avec celles des montagnes qui se trouvent au nord de Draguignan et de Grasse, principalement composées de calcaire blanc jaunâtre compacte, et de nombreux lambeaux d'une formation marneuse et calcaire avec glauconie et nombreux fossiles qui se rapportent évidemment à la craie inférieure.

Dans mon excursion au travers des Basses-Alpes, lorsque je fus arrivé à Castellane, je cessai de suivre le cours du Verdon, qui, après avoir couru d'abord du nord au sud comme plusieurs des rivières de ce département, tourne ensuite auprès de cette ville de l'est à l'ouest : j'étais désireux de traverser les montagnes qui s'étendent entre Castellane et Digne, en pensant que, de cette manière, j'aurais parcouru une section qui m'aurait permis de voir de deux côtés le relèvement et la superposition des couches au-dessus des deux massifs de lias, qui se trouvent aux environs de chacune de ces deux villles. En effet, je ne fus pas trompé dans mon attente, puisque m'étant dirigé du S.-E. au

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

N.-O., après avoir parcouru d'abord (*fig.* 2) des couches du lias à *Gryph. arcuata* et *pentacrines* inclinées à peu près vers le S.-E. et après avoir trouvé un massif de gypse et encore quelques traces de lias, j'ai retrouvé des couches de calcaire compacte blanc jaunâtre en couches bouleversées, mais que, d'après quelques indices, on pourrait croire inclinées au N.-O., et au-dessus de celles-ci, dans une espèce de bassin à un endroit que l'on nomme Toulanne, des couches qui appartiennent évidemment à la craie, puisqu'elles contiennent les *Gryphœa columba* avec lesquelles sont associés des polypiers, des huîtres, quelques miliolithes, et peut-être de petites nummulithes. Ces couches, dont les plus marquées inclinent au S.-E., sont composées d'espèces de grès et de calcaires arénacés avec points verts, et contenant des fragmens de bois bituminisés. Elles alternent à plusieurs reprises avec des bancs de poudingue, qui contiennent beaucoup de cailloux siliceux. En montant ensuite une rampe que suit la route sur la gauche du petit torrent qui coule au pied, et marchant toujours vers le N.-O., on voit bientôt ces couches reposer sur des bancs de ce calcaire blanc jaunâtre dont j'ai tant de fois parlé, et où j'ai vu une bélemnite qui ne paraît pas être de celles de la craie. Ce calcaire repose à son tour sur un ensemble de marnes et calcaires, qui a bien l'aspect du lias, et au milieu duquel ressort un massif de gypse rougeâtre avec des marnes diversement colorées. En passant au-delà, et avançant vers Senez, on voit de nouveau des couches qui ressemblent au lias, mais dont l'inclinaison a changé, puisqu'elles plongent au nord et qu'à quelques centaines de toises au-delà, on se trouve de nouveau dans des couches évidemment supérieures, qui sont d'abord d'un calcaire marneux compacte, et puis de marnes et d'une espèce de grès, où l'on voit de grandes branches pétrifiées, qui doivent probablement avoir appartenu à des fucoïdes, et ensuite encore des calcaires marneux. C'est dans cette série de couches, et particulièrement dans les marnes à côté du grès, à ce que je crois, qu'a été trouvé le *Scaphites Ivani*; je tiens ce fait de l'auteur même de la découverte. On voit que cela coïncide assez bien avec la position que j'assigne à ces couches dans le système crayeux. Continuant toujours à marcher dans la même direction, on se retrouve enfin dans un terrain tertiaire, que l'on parcourt jusqu'à ce qu'on arrive à Barême. Ce terrain tertiaire a beaucoup d'analogie avec celui du grand plateau de Mezel à Riez, puisqu'il est formé par des couches d'un calcaire marneux blanchâtre, de marnes rouges et grises, de grès ou molasse et de poudingue; j'ai retrouvé au milieu des marnes grisâtres, un banc de lignite de peu d'épaisseur

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et des marnes bitumineuses, contenant un grand nombre de petites paludines. Les couches de ce terrain tertiaire sont, ainsi que les autres, inclinées d'abord vers le N.-O., et ensuite vers le S.-E. du côté de Barême, puisque là elles prennent l'inclinaison du massif secondaire qu'on doit parcourir pour arriver de Barême à Digne, en passant par la montagne; lorsqu'on commence à la gravir, on parcourt d'abord des couches d'un calcaire marneux gris bleuâtre, contenant des ammonites de la formation de la craie, couches qui sont assez multipliées, et qui inclinent en général vers le S.-E.; ces couches sont aussi très contournées. Après cela, on passe à des couches plus compactes et de couleur blanc jaune, et on arrive au banc de calcaire gris de fumée dont nous avons déjà fait mention, après lequel, c'est-à-dire auprès du village de Chaudon, on se trouve dans les marnes noires à ammonites et nombreuses bélemnites du lias. On suit, après ce village, les marnes et les calcaires, qui leur sont subordonnés, ainsi que le calcaire à *Gryphæa arcuata*, jusqu'à Digne, où se trouve peut-être le point le plus ancien de la formation. Les couches plongent toujours à peu près vers le S.-E.

Voilà les observations que j'ai pu réunir dans le département des Basses-Alpes sur ce qui regarde la constitution géognostique de la plus grande portion du pays lui appartenant, qui s'étend sur la gauche de la Durance; malheureusement il me manque, pour pouvoir en donner une idée plus générale, d'avoir recueilli quelques observations sur la partie du département qui est sur la droite de cette rivière, mais je n'ai pas eu le loisir d'y pousser mes excursions. Je sais cependant que cette partie n'est pas moins intéressante à étudier, et qu'on a des données pour croire que des assises du terrain crayeux inférieur se montrent entre autres du côté de Simiane et du côté d'Apt: quant à la partie du département que j'ai parcourue, j'ai cru devoir communiquer à la Société les observations que j'y ai faites, quoiqu'elles soient loin d'être complètes, pour faire voir combien ce département mérite d'être étudié à fond sous le rapport de la géologie et des fossiles, qui sont répandus en très grand nombre dans les différentes formations qui le constituent.

M. Des Genevez fait observer que M. Pareto cite, dans son Mémoire, des calcaires bitumineux qui viennent à l'appui des observations de M. Fournet sur le Mémoire de M. Reichenbach, et rappelle à ce sujet que M. Turner a déjà publié une

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

théorie pour expliquer la formation des bitumes par la décomposition des corps organiques.

M. Dufrénoy ajoute qu'il existe des calcaires ne contenant aucun fossile, qui ont cependant une très forte odeur bitumineuse.

M. Deshayes lui fait observer que certains calcaires ne laissent voir dans leur cassure fraîche aucune espèce de traces de fossiles ; mais que cependant, quand ils ont été exposés pendant un temps plus ou moins long aux actions atmosphériques, ils en montrent à leur surface des traces bien évidentes ; qu'ainsi il faudrait bien s'assurer, avant de citer un calcaire bitumineux, s'il ne serait pas dans ce cas ; que d'ailleurs les calcaires ont pu être modifiés de manière à effacer toutes les traces de fossiles, sans que le principe bitumineux qui résulterait de leur décomposition ait disparu.

M. Dufrénoy répond que, si cette objection peut être fondée pour quelques calcaires, il ne pense pas qu'elle le soit pour les quarz bitumineux des terrains anciens, et notamment de ceux si fétides des environs de Limoges, lesquels existent dans une région entièrement dépourvue de calcaires.

M. Brongniart fait observer que jusqu'à présent on avait pensé que l'odeur des quarz des environs de Limoges était due à du gaz hydrogène sulfuré ; mais on lui observe qu'on en trouve à la fois de fétides et de bitumineux.

M. Deshayes répond que la présence du bitume dans ce quarz pourrait tenir à un phénomène postérieur à leur formation ; et ajoute que dès qu'il y a eu commencement d'existence de corps organiques à la surface de la terre, il a dû s'y former nécessairement du bitume ; qu'ainsi on ne serait peut-être pas fondé, pour réfuter l'origine de cette substance par leur décomposition, à citer la présence du bitume dans certaines roches dites primitives, comme les granites, par exemple ; puisqu'on a reconnu que beaucoup de ceux-ci avaient été formés à des époques bien postérieures à celle de l'origine des corps organiques à la surface du globe.

M. Boubée expose à ce sujet une nouvelle manière d'expliquer le phénomène : partant de ce fait, bien connu des menuisiers et peintres en bâtimens, que, pour délivrer en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

peu de temps l'intérieur des appartemens dont on vient de peindre les boiseries, il suffit d'y exposer, le soir, un seau d'eau dans lequel on plonge une grosse poignée de foin ; que le lendemain matin, l'appartement est déjà privé de toute l'odeur de la peinture, et qu'on voit l'eau couverte de gouttes d'huile et de bitume, qui nagent à la surface; M. Boubée en conclut que, de même, aux anciennes époques de la vie du globe, s'il y avait dans l'atmosphère des matières bitumineuses volatilisées par la chaleur, elles devaient être également absorbées par les eaux, et principalement par les eaux lacustres qui se trouvaient chargées d'une abondante végétation.

M. Boubée fait remarquer à l'appui de son hypothèse, que c'est préciséiment dans les calcaires d'eau douce, et dans ceux qui accompagnent les gisemens de lignite, qu'on trouve une plus grande quantité de bitume disséminé; que les autres calcaires en contiennent beaucoup moins, et que d'ailleurs la manière d'expliquer le fait peut également convenir aux calcaires qui ne contiennent aucune trace de fossiles, comme à ceux qui en contiennent le plus, n'attribuant l'existence du bitume ni à la présence des animaux, ni à celle des végétaux, mais bien à celle du bitume natif volatilisé dans l'atmosphère, comme le mercure, le plomb, le zinc, le soufre, au sujet desquels il avait déjà émis la même opinion (*Voyez* Bull., t. II, p. 348). Il ajoute que les chimistes connaissent plusieurs liquides qui ont de même la propriété d'absorber diverses matières vaporeuses, disséminées dans l'air environnant.

M. Rozet continue ses communications verbales sur les diverses formations de la chaîne des Vosges.

Séance du 3 *février* 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Virlet, vice-secrétaire, tient la plume comme secrétaire, et donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

CHARLES HARTMANN, docteur ès-sciences, professeur de géologie et de technologie, à l'Académie polytechnique de Brunswick ; présenté par MM. Delafosse et Boué ;

PELLETIER, professeur à l'École de pharmacie ; présenté par MM. Brongniart et C. Prévost ;

ROUSSEL, professeur au Val-de-Grâce ; présenté par MM. Michelin et Rozet.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Hartmann :

A. Sa Traduction allemande du Traité de géologie de M. Lyell (*Lehrbuch der Geologie*, etc.). 1^er^ cahier du 3^e^ vol., in-8°, 104 p., 13 pl.

B. Ses Annales de minéralogie, de géologie, et de l'art des mines (*Jahrbucher der Mineralogie, Geologie, etc.*). 1^er^ cahier, in-8°.

2° De la part de M. Clemson :

A. *The american Journal of science and arts ;* par M. Silliman. Vol. XV^e^, n° 2. Janvier 1829.

B. *Observations on the geology of the United-States of America ; with some remarks on the effect produced on the nature and fertility of soils, etc.*, par M. William Maclure. In-8°, 127 p., avec 2 cartes. Philadelphie, 1827.

3° *The Magazine of natural history*, etc. ; par M. Loudon. N^os^ 19 et 20.

4° *The Athenæum.* N° 326.

5° *L'Institut.* N° 38.

CORRESPONDANCE.

M. le docteur Hartmann annonce qu'il va publier : 1° une géologie appliquée à la technologie, aux arts et à l'agriculture ; 2° un répertoire des progrès de la géologie et de la minéralogie, depuis 1828. Il écrit également qu'il a reçu le 1^er^ demi volume des Mémoires de la Société, et qu'il va l'annoncer dans son journal.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

M. Fournet lit une note sur les phénomènes que présente l'argent tenu en fusion dans une atmosphère oxigénée, et leur application à la géologie.

«L'argent, tenu en fusion dans une atmosphère oxigénée, absorbe environ 22 fois son volume d'oxigène, qu'il laisse dégager pendant le refroidissement et seulement lorsque sa surface est figée. Il résulte de cette circonstance des phénomènes absolument identiques à ceux que nous offrent les accidens volcaniques. Rien n'y manque, soulèvemens avec épanchemens, trépidations du sol, fractures, dykes, volcans à cratères, déjections, dégagemens de gaz, coulées, et le tout avec une ressemblance frappante, surtout si l'on a opéré sur une masse d'environ 50 livres d'argent.

» Si l'on jette un coup d'œil sur les phénomènes analogues qu'offre la nature, on peut établir quelques rapprochemens qui ne sont pas dépourvus d'intérêt.

» En effet, la masse de la terre a été fluide; c'est sous l'influence de cette fluidité, favorisée par la pression d'une atmosphère abondante, que la terre a absorbé les gaz environnans. Ceux qui sont doués d'affinités énergiques, tels que l'oxigène, se sont combinés directement avec une partie des métaux et des métalloïdes, et y sont restés unis; mais ceux qui ne possèdent que des affinités faibles, tels que l'acide carbonique et la vapeur aqueuse, sont restés plus ou moins de temps condensés, et se sont dégagés ensuite par le déplacement occasioné par la cristallisation, et continuent encore à se dégager jusqu'à ce que la masse dans laquelle ils sont dissous, soit solidifiée, ou qu'ils soient totalement épuisés. Ce sont ces masses de vapeurs aqueuses et d'acide carbonique qui produisent les phénomènes volcaniques; aussi voyons-nous ces deux corps dominer dans toutes les régions volcaniques.

» Parmi les gaz de l'atmosphère qui se dégagent ainsi, l'azote ne se présente que rarement; était-il noyé dans une trop grande masse pour qu'il pût entrer en ligne de compte; a-t-il formé des combinaisons qui ressortent actuellement avec les eaux minérales sous forme de *glairines*; est-il resté avec les autres matières organiques que nous trouvons disséminées dans les roches, ou bien dans cet ordre de phénomènes qui se lie si intimement aux affinités; la masse terreuse en fusion a-t-elle fait un triage des gaz en excluant l'azote, tout comme l'argent fondu dans le réverbère ne montre aucune tendance à s'unir à l'acide carbonique, ou bien

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

enfin s'est-il dégagé plus rapidement que les autres gaz, tout comme dans le cuivre métallique on voit le gaz sulfureux se dégager avant la solidification, et produire une violente ébullition connue sous le nom de *travaillement?* c'est ce que je laisse à décider.

» La masse énorme d'acide carbonique qui se dégage encore journellement avec ou sans les eaux minérales, pourrait, vu son abondance, être invoquée en témoignage de l'atmosphère ancienne riche en ce gaz que M. Adolphe Brongniart a admis, pour se rendre compte de la puissante végétation des époques primordiales, tout comme dans le foyer de raffinage d'argent toutes les circonstances concourent pour dénoter une atmosphère riche en oxigène.

» Il serait facile de tirer de plus amples conclusions de ces analogies entre les métaux fondus et la masse de la terre relativement aux atmosphères ambiantes; mais la crainte de paraître attacher à un petit phénomène de laboratoire plus d'importance qu'il peut paraître n'en mériter aux yeux de plusieurs personnes, doit nous faire borner à ces simples rapprochemens. »

M. Boubée communique l'extrait suivant d'une lettre de M. *du Marhallac*, membre de la Société, dans laquelle ce géologue décrit l'île de Mihau, remarquable par une belle superposition du granite aux schistes, qu'il a observée avec M. *de la Fruglaye*, auquel il en réfère la première découverte.

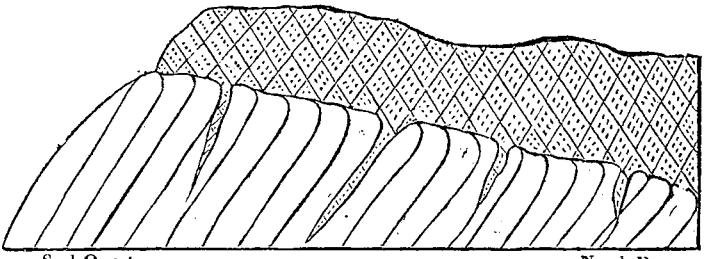
« Située sur le littoral du département des Côtes-du-Nord, l'île de Mihau est formée de schistes argileux et de granites dont les positions relatives présentent un fait géologique fort intéressant; les couches de schiste constituent seules la base de l'île, et en forment toute la partie inférieure. Redressées presque verticalement, et autrefois recouvertes par le granite, elles ont été depuis en partie dénudées par les flots de la mer. Cependant l'action des courans sur elles ne doit pas remonter à une époque très ancienne, car elles opposent encore aux vagues des arêtes et des angles saillans. Elles se dirigent du N.-N.-E. au S.-S.-O., et s'étendent sur toute la baie de Saint-Michel. Près de ce bourg on les voit former, en se décomposant, une terre argileuse et noirâtre; de l'autre côté de la baie, à Loquière, elles fournissent à l'exploitation une ardoise lourde et grossière.

« La partie supérieure de l'île est formée de masses granitiques jetées là sans ordre; elles ne laissent soupçonner aucun indice de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

stratification; mais du côté de l'est elles augmentent considérablement d'épaisseur et semblent plonger dans cette direction. Une ligne parfaitement franche les sépare des schistes sur lesquels elles reposent, et ces deux formations si distinctes, appartenant à des époques bien différentes, sont là, superposées sans transition, sans intermédiaire : au-dessus de la ligne de démarcation que je viens de vous indiquer, nulle trace de schistes ne se montre au milieu des granites; au contraire des filons, des veines, des veinules granitiques tantôt pénètrent largement entre les couches de schistes, tantôt s'épanchent à la superficie, et s'enfoncent à des profondeurs diverses, comme l'indique la coupe ci-après.

Superposition du granite aux schistes argileux dans l'île de Mihau, département du Finistère.



» Ainsi le granite se trouvait encore à un état fluide, lorsqu'il est venu recouvrir les schistes et s'insinuer dans toutes les cavités et les fissures qu'ils pouvaient lui offrir en s'appuyant sur eux; ce poids énorme dut les faire céder, et l'extrémité des couches schisteuses s'est infléchie sur une hauteur de 18 pouces de l'est à l'ouest, suivant un angle d'une trentaine de degrés; cet effet sur toute la masse est trop uniforme pour ne pas avoir été instantané et produit par une même cause. On est donc en droit de conclure que les granites ont été portés subitement à la partie la plus élevée de l'île. L'agent de ce phénomène paraîtrait avoir redressé en même temps les schistes; cette opinion deviendra du moins vraisemblable, si l'on observe qu'ils inclinent encore à l'est de quelques degrés, que leur direction est perpendiculaire à la direction présumable des granites, et qu'enfin le sommet des couches est justement infléchi de l'est à l'ouest. Ces hypothèses me semblent expliquer d'une manière naturelle la formation curieuse de l'île de Mihau; mais c'est un devoir pour moi de vous dire que le savant naturaliste qui me suggéra la plupart des ob-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

servations ci-dessus, n'a pas trouvé cette interprétation des faits complètement satisfaisante. M. le comte de la Fruglaye pense qu'ils contrarient sur quelques points les systèmes aujourd'hui reçus, et ne sauraient se concilier avec les données actuelles de la science.

» La forêt sous-marine dont il a depuis long-temps révélé l'existence, repose en partie dans cette baie de Saint-Michel sur les schistes de l'île Mihau. Des masses d'humus éparses sur la grève, arrondies comme des galets, attestent les combats que la mer livre encore aux vieux chênes qu'elle a ensevelis autrefois dans ses abîmes. Ces derniers débris d'une végétation prête à s'effacer viennent confirmer ce fait indiqué déjà par l'aspect des roches du rivage, que la dernière invasion des eaux sur cette côte ne remonte pas à une époque très reculée; au milieu des ruines de cette vie d'un autre âge, le flot roule çà et là des syénites, des schistes maclifères, des grenats, des agates, des opales, trophées de ses victoires sur la montagne voisine qui deux fois chaque jour doit soutenir un nouvel assaut. Toutes ces richesses sont entassées là, dans un rayon de quelques toises, et rarement le pied d'un géologue daigna venir les fouler!...»

M. Rozet fait observer que les granites signalés par M. Dumarallach dans l'île de Mihau, ne sont peut-être pas de véritables granites, mais bien des *eurites granitoïdes*, fait qu'il serait, selon lui, assez important de constater.

Notes sur les sources et mines d'asphalte ou bitume minéral de la Grèce, et de quelques autres contrées, par M. Virlet.

La discussion qu'a fait naître le mémoire de M. de Reichenbach, sur l'origine des pétroles, m'a engagé, dit M. Virlet, à réunir quelques notes, sur les sources de *goudron minéral* de la Grèce; ces notes réunies à d'autres, relatives aux différentes contrées du globe, pourront peut-être servir à jeter quelque jour sur la question encore incertaine de l'origine des bitumes minéraux, que je regarde comme de véritables produits volcaniques.

Je dirai d'abord que presque tous les calcaires de la Grèce, même les plus anciens, quoique pour la plupart entièrement dépourvus de fossiles, sont très fétides, et quelques uns de ceux qui sont les plus grenus et les plus blancs dégagent souvent par le choc ou le frottement une odeur empyreumatique très prononcée; mais c'est surtout dans la formation crayeuse qu'on rencontre les véritables calcaires bitumineux. Ainsi, je citerai en Morée certains calcaires gris brunâtres des environs de Nauplie et de quelques au-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tres points de l'Argolide, et les calcaires bruns noirâtres des collines situées entre Navarin et Nisi, calcaires dépourvus de fossiles, et d'où j'ai vu suinter, dans quelques crevasses, un peu de bitume. Pausanias cite une source d'eau bitumineuse qui existait de son temps à Modon.

Sources de naphte ou asphalte de l'île de Zante. Plusieurs voyageurs, et entre autres le comte Marsigli, Grasset-St-Sauveur, Spallanzani, Lechevalier, etc., ont parlé de ces sources. Elles sont situées dans une petite plaine marécageuse, d'environ deux lieues de circonférence, bornée d'un côté par la mer, et de l'autre par des collines de calcaires schisteux et bitumineux de la formation crayeuse. En traversant cette plaine, on sent sur quelques points la terre trembler sous les pieds, comme lorsqu'on marche au-dessus de certaines tourbières; l'on assure même qu'on y entend parfois un bruit sourd, comme si le dessous du sol était creux. L'huile de pétrole s'y recueille dans plusieurs bassins, dont le principal a environ 50 pieds de circonférence; et, quand on vient à creuser le terrain aux environs, il en jaillit aussitôt une source d'eau d'où l'huile de pétrole s'élève aussi en bouillonnant.

Ces sources remontent à la plus haute antiquité; et Hérodote, qui les avait visitées, dit : « que l'île de Zacinthe renferme plusieurs lacs, où, en enfonçant une perche à l'extrémité de laquelle est attachée une branche de myrthe, on la retire chargée de poix qui a l'odeur du bitume, et qui est préférable à celle de la Pierrie, province de Macédoine, qui en fournissait également. » Les parois et le fond de ces étangs se recouvrent continuellement d'un enduit épais de pétrole que l'on amène encore à la surface, comme du temps d'Hérodote, en agitant l'eau avec quelques branches d'arbre. Suivant le docteur Holland (*Travels in the Ionia isles, Albanian,* etc.), on en recueille environ 100 barils par an, que les habitans de Zante emploient au calfatage des bâtimens, en le mélangeant avec du goudron de résine pour lui donner plus de consistance.

Mines de bitume de l'Albanie. Les fameuses mines de malte ou de poix minérale du Condessi, où se répètent en partie les phénomènes de Barigazzo et Pietra-Mala en Toscane, et qui déjà étaient exploitées du temps de Pline, sont situées vers la base septentrionale des fameux monts Chimariots (*Akrocérauniens*), et occupent la partie comprise dans l'angle que forme la rivière de Voïoussa (Aoüs) avec celle de Souchista. L'étendue de ces mines, qu'on n'a cessé d'exploiter depuis un grand nombre de siècles pour en extraire cette substance réputée excel-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lente pour calfater les vaisseaux, paraît se prolonger très loin vers le S.-E.; et la quantité de malte que l'on pourrait en retirer suffirait à l'approvisionnement de l'Europe entière. On trouve aux environs, suivant M. Pouqueville, le soufre mélangé avec d'autres substances minérales, telles que du gypse, de l'alun, etc., et les habitans assurent qu'on voit encore presque toutes les nuits des flammes bleuâtres voltiger à la surface de la terre.

Il est impossible de méconnaître à tous ces caractères le *Nymphæum* des anciens, d'où s'échappaient sans cesse des sources de feu, sans nuire à la verdure environnante. Plutarque, dans sa Vie de Sylla, dit que dans le voisinage d'Apollonia est situé le *Nymphæum*, terre sacrée, où des sources perpétuelles de feu coulent au milieu d'une vallée riante et de belles prairies, sans les endommager; Aristote, en parlant de ce phénomène, ajoute que l'huile que l'on présentait à la flamme qui se dégageait de la terre s'enflammait facilement; Elien, qui avait observé lui-même le phénomène, dit aussi que le bitume, auquel Dioscoride, et avec lui tous les auteurs de l'antiquité, ont donné le nom de *Pissasphalte*, nom qui s'est conservé jusqu'à nos jours, était mêlé avec des substances sulfureuses et alumineuses, et que l'odeur qu'exhalaient au loin les feux du *Nymphæum* ressemblait à celle de l'alun et du soufre.

Si, de nos jours, comme au temps de Dion-Cassius, qui parle aussi de ces phénomènes en témoin oculaire, des torrens de feux ne roulent plus au milieu des champs, une partie des circonstances qui les accompagnaient se sont perpétuées. Ainsi, il s'en dégage encore des gaz méphitiques qui s'y enflamment souvent, et avec le malte, il se forme, par suite de ces émanations gazeuses, du soufre, du gypse, de l'alun, et autres produits chimiques.

L'île de Koraka, qui fait partie du petit archipel, situé en face de Salagora, dans le golfe Ambracique (d'Arta) contient aussi des mines de pétrole et des concrétions bitumineuses; et enfin, le bitume se rencontre encore en abondance dans le calcaire compacte à Vergoraz en Dalmatie, et dans l'île de Bua.

Lorsqu'on réfléchit que partout où les bitumes minéraux ont été rencontrés avec quelque abondance, ils sont presque toujours en rapport plus ou moins direct avec les phénomènes volcaniques; que dans le plus grand nombre de cas ils semblent se lier intimement avec les dépôts salifères; que là c'est avec des gypses, du soufre; ailleurs avec des sels ammoniacaux; que beaucoup de roches dites ignées, ou volcaniques, telles que certains granites, des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vakites, des basaltes, etc., en contiennent; qu'un grand nombre de sources minérales et thermales en produisent quelquefois des quantités très considérables; on est conduit à les regarder eux-mêmes comme des produits volcaniques, qui se forment dans des circonstances toutes particulières, sans qu'il soit besoin de recourir à la décomposition de corps organiques pour expliquer la formation de ces carbures d'hydrogène.

En effet, si l'on passe en revue quelques uns des principaux phénomènes géologiques qui accompagnent ordinairement les bitumes, on voit que la plupart tendent à confirmer cette hypothèse. En Auvergne, c'est dans les vakites à pépérites qu'on rencontre le plus ordinairement le bitume malte; au Puy de la Poix, par exemple, il s'écoule de cette roche de l'eau salée, accompagnée d'une quantité d'autant plus grande de bitume, d'après M. Lecoq, que la température est plus élevée; on nous a assuré, quoique nous n'ayons pas eu occasion de vérifier le fait, que Milo, île presque entièrement volcanisée, produisait en plusieurs points du naphte; cette substance se trouve souvent nageant à la surface des eaux dans les contrées volcaniques, comme autour du Vésuve, des îles du Cap-Vert, etc., et l'on sait que Vauquelin a trouvé du bitume dans le soufre, et qu'il a conclu des différentes analyses qu'il a faites de cette substance, que le bitume devait se rencontrer dans la plupart des mines de soufre, et que de là vient sans doute que les soufres qui paraissent les plus purs donnent du gaz hydrogène sulfuré, toutes les fois qu'on les fond avec des carbonates alcalins parfaitement secs. Aux faits rapportés par M. Fournet, on peut ajouter encore les filons de bitume et de spath calcaire qu'on rencontre au Mont Caltonhil, près d'Edimbourg en Ecosse, dans une roche trappéenne. Enfin, M. Persoz, en voulant extraire le brôme des eaux-mères de Souls-sous-Forêts, a trouvé un produit particulier, brun, très riche en hydrogène et en carbone, ayant de l'analogie avec le succin.

Le bitume connu dans le commerce sous le nom de *bitume de Judée*, et qui provient du lac Asphaltite (mer Morte), ce qui lui a valu le nom d'*asphalte*, paraîtrait se rattacher également à des phénomènes volcaniques, car, suivant le docteur Clarke, savant voyageur anglais, l'une des montagnes qui bordent cette mer n'est autre chose qu'un volcan éteint qui ressemble parfaitement par sa forme au cône du Vésuve, et qui présente à son sommet un cratère très visible, circonstance qui rendrait peut-être naturelle l'explication de la destruction de Sodome et Gomorrhe, par suite d'une éruption volcanique qui aurait eu lieu depuis les temps historiques... Quoi qu'il en soit, si les descriptions des au-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

teurs de l'antiquité sont exactes, les quantités d'asphalte que reçoit aujourd'hui la mer Morte, des différentes sources qui l'y conduisent, paraissent bien moins considérables qu'autrefois. Les anciens ont fait usage de l'asphalte dans leurs constructions (à la tour de Babel, à Babylone, etc.); en Égypte, ils l'employaient aussi, principalement pour embaumer les corps; c'est lui qui forme la matière de la couleur qu'on appelle *momie*. Les îles de Lipari fournissent aussi avec du soufre, de l'alun, une grande quantité de bitume; et déjà du temps des Carthaginois qui venaient l'y chercher pour le transporter au loin, il était le sujet d'un commerce important.

Les bitumes se trouvent très souvent en rapport avec les dégagemens de gaz hydrogène, qui produisent les *feux perpétuels ou sacrés*, comme au Nymphæum; ainsi les pseudo-volcans de Barigazzo et Pietra-Mala, dont Montaigne avait déjà parlé dans son voyage en Italie en 1580, paraissent indirectement liés avec les salces, les gypses et les sources de pétrole qui existent, suivant M. Bertrand-Geslin, un peu plus au nord, à la base du terrain tertiaire.

M. Ravergie a fait connaître par une lettre adressée le 26 décembre 1828 à M. de Férussac, que le prétendu nouveau volcan de Bakou n'est qu'une répétition sur une échelle un peu plus grande du phénomène de Pietra-Mala; ce fut en 1827 que ce pseudo-volcan s'ouvrit, à environ 12 verstes à l'ouest de Bakou, comme ceux de la Toscane, au milieu d'un sol argileux qui semble être une condition de leur existence. Ces éruptions de gaz et de boues y paraissent liées à l'existence des nombreuses sources de naphte qu'on rencontre aux environs, ainsi qu'aux nombreux *lacs salins* dont tout le canton est presque couvert; à environ 30 verstes du pseudo-volcan, sur le cap Abchéron et près du temple des Guèbres, existent des *feux perpétuels;* il en existe aussi, dit-on, dans les îles situées vis-à-vis de Bakou, ainsi qu'à l'embouchure du Koura (le *Cyrus*) dans la mer Caspienne; enfin, l'on assure qu'on voit souvent, dans les environs, sortir des flammes de la mer elle-même.

D'après d'autres renseignemens, on sait qu'il existe à Bakou, à Sallian et sur les îles, des salces de naphte qui ressemblent à celles de la Krimée. A un quart d'heure du feu éternel, situé au N.-O. de Bakou à Ssarachain, il y a une fente d'où il s'échappe des vapeurs brûlantes. Tout le sol de la contrée est tertiaire, et le plus souvent pénétré de bitume; à quelques verstes au sud de Bakou, il y a des sources de naphte dans de l'argile sélénifère. L'île de Tschélé-Kaen en offre également, et les puits en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

donnent dans une eau salée, chaude et sulfureuse; ils n'en fournissent ordinairement que pendant vingt à quarante ans, et l'eau des étangs qu'on exploite pour en extraire le sel est chaude.

A Gromaja, entre le Sundsha et le Therek, dans le Caucase, il y a sept sources chaudes, sulfureuses et salines, et des sources de naphte. A Bashkiri-Ural, près Sulp-Oul sur le Mangishlak, et sur le mont Klashna près Lepaten, sur le Slanika en Valachie, il y a aussi des feux perpétuels que les traditions du pays disent avoir été allumés par la foudre. On recueille annuellement pour 200,000 roubles (environ 800,000 fr.) de naphte dans les environs, et les moines qui habitent près des ruines du temple de Parsis se servent du gaz hydrogène qui s'y dégage pour leur éclairage.

En Bavière, il existe une montagne brûlante, celle de Duttweiler, et, d'après M. Glaser, il y a plus de cent vingt ans que dans cette contrée on connaît aussi des pseudo-volcans, qui déposent de l'alun, du sel ammoniac, etc., et il y a dans les environs plusieurs sources salées.

Les travaux de MM. Abel de Rémusat, Klaproth et de Humboldt, nous ont fait connaître l'existence de phénomènes semblables dans l'intérieur de l'Asie (1); des feux perpétuels s'y trouvent en rapport avec la production de sels ammoniacaux, de sources de pétrole et d'eaux salées. C'est ordinairement en forant un puits pour la recherche de ces eaux qu'on rencontre les sources de pétrole dont on se sert pour l'éclairage, et bien souvent même pour l'exploitation des sources salées. En Perse, depuis Mossul jusqu'à Bagdad, le peuple ne se sert pas d'autre chose pour l'éclairage; et dans les différens lieux où le naphte, plus ou moins chargé d'asphalte se dégage en abondance de la terre, on emploie la chaleur produite par son inflammation, pour cuire la chaux, et même pour les usages domestiques : c'est ce qui se pratique particulièrement en Perse et aux environs de Bakou, où il

(1) Quelques personnes se sont peut-être trop empressées de s'appuyer sur les faits signalés par les deux premiers de ces savans, pour combattre des théories volcaniques, auxquelles la chimie, autant que la grande masse de faits géologiques eux-mêmes, semblent devoir nous ramener; j'ai lu avec assez d'attention les passages des auteurs chinois, rapportés par ces savans orientalistes, et j'avoue que jusqu'à ce que nous ayons obtenu une description mieux circonstanciée, je ne puis voir dans les phénomènes qui y sont signalés, que des pseudo-volcans et des feux perpétuels, analogues à ceux du Nymphæum, de Bakou, de l'Italie et de la Sicile.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

suffit d'enfoncer dans la terre un tuyau d'un pied de long, pour en faire jaillir avec violence des vapeurs lumineuses auxquelles on met ensuite le feu. Les jets de gaz hydrogène carboné sont quelquefois utilisés de la même manière dans les lieux où ils sont abondans. C'est ainsi que sur les pentes des Apennins, on emploie les feux naturels qu'ils produisent, pour faire cuire les alimens, calciner la pierre à chaux, cuire la poterie, évaporer les liquides, etc.

En Chine, le plus grand nombre des sources salées et jets de gaz inflammable sont dans les districts de Young-Hian et Wei-Hian dans le département de Kia-Ting-Fou. Il y en a encore dans d'autres districts de ce département, et à l'est de la grande chaîne neigeuse qui traverse la partie orientale du Szu-Tchouan du sud au nord. Suivant M. Imbert, il y a plusieurs milliers de puits salés sur un espace de dix milles sur cinq autour de Ou-Thouang-Kiao. Chaque trou coûte de 7 à 8,000 fr., et a de 15 à 1,800 pieds de profondeur, sur 5 à 6 pouces de diamètre. L'eau de ces puits donne un cinquième à un quart de sel par l'évaporation, et contient du nitre. Les mêmes puits exhalent souvent du gaz inflammable, servant, près Thsee-Lieou-Tsing, où l'on a creusé à 3,000 pieds de profondeur, à évaporer le sel commun. Dans le forage pour le sel, on trouve souvent en abondance une huile bitumineuse.

C'est de la montagne de Ho-Chan et Aghie (montagne du Feu), province de Kou-Tché, dans la petite Boukharie, que les Boukhars apportent en Sibérie le sel ammoniac; et, suivant leurs récits, la montagne au sud de Korgors est si abondante en cette espèce de sel, que souvent les habitans du pays l'emploient pour payer leur tribut à l'empereur de la Chine. M. de Humboldt cite à ce sujet le passage suivant tiré d'une nouvelle *Description de l'Asie centrale*, publiée à Péking en 1777. « La province de Kou-Tché produit du cuivre, du salpêtre, du soufre, du bitume et du sel ammoniac. Cette dernière substance vient d'une montagne au nord de la ville de Kou-Tché, qui est remplie de cavernes et de crevasses. Au printemps, en été et en automne, ces ouvertures sont remplies de feu, de sorte que pendant la nuit la montagne paraît comme illuminée par des milliers de lampes. Alors personne ne peut s'en approcher. Ce n'est qu'en hiver, lorsque la grande quantité de neiges a amorti le feu, que les indigènes travaillent à ramasser le sel ammoniac, et pour cela ils sont obligés de se mettre tout nus. Le sel se trouve dans les cavernes sous forme de stalactites, ce qui le rend difficile à

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

détacher. » M. de Humboldt ajoute que le nom de sel tartarique, donné anciennement dans le commerce au sel ammoniac, aurait dû diriger depuis long-temps l'attention des géologues sur les phénomènes volcaniques de l'Asie intérieure.

Je pourrais citer encore ici un grand nombre de faits analogues, notamment dans l'Inde et dans plusieurs parties de l'Amérique, lesquels viendraient également appuyer l'hypothèse qui doit faire regarder les bitumes comme des produits naturels résultant de phénomènes volcaniques, et non de la décomposition de débris organiques; mais j'ai dû me borner à signaler et à rappeler les faits les plus saillans, ceux qui font mieux voir les rapports qui existent entre tous les carbures d'hydrogène et le soufre, les gypses, le muriate de soude, l'alun, l'hydrochlorate d'ammoniac, le gaz hydrogène carboné, etc.; et ceux qui existent également entre eux et certaines roches volcaniques, ainsi qu'avec les sources thermales et minérales : tandis que si, comme semble porté à le croire M. de Reichenbach, les sources de pétrole étaient dues à la seule distillation lente, et à une basse température de la houille, loin de durer comme celles de l'Albanie, de Zante, du lac Asphaltite, de la mer Caspienne, de l'Auvergne, etc., pendant un grand nombre de siècles, sans paraître avoir rien perdu de leur abondance première, elles seraient bientôt taries, et n'auraient qu'une durée limitée au plus ou moins d'abondance de combustible minéral qui leur aurait donné lieu.

Un simple calcul appliqué aux sources de l'île de Zante, démontrera mieux que tous les raisonnemens l'impossibilité d'admettre une telle hypothèse. Ces mines existaient déjà du temps d'Hérodote, qui vivait dans le cinquième siècle avant notre ère; comme elles fournissent 100 barils de 100 livres environ par année, 2,300 ans × 100 × 100 sera approximativement la quantité de livres d'huile qu'eles ont dû fournir depuis que cet historien les a décrites : or, M. Reichenbach ayant reconnu que chaque quintal de houille donnait au plus deux onces d'huile, il n'aurait pas fallu moins de 2,300 × 100 × 100 × 8 = 174,000,000 quintaux de houille pour produire cette masse effective de pétrole. Si l'on ajoute que ces sources existaient bien avant Hérodote; qu'elles sont loin de paraître épuisées; que la quantité de pétrole recueillie est également loin de correspondre à la quantité qui est produite, ces sources n'étant probablement qu'un point fourni à son écoulement, il est facile de voir que toutes les mines de houille de l'Angleterre réunies n'auraient pu suffire à alimenter, par leur distillation lente, les seules sources de Zante;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

cependant elles ne sont pas, à beaucoup près, les plus abondantes; et l'Albanie, la Valachie, les environs de Bakou, la Perse, etc., en fournissent des quantités tellement considérables, que toutes les masses houillères du globe ne fourniraient pas un cube capable d'alimenter les mines de chacune de ces provinces en particulier.

L'hypothèse de MM. Reichenbach et Turner ne pouvant se concilier avec les faits, il faut donc chercher dans d'autres causes l'origine des bitumes; et en pensant aux rapports qu'ils semblent avoir constamment avec les phénomènes volcaniques, tels que les feux perpétuels, les sources thermales et minérales, les émanations gazeuses, on ne peut raisonnablement leur assigner une origine différente de celle qui produit ces phénomènes; car si les débris organiques ont pu donner, dans quelques cas, naissance, par leur décomposition, à certains carbures d'hydrogène, il me paraît bien démontré qu'ils n'auraient jamais pu produire la grande quantité de bitume qui se trouve répandue avec tant de profusion sur toute la surface de la terre.

M. Rozet continue ensuite ses communications verbales sur les Vosges; et, dans cette séance, il développe ses observations sur le Kaiserstuhl, dans le Brisgau, dont il présente différentes roches à la Société.

Cette communication donne lieu à quelques observations.

M. Deshayes rappelle que M. Lyell lui a communiqué des coquilles provenant du *Lehm* (argiles marneuses et glaiseuses de la vallée du Rhin), qui sont parfaitement identiques à celles qui vivent encore aujourd'hui.

M. Prévost demande à M. Rozet s'il place les éruptions volcaniques de la vallée du Rhin entre les cailloux roulés et le Lehm, ou s'il regarde ces deux dépôts comme contemporains; et enfin s'il exclut de la formation basaltique les coulées de basalte de l'Auvergne, et notamment celle de Gergovia.

M. Rozet répond d'abord à M. Deshayes qu'il a annoncé, il y a quatre ans, que les coquilles du Lehm étaient identiques avec les coquilles vivantes de la vallée du Rhin; mais qu'il n'en est pas moins vrai que le dépôt qui les renferme est d'une époque antérieure à la nôtre. Il répond ensuite à M. Prévost que, dans la vallée du Rhin, les éruptions volcaniques ont très probablement eu lieu à la fin de l'époque tertiaire, et sont contemporaines des cailloux roulés; que

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

quant au dépôt de ceux-ci et du Lehm, leur production était le résultat d'une grande époque de troubles, pendant laquelle les cailloux avaient bien pu se déposer, tandis que les marnes avaient eu besoin d'un repos presque complet. Il ajoute qu'il ne comprend, sous la dénomination de basalte, aucune roche qui ait coulé, quelle qu'en soit la nature minéralogique; que les véritables basaltes ne sont pour lui que des masses qui ont pu être soulevées à l'état pâteux, mais qui n'ont généralement pas coulé; qu'il ne désigne, par l'expression *basaltique*, qu'une époque géognostique; et enfin, qu'il ne regarde les basaltes, qui, dans l'acception minéralogique, auraient coulé, que comme des laves.

M. Brongniart donne quelques explications sur ce que l'on a entendu jusqu'ici par le mot *basalte*; et pense que la nouvelle acception donnée à ce mot par M. Rozet ne servirait qu'à jeter la diffusion dans les nomenclatures minéralogiques et géologiques, pour lesquelles on a déjà eu tant de peine à bien s'entendre. Il fait la même observation sur ce que M. Rozet a appelé *amygdaloïdes*, et ajoute que jusqu'à présent on n'a généralement appelé *amygdaloïdes* que les roches à base de feldspath, et noyaux de même nature, mais de couleurs différentes (variolithes de la Durance); tandis qu'on a désigné sous le nom de *spilithes*, *blatterstein*, etc., les roches à base d'aphanite, ou d'autre nature, avec des noyaux calcaires, ou différens de la masse (variolithes du Drac). Il cite comme exemple que, dans la Corse, on ne rencontre aucune spilithe, et beaucoup d'amygdaloïdes, tandis que dans le Hartz, on ne rencontre que des roches de blatterstein, à noyaux bien différens de ceux de la base.

M. Rozet répond que, pour lui, les amygdaloïdes ne sont que des modifications des roches, de même que la ponce n'est que la modification de certaines laves; et que, suivant les roches, on peut avoir différentes espèces d'amygdaloïdes, qu'on peut distinguer minéralogiquement, comme l'a fait M. Brongniart.

M. Virlet fait observer à M. Rozet qu'il est bien essentiel, dans une science comme la géologie, qui n'a pas encore de nomenclature établie sur des règles invariables, de bien for-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

muler l'acception que l'on donne à telle ou telle expression, afin d'éviter les erreurs qui pourraient en résulter plus tard dans les citations; que les amygdaloïdes sont des roches indépendantes de toute autre formation, comme les mélaphyres, les porphyres, les prasophyres, etc., lesquels ont pu donner lieu, par leur contact avec d'autres roches, à des spilithes ou blatterstein; mais que ces dernières ne sont jamais que le résultat de l'action de roches ignées sur d'autres roches; et que, comme l'a fort bien fait observer M. Rozet, elles doivent différer suivant la nature des roches qui les ont produites: par exemple il a observé en Morée, dans l'Argolide, des ophiolithes qui ont produit, par leur contact avec des calcaires, de véritables spilithes à base de serpentine, et à noyaux calcaires.

On lit un mémoire de M. Marcel de Serres, intitulé: *Observations sur les puits artésiens, pratiqués récemment dans le bassin du Roussillon ou des Pyrénées Orientales.* Ce Mémoire, dont l'analyse suit, traite particulièrement des puits de Bages et Rivesaltes.

« Peu de contrées semblent plus propres à permettre d'obtenir des eaux jaillissantes, que la plaine du Roussillon; formée presque entièrement de terrains tertiaires immergés, recouve par des masses de diluvium plus ou moins épaisses, le forage y est des plus faciles, lorsque l'on a enlevé le terrain le plus superficiel, composé de dépôts diluviens, parmi lesquels se montre une immense quantité de cailloux roulés. Les essais faits sur la Place Royale de Perpignan n'ont été infructueux que parce qu'on n'enleva pas entièrement ce dépôt de cailloux roulés, et qu'on appliqua immédiatement la sonde, qui s'y engagea de telle manière qu'on ne put pas la retirer, et que les travaux furent tout-à-fait abandonnés.

»MM. Durand ayant bien pensé que le non-succès de cette entreprise tenait plutôt à l'impéritie des ouvriers qu'à des circonstances défavorables, ont fait creuser deux puits artésiens dans la commune de Bages, située à deux lieues de la Méditerranée, et à une lieue et demie au S.-O. de Perpignan, dans une vaste plaine jadis occupée par un étang, qui a été desséché à l'aide de canaux; elle est composée d'un sol d'alluvion, d'environ 3 mètres de puissance, en-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tre les deux plus grands cours d'eau du bassin du Roussillon, la Tet et le Thec.

» Sur la demi-hauteur du bassin de Bages existent des sources jaillissantes naturelles très abondantes et très profondes, connues dans le pays sous le nom *d'A -Mata*; cachées souvent par une brillante végétation, elles offrent quelque danger au voyageur qui visite sans guide cette contrée. La commune de Bages avait tenté d'utiliser ces sources, en faisant construire à grands frais une fontaine; mais, par l'effet de différentes causes, elle s'est tarie, et la commune était restée depuis long-temps privée d'eau potable.

» C'est dans ces circonstances que MM. Durand père et fils ont entrepris sur leur propriété de Bages, deux sondages, dont les journaux quotidiens ont fait connaître les heureux résultats. Ces deux puits fournissent maintenant à la commune toutes les eaux nécessaires à ses besoins, et lui permettent de pouvoir encore les faire servir aux irrigations.

» Le premier sondage n'a été poussé que jusqu'à 25 mètres 98 c. au-dessous du sol. Il a procuré une source jaillissante dont la température a offert, le 4 décembre 1833, 15° 80 centigrades, exactement celle des sources jaillissantes naturelles, pendant que la température de l'air à l'ombre marquait seulement 11°. Cette source fournit une eau limpide, bonne à boire, qui dissout bien le savon, et cuit parfaitement les légumes; elle est assez abondante pour subvenir aux besoins du village. Après ce premier succès, M. Eugène Durand pensa qu'en poussant le sondage plus avant, on rencontrerait probablement des eaux plus abondantes et s'élevant avec une force ascensionnelle plus considérable : mais pour ne pas compromettre ce premier succès, il fit pratiquer un second trou de sonde à deux mètres seulement du premier, par lequel il rencontra, à 47 m. 10, un niveau d'eau très abondant, qui s'éleva avec une force si grande que les ouvriers en furent épouvantés. Depuis cette époque (28 août 1833) elle s'écoule avec la même abondance et la même rapidité, et sa force ascensionnelle est très grande; on pense qu'elle pourrait s'élever à plus de 50 pieds; jusqu'à présent elle s'est toujours élevée plus haut que les tuyaux qu'on a placés au-dessus de la colonne.

» Le diamètre du trou de sonde est de 0 m. 108 (4 pouces), et la colonne fournit 2,000 litres cubes d'eau par minute, ou 2,880 mètres cubes par jour. Aussi donne-t-elle lieu à un ruisseau assez considérable. La température de cette source, plus profonde que la première de 21 m. 11 est aussi plus élevée; elle est de 17° 10 centigrade; l'eau en est claire et limpide; mais lorsqu'on la boit au

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

moment où elle sourde de terre, elle présente une légère fadeur qu'elle perd bientôt après par son exposition à l'air. L'analyse faite par M. Ballard de l'eau de ces sources, prouve qu'elles sont de la meilleure qualité.

»Les sondages de Bages et de Rivesaltes ont été confiés à MM. Fabre et Joseph Espériquette, serruriers de Perpignan. Ils étaient dirigés par M. Fraisse aîné, qui avait déjà obtenu une médaille d'encouragement pour un autre puits foré qu'il avait exécuté à Soulange, près de Perpignan. Le soin que M. Fraisse a mis à recueillir des échantillons des couches traversées par la sonde, a mis M. Marcel de Serres à même d'en déterminer la nature; ils appartiennent aux terrains tertiaires et aux terrains de transition qui forment les montagnes qui entourent le bassin du Roussillon.

» Immédiatement au-dessous de la terre végétale, on a rencontré les couches suivantes, appartenant aux terrains tertiaires :

»1° Calcaire marno-sableux, analogue au calcaire-moellon;

» 2° Calcaire marneux, moins chargé de sable fluviatile que le précédent, mais comme lui, à pâte évidemment marine;

»3° Calcaire marneux, plus argileux et plus chargé de mica;

» 4° Sables marno-calcaires, avec quantité de petits galets quarzeux;

» 5° Marne argilo-calcaire, tenace, compacte;

» 6° Argile un peu marneuse;

» 7° Argile grisâtre, peu ou point effervescente, douce et grasse au toucher comme l'argile plastique;

» 8° Argile marneuse grisâtre;

» 9° Calcaire marneux jaunâtre;

» 10°, 11° Marnes argilo-calcaires jaunâtres, avec paillettes de mica;

» 12° 13° Marnes argilo-sableuses, mêlées de beaucoup de sables de rivière et de cailloux roulés;

» 14° Marne argilo-calcaire, jaunâtre, happant à la langue;

» 15° Calcaire marneux jaunâtre, compacte;

» 16° Argile jaunâtre, tendre, ductile, happante;

» 17°, 18° Marnes argilo-sableuses, mélangées de petits galets de feldspath et de quartz;

» 19° Argile bleuâtre, qui semble se rapprocher beaucoup des marnes bleues subapennines;

» 20° Argile d'un gris noirâtre;

» 21° Calcaire marneux et sableux;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» 22° Argile sableuse, jaunâtre ;

» Les numéros 23, 24 et 25, de la coupe traversée paraîtraient se rapporter aux schistes argileux de transition. »

M. Marcel de Serres donne ensuite quelques détails sur le puits qui a été creusé sur l'une des places de la ville de Rivesaltes, située à l'extrémité orientale de la plaine du Roussillon, sur la rive droite de l'Agly, et dont le succès a également été des plus satisfaisans. Il se trouve très rapproché de la grande source de Salces, qui n'est elle-même qu'un grand puits artésien naturel.

Les travaux commencèrent le 4 novembre 1833, et furent poussés avec une telle activité, que, le 27 du même mois, l'on atteignit, à 52 m. 30 de profondeur, une nappe d'eau qui jaillit avec impétuosité; arrivée à cette profondeur, la sonde s'enfonça tout-à-coup de 6 à 7 pieds. La colonne d'eau s'est élevée à l'aide de tuyaux à 15 pieds au-dessus de son orifice à la surface du sol; l'eau qui s'en écoule est parfaitement limpide et d'une excellente qualité; la température est la même que celle du grand puits de Bages, 17°10; la quantité qu'elle fournit n'a pas été calculée, on peut l'évaluer approximativement à 900 litres par minute, ou 1,296 mètres cubes par jour. La dépense n'a été que de 379 fr. 50 c. Le terrain traversé offre la plus grande analogie avec celui de Bages.

En résumé, dit M. Marcel de Serres, « les puits artésiens pratiqués dans la plaine du Roussillon semblent prouver, comme je l'ai déjà dit ailleurs, que la masse de liquide fournie par les différentes nappes d'eau, comme leur force ascensionnelle et leur température, sont proportionnelles à leur profondeur; c'est-à-dire que plus les réservoirs sont éloignés de la surface du sol, plus l'abondance et la force ascensionnelle des eaux fournies par ces réservoirs sont considérables, et plus aussi leur température est élevée. » L'auteur pense que les différentes nappes d'eau n'ont pas la même origine; que, par exemple, celle de la partie supérieure de la plaine du Roussillon provient des infiltrations à travers le sol; tandis que l'inférieure, et en général toutes celles qui fournissent une grande quantité d'eau, ne seraient autre chose que des couches qu'il appelle *aquifères*, « lesquelles devraient avoir leur place déterminée dans la série des roches qui composent la surface du globe; ainsi l'abondance du liquide qu'elles présentent ne proviendrait pas, selon lui, d'infiltrations, mais serait le reste des eaux qui ont tenu en suspension et en dissolution les terrains de sédiment. Ces nappes sont donc intarissables, comme les sources dont elles proviennent. » Voir, pour plus de dévelop-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pemens des opinions de l'auteur, sa *Notice sur les puits artésiens du Midi*, insérée dans les Mémoires de la Société royale de Lille, pour 1829-1830.

Au sujet de ce Mémoire, M. Underwood fait connaître à la Société que M. Héricart de Thury a lu le même jour, à l'Institut, une note, que nous reproduisons ici, sur les résultats obtenus à Tours, par M. de Gouzée, ingénieur civil.

« Le nouveau puits pratiqué sous la direction de cet habile ingénieur donne 1,500,000 litres d'eau par vingt-quatre heures; l'ascension de l'eau est de 27 mètres au-dessus du niveau de la Loire, et de 4 à 5 mètres au-dessus du niveau du sol. Il y a trois ans, la ville de Tours n'avait que des fontaines, qui souvent étaient à sec dans l'été; maintenant ses quatre puits forés lui donnent un volume d'eau tel, que chaque habitant en a 149 litres à dépenser par jour. La quantité d'eau fournie par les puits a été en augmentant dans un rapport très rapide, le premier ayant donné 30,000 litres d'eau par vingt-quatre heures, le second 75,000, le troisième 173,000, et le quatrième 1,500,000.

» La force d'ascension de l'eau dans le dernier puits est très considérable. On l'avait vu rejeter, dans les premiers jours, de nombreux fragmens de grès vert d'une forme cubique. Un boulet de quatre livres, qu'on voulut alors y faire descendre, fut rejeté avec force : il en fut de même pour des boulets de six et de huit livres; enfin, un cylindre de fer-blanc, contenant vingt-deux boulets de huit, fut introduit et rejeté. »

M. Deshayes fait connaître à la Société que M. Hardie lui ayant fait voir les fossiles qu'il a recueillis dans l'Inde, à l'île de Java, dans un terrain tertiaire très moderne, il a reconnu que, parmi les vingt espèces environ qui lui ont été communiquées, dix sont rigoureusement déterminables, et ont certainement leurs analogues dans les mers de l'Inde. Elles sont dans un calcaire très compacte, où elles paraissent avoir été calcinées; mais quelques moules sont assez bien conservés pour être déterminés. M. Deshayes pense que cette formation doit être rapportée à l'époque sicilienne ou subapennine.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Boué communique aussi, de la part de M. le docteur Hardie, qui a long-temps résidé aux Indes et a visité l'île de Java, la notice suivante, à l'appui des échantillons et des fossiles présentés par lui à la Société. (Voy. pl. 2, fig. 6.)

« L'île de Java n'offre que deux genres de terrains, savoir, des dépôts volcaniques, et des dépôts tertiaires très récens. Le sol volcanique est formé presque entièrement de roches feldspathiques et de couches fragmentaires de même genre, qui se présentent, tantôt sous la forme de tufa, tantôt sous celle d'argile plus ou moins smectique. Ces argiles jouent surtout un grand rôle dans l'île, et paraissent être le produit d'éruptions pulvérulentes; ce sont encore elles qui forment en partie le sol le plus récent du district de Bantam, qu'on pourrait comparer aux dépôts d'alluvion dans d'autres contrées.

» En outre, l'île de Java contient un bon nombre d'anciennes solfatares et de volcans dont l'activité se décèle de temps à autre par de grandes éruptions de cendres, ou de matières pulvérulentes, qui, quelquefois mêlées avec de l'eau, forment de véritables coulées boueuses : ce sont les *moya* de l'île de Java.

» Une particularité remarquable de tous ces volcans anciens et modernes de Java, c'est l'absence totale de coulées pyroxéniques ou basaltiques, le pyroxène n'existant que dans quelques masses trachytiques.

» Quant à ces dernières roches, elles offrent dans cette île toutes les variétés connues ailleurs, et sont tantôt micacées, tantôt amphiboliques; les domites rosâtres ou grisâtres y sont fréquentes, et il y a aussi des phonolithes.

» Les trachytes sont en coulées, en massifs, et assez souvent en dômes accumulés sur un point, ce qui donne à certaines parties de l'île un aspect mamelonné tout particulier.

» La roche est souvent à nu sans aucune terre végétale, et sans l'humidité de l'air, la végétation si belle des tropiques ne pourrait recouvrir ce sol desséché.

» Parmi les montagnes trachytiques visitées par M. le docteur Hardie, son attention a été surtout fixée par celle de Jasinga, située sur les bords du district de Bantam, à une vingtaine de milles au sud de Batavia; elle a la forme d'un dôme bas et isolé, et porte en Malay le nom de Guning-Kopak. Sa hauteur est entre 2 à 300 pieds.

» Le trachyte qui la compose est gris, à structure lamellaire, passant à la structure schistoïde, et d'un aspect terreux. La pesan-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

teur spécifique de la roche est de 2,472, et son analyse a donné 58,4 de silice, 16,4 d'alumine, 8,2 de protoxide de fer, 6,16 de chaux, 0,9 de magnésie, 6 de potasse et de soude, et 3,45 d'eau.

» Cette roche paraît former le passage du trachyte à la phonolithe du district. A l'air, elle se couvre d'une croûte pulvérulente blanche, d'un toucher savonneux, et faisant pâte avec l'eau. Cette matière paraît surtout composée d'alumine, probablement mélangée de magnésie.

» Le monticule en question est parfaitement régulier; ses flancs offrent une forte pente, et sont couverts d'arbres; la végétation y est rare, et la cime en est presque entièrement privée. Aux deux tiers de sa hauteur, et sur le côté N.-E., il y a une crevasse ressemblant à l'entrée d'une retraite d'animaux carnassiers. Cette ouverture est à peine assez grande pour permettre qu'on y entre en se couchant; mais la grandeur du canal augmente très promptement, et à la distance de quelques pieds depuis son ouverture, *on se trouve dans une grande cavité voûtée, qui occupe entièrement le centre de la montagne.*

» Cette caverne peut être considérée comme le segment d'un ellipsoïde; le plafond et les côtés sont parfaitement unis et réguliers, et sont formés par des couches concentriques, semblables aux enveloppes d'un oignon.

» A l'extérieur, comme à l'intérieur, il n'y a pas la moindre trace d'un cratère ou d'une ouverture correspondant avec la sommité de la montagne, et aucune coulée de lave ne s'est échappée d'aucune partie de cette boursoufflure naturelle.

» Le sol de cette caverne forme une pente assez forte, terminée par une mare d'eau. La partie à sec, ou la moitié environ du sol est formée par une argile plastique humide, onctueuse et si glissante, qu'on ne peut s'y tenir qu'avec difficulté. L'épaisseur de ce dépôt est inconnue.

» Le plus grand diamètre de la caverne du N.-E. au S.-O, est de 132 pieds, et le plus petit diamètre de 96 pieds; la hauteur de la voûte au milieu, peut avoir 30 pieds, et la plus grande profondeur de l'eau de la mare 12 pieds. N'ayant pas les instrumens nécessaires pour sonder la couche argileuse, la profondeur originaire de la cavité n'a pu être appréciée.

» Dans les environs de cette montagne et dans les plaines de Bantam, il y a plusieurs autres dômes surbaissés semblables; ils sont tous isolés, dispersés sans régularité apparente, et jusqu'ici aucune de ces protubérances n'a été reconnue pour être creuse in-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tériorement, ce qui ne veut pas dire qu'elles ne le soient pas en partie, vu notre peu de connaissances géologiques sur cette île.

» Quant aux roches neptuniennes récentes, elles forment une espèce de ceinture tout autour de l'île, sont composées d'argile, de grès calcarifères et de calcaires, et alternent avec des argiles et des tufas volcaniques.

» Les argiles sont assez souvent foncées ou brunes; les grès calcarifères sont pétris, çà et là, de grains verts ou de débris de roches feldspathiques verdâtres ou brunâtres, et les calcaires sont plus ou moins compactes, cristallins ou désagrégés; toutes ces roches calcaires et ces argiles foncées sont coquillières; mais les fossiles sont, à l'exception des Huîtres, des Vénus (*Venus polastra*), des Arches; des Peignes, des Bucardes, et de quelques autres bivalves ou univalves (*Natica*, etc.) dans un état de calcination qui empêche leur conservation.

» Les calcaires sont le plus souvent à polypiers, Astrées, Caryophyllées; ils rappelleraient minéralogiquement les calcaires tertiaires du Vicentin, comme les grès calcaires à particules volcaniques se rapprochent par la nature de la roche et le genre des fossiles, des molasses du Bellunois.

» Outre les coquilles citées, parmi lesquelles la *Venus polastra* est la plus commune, il y a des Pinnes, des Lucines, des Troques, des Cônes, des Pyrules, etc., des Crustacés ou Crabes; enfin, il y a aussi des coquilles microscopiques voisines du genre des miliolithes, des rotalithes; et M. Sowerby a cru y reconnaître des cypris.

» La succession des assises tertiaires dans la partie occidentale de l'île de Java, est à peu près la suivante de bas en haut :

» 1° Calcaire coquillier et argile pyrogène foncée, avec fossiles marins, et quelquefois des fragmens du calcaire précédent;

» 2° Agglomérat trachytique ou tufa à gros blocs de trachyte;

» 3° Argile savonneuse passant à la lithomarge, appelée dans le pays, *Chardus*, et formant un sol aride et non cultivable dans les plaines de Bantam;

» 4° Argile volcanique, noire, plus légère, contenant des boules volcaniques, et acquérant quelquefois une puissance de 200 pieds. Elle forme les plaines fertiles de Batavia, et se prolonge jusqu'à recouvrir les argiles précédentes. Ces trois derniers dépôts sont sans fossiles marins : on a donc ainsi deux formations distinctes; l'une sous-marine, l'autre produite sur un continent émergé par les éruptions pulvérulentes et boueuses des volcans.

» Dans le district de Chidoriam, près de Jasinga, il y a entre deux rangées de collines de calcaire coquillier une petite crête cou-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rant du N.-E. à S.-O., ayant 2 à 3 milles de longueur, et dont la coupe transversale aurait la figure d'un toit, à cause des pentes douces des deux côtés. Cette crête se trouve composée de couches verticales ou fort inclinées au N.-O., qui se succèdent de haut en bas de la manière suivante : agglomérat feldspathique fin, blanc ou rouge; domite fine, réduite à une espèce de pâte argiloïde; agglomérat feldspathique : les parties supérieures ont une tendance à se diviser en prismes. Un espace couvert d'alluvion sépare cette singulière arête du sol calcaire, dans lequel elle forme peut-être un filon, à moins qu'on ne puisse la supposer soulevée déjà toute formée à travers une crevasse du calcaire.

» Les échantillons de bois fossile siliceux de Java, qui ont été examinés par M. Nicol (voy. *Bulletin*, tom. IV, pag.) n'appartiennent pas aux dépôts tertiaires; mais ils proviennent de grands blocs trouvés à la surface du sol et détachés des argiles savonneuses, qui forment la partie inférieure du sol du district de Bantam. Ces argiles ne contiennent point de restes marins. Les botanistes de Java prétendent que ces bois sont ceux du *Colbertia obovata*, et veulent y avoir vu des fougères et des feuilles d'arbres existant encore dans le pays.

» L'île de Java contient enfin, près des sources minérales, des amas très considérables de tufa calcaire, ou travertin qui atteignent quelquefois 19 pieds de hauteur. »

Séance du 17 février 1834.

Présidence de M. Constant Prévost.

M. Virlet tient la plume en l'absence du secrétaire.

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, M. le président proclame membres de la Société :

MM.

Pariset, docteur-médecin, membre de l'Académie royale de médecine, à Paris; présenté par MM. Delafosse et Élie de Beaumont;

D'Orbigny (Alcide), naturaliste voyageur du Muséum

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

d'histoire naturelle; présenté par MM. Michelin et Constant Prévost;

LAMBEL (le baron de) général du génie; présenté par MM. de Naylies et Benoist;

HILDRETH, docteur-médecin, à Marietta (États-Unis d'Amérique); presenté par MM. Boué et Constant Prévost;

SAGET, officier d'état-major, à Paris; présenté par MM. Rozet et Virlet;

WURDEMANN, docteur en médecine, de Charleston (Caroline du Sud); présenté par MM. Warden et Clemson.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Boussingault, son *Mémoire sur la profondeur à laquelle se trouve la couche de température invariable entre les tropiques; détermination de la température moyenne de la zone torride au niveau de la mer; observations sur le décroissement de la chaleur dans les Cordilières.* In-8°, 24 p. (Extrait des *Ann. de chimie et de physique.* Juillet, 1833.)

2° De la part de M. l'abbé Croizet, son Mémoire intitulé: *Notice sur le tremblement de terre qui s'est fait sentir dans l'Auvergne en octobre* 1833. In-8°, 24 p.

3° De la part de M. William Hutton, son Mémoire intitulé : *On the stratiform basalt associated with the carboniferous formation on the North of England.* In-4°, 30 p. Newcastle, 1832.

4° *The magazine of natural history*, etc.; par M. Loudon. N° 37.

5° *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube.* N° 48.

6° *Bulletin de la Société de géographie de Paris.* N° 128.

7° *Description des coquilles fossiles des environs de Paris;* par M. Deshayes. Livraison 34.

8° *L'Institut.* N^os^ 39 et 40.

9° *The Athenæum.* N^os^ 327 et 328.

10° De la part de M. Hibbert :

A. Son rapport à la Société wernérienne d'histoire natu-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

relle, *relativement à un calcaire fluviatile de Burdie-House, près d'Edimbourg, masse faisant partie du groupe carbonifère;*

B. Sa *Note sur les restes de sauriens* (une dent) trouvés dans ce calcaire. (*Edimb. new phil. j.* Janvier, 1834.)

CORRESPONDANCE.

M. Hildreth, docteur-médecin, en demandant à faire partie de la Société, écrit de Marietta-Ohio (États-Unis d'Amérique, 7 janvier 1834), qu'il va s'occuper de réunir, pour la Société, une série d'échantillons de roches tertiaires et secondaires de l'État d'Ohio.

M. Léopold Pelli-Fabroni, secrétaire de l'Académie impériale et royale économique et agraire des goérgophiles de Florence (28 janvier 1834), annonce que cette académie accueille avec reconnaissance l'échange de ses actes contre le Bulletin de la Société, et que M. Paul Savi (de Pise) s'est chargé de lui faire parvenir les volumes V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, de la continuation de ces Actes.

COMMUNICATIONS.

M. Dinkel, peintre d'histoire naturelle, met sous les yeux de la Société la première livraison de l'ouvrage de M. Agassiz sur les poissons fossiles, et annonce que le libraire Baillière reçoit les souscriptions au prix de vente fixé par l'auteur. Le prix de la livraison est de 24 francs; il y aura 12 livraisons.

M. Boué a offert au conseil de consacrer quelques heures à des communications et conférences géologiques, qui auraient lieu, dans le local de la Société, le dimanche à trois heures.

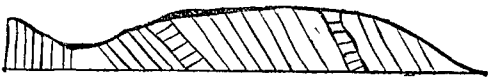
MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

Depuis les deux notices ci-dessus annoncées, de M. Hibbert, l'ouverture d'une petite carrière a permis à ce géologue de déterminer positivement les relations du calcaire fluviatile

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de Burdie-House avec le calcaire carbonifère d'origine purement marine, comme le montre la coupe ci-dessous, qu'il a adressée à la Société avec la note explicative suivante.

COUPE de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E.



6 5 4 3 2 1

La succession des couches de haut en bas est la suivante :

1. Couches houillères de Loanhead, formant une masse considérable de grès, d'argile schisteuse, de bandes ferrifères, et de lits exploités de houille; l'inclinaison y est au S.-E. et au S., un peu vers l'E., sous un angle qui va souvent jusqu'à 50°.

2. Couches d'un calcaire très grossier ou impur, le *limestone blaes* des carriers, qu'on dit avoir 54 pieds d'épaisseur, et qui contient deux lits d'un calcaire très pur; il est exploité sur une épaisseur de 6 ½ pieds. Cette assise offre beaucoup de coquilles marines, en particulier des *Productus*.

3. Nombreuses alternances d'argile schisteuse, de grès et de lits ferrifères, avec des lits minces de houille, qui s'étendent de Fontainhall à Burdie-House, en inclinant au S. vers l'E., de 30°.

4. Calcaire de Burdie-House, renfermant beaucoup de restes de sauriens, de coprolithes, de débris de végétaux du terrain houiller (*Sphenopteris affinis et bifidus*, *Lepidostrobus variabilis*. Lindley, etc.), de petits entomostracées (probablement des cypris). Cette assise a 27 pieds de puissance, et incline au S.-E., de 23 à 25°. Du reste, la roche est compacte, à cassure conchoïde, d'un aspect terreux, et à teintes grise, brune ou rougeâtre, comme les calcaires des environs.

5. Sous ce massif, il y a des argiles schisteuses, un petit lit de houille d'un pied d'épaisseur, et enfin des couches verticales de grès, le sol étant fort couvert à l'O. et au N.-O.

Il est donc évident que le calcaire fluviatile de Burdie-House est sous le calcaire marin de montagne, et les houillères de Loanhead : ce serait donc jusqu'ici l'un des plus anciens dépôts d'ossemens de reptiles.

Depuis ma découverte de la première dent de saurien, la Société royale d'Édimbourg a pris des mesures pour la conservation de tout ce qu'on trouverait encore à Burdie-House. Le secrétaire-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

général de cette société, M. Robinson, a été infatigable dans ses soins à cet égard, et il en a été récompensé par la découverte d'un grand nombre d'écailles très brillantes, de vertèbres et d'autres os de sauriens. Malgré cela, on ne peut pas encore décider le genre auquel ces restes se rapportent, quoiqu'il soit probable qu'ils ont appartenu à une espèce non encore décrite. Les gavials d'eau douce seraient les animaux qui paraîtraient s'en rapprocher le plus.

Du reste, quelques ossemens sembleraient indiquer encore la présence d'autres animaux, tels qu'un tryonix; quant aux coprolithes, on continue à en trouver en abondance, ainsi que de belles impressions de plantes et de poissons. Un de ces derniers aurait quelque analogie avec ceux du Mansfeld.

L'étendue de ce dépôt de delta doit être très grande, car il semble probable qu'il se prolonge à plusieurs milles de distance à l'O., en masse continue ou en assises plus ou moins isolées. M. Hibbert met tous ses soins à l'étudier, et remarque qu'à East-calder il y a un calcaire assez semblable, et dont une carrière donne la coupe suivante, de haut en bas :

1° Alluvions composées d'argile, de sable, etc., à blocs de Grünstein, de grès, etc.; 2° argile schisteuse désagrégée (16 pieds d'épaisseur); 3° argile schisteuse, bitumineuse, à lits ferrifères (9 pieds); 4° calcaire brun rougeâtre, à végétaux houillers, et à écailles de sauriens, dit-on (43 pieds); 5° *dogger*, ou calcaire très grossier (16 pieds); 6° du grès.

Dans le Fifeshire, on doit s'attendre à trouver des calcaires semblables : ainsi M. Boué a indiqué près de Burntisland des calcaires contenant des végétaux.

M. Boué commence la lecture de son Compte-Rendu des progrès de la géologie en 1833.

M. Élie de Beaumont lit un Mémoire *sur quelques points de la question des cratères de soulèvement* dans lequel il s'attache à *répondre à différentes objections élevées contre l'hypothèse du soulèvement du Cantal* (1).

Quelque ancienne que soit l'hypothèse de la formation des

(1) Ce Mémoire sera imprimé séparément avec plusieurs notes qui auraient pris trop de place dans le Bulletin.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

montagnes par voie de soulèvement, elle avait été si complètement abandonnée par les géologues, et elle est en elle-même tellement contraire à l'opinion exagérée qu'on a généralement de la stabilité du sol sur lequel nous vivons, que les tentatives destinées à en montrer l'application à telle ou telle aspérité de la croûte terrestre devaient naturellement avoir à lutter contre des théories sanctionnées par une longue habitude, et faire naître de nombreuses objections. L'idée de regarder en particulier les points les plus saillans de la France centrale comme devant leur hauteur actuelle et les traits les plus remarquables de leur forme générale à de violens efforts exercés de bas en haut, ne pouvait échapper à cette destinée; elle a donné lieu à des discussions animées.

Le n° du Bulletin de la Société géologique qui a été distribué dans la séance du 3 février 1834 renferme, pag. 124 et 114, une nouvelle série d'objections relatives à la théorie des cratères de soulèvement, proposée par M. Léopold de Buch, et à l'application que nous avons faite de cette théorie, MM. de Buch, Lecoq, Dufrénoy, Burat, Fournet et moi aux groupes du Cantal, du Mont Dore, et du Mezenc.

Ces objections portent plus spécialement sur le Cantal, groupe qui est à la vérité moins connu et moins fréquemment visité que ne le sont les deux autres, surtout celui du Mont Dore, que les Mémoires de MM. Lecoq et Fournet me paraissent avoir déjà mis presque complètement en dehors de la discussion, du moins quant à la question fondamentale, celle de savoir si sa forme actuelle est le résultat d'un soulèvement. D'après cela ce sera sur le Cantal que je raisonnerai de préférence.

Les objections actuelles dont la seule rédaction suppose l'abandon implicite de beaucoup d'autres objections antérieurement proposées, roulent principalement sur les trois points suivans:

1° Sur l'existence dans quelques coulées de l'Etna de parties d'une compacité presque basaltique;

2° Sur la plus grande épaisseur de la masse trachytique et basaltique du Cantal vers son centre que vers ses bords.

3° Sur la circonstance que quelques unes des vallées de déchirement du Cantal, celle du Falgoux par exemple, paraissent s'interrompre avant d'entrer dans la grande cavité centrale.

Je vais examiner successivement ces trois questions, en évitant, pour abréger de revenir sur les considérations que nous avons consignées, M. Dufrénoy et moi, dans notre Mémoire sur les grou-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pes du Cantal et des Monts Dore; considérations qui, dans mon opinion, suffiraient cependant à elles seules pour résoudre en grande partie toutes les difficultés dont il s'agit.

Les partisans de la formation exclusive des cônes de roches volcaniques par éjection rayonnante, autour d'un point situé dans l'axe de la montagne conique actuelle, attachent une grande importance à trouver sur les flancs de l'Etna des parties de coulées d'une compacité comparable à celle du basalte; il est en effet évident que s'il n'en existait aucune, ce seul fait constituerait une objection très forte contre leur opinion; mais quelque paradoxal que cela puisse paraître au premier abord, cette compacité basaltique de quelques parties des coulées de l'Etna renferme peut-être l'argument le plus décisif qu'on pût produire en faveur de l'hypothèse du soulèvement du Cantal. Cette compacité de quelques parties prouve en effet que les laves journellement vomies par l'Etna sont parfaitement susceptibles de prendre une compacité basaltique dans des circonstances de refroidissement convenables, et alors si cette compacité ne se présente qu'exceptionnellement, si elle n'est pas la règle générale, si l'Etna n'est pas un cône revêtu de basalte, son origine doit différer par quelque circonstance essentielle de celle du Cantal, qui en est lui-même exclusivement revêtu. Entrons dans les détails de cette question, elle domine tout le reste de la discussion.

M. Constant Prévost dit, pag. 129 du Bulletin: « On peut voir » dans la description de l'Etna de l'abbé Ferrara (pag. 103, 105) » que la coulée de 1669 qui a détruit Catane avait en quelques » endroits plus de 4 milles de largeur et 50 à 100 pieds d'épais- » seur, et cela sur la pente du cône entre les monts Rossi et » Catane (à la torre di Grifo), et la texture de la lave dont j'ai » rapporté des échantillons est aussi serrée que celle de tous les » basaltes du Cantal, phénomène que présentent la plupart des » coulées de l'Etna jusque dans la région des neiges sur des » pentes de 10 à 15° où elles ont coulé de mémoire d'homme. »

Avant de perdre de vue ce passage, il peut d'abord être utile de remarquer que cette largeur de 3 à 4 milles de la coulée de 1669, qui en elle-même n'est pas hors de proportion avec celle de plusieurs des coulées modernes ou *Cheires* de l'Auvergne, telles que la cheire de Côme, est loin d'être constante, mais que, d'après les observations et les dessins de Spallanzani (voyages dans les Deux-Siciles) la coulée s'élargit à la rencontre des vallons qu'elle traverse, et se rétrécit dans leurs intervalles suivant la forme du sol sur lequel elle se modèle, effet que nous avions déjà signalé dans

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

notre Mémoire, où nous disions, pag. 8 (*Annales des mines*, 3e série, t. III, p. 536), *qu'un courant de laves pourrait s'étendre en larges nappes sur la croupe même d'un volcan, s'il y rencontrait une dépression semblable, par exemple à celles dans lesquelles prennent ordinairement naissance les tourbières des pays de montagnes, mais que dans ce cas sa surface serait sensiblement horizontale, et qu'une large nappe basaltique disposée en plan incliné ne peut avoir eu une telle origine.*

L'examen de l'intensité de la pente de chaque partie de la déclivité parcourue par une coulée, est ici d'une grande importance; il est donc essentiel de remarquer que les pentes de 10 à 15° dont il est question dans le passage du Bulletin transcrit ci-dessus ne sont que les pentes de la base du cône supérieur de l'Etna; la pente moyenne de la saillie totale de l'Etna, de sa cime à Santa-Anna, près Riposto, qui est le point de la côte le plus rapproché est de 10° 4′. Dans la direction de Piedemonte et dans celle d'Aderno la pente générale est à peu près la même; dans toutes les autres directions elle est plus petite.

Or ces pentes sont loin d'être uniformes. Les planches jointes au beau travail hydrographique de M. le capitaine W. H. Smyth sur les côtes de Sicile, renferment plusieurs vues de l'Etna prises à des distances assez grandes pour que le profil général de la montagne s'y présente avec exactitude. D'après ces vues les pentes du cône supérieur près de la pointe sont de 20 à 30°, tandis que les pentes du massif qui lui sert de base varient de 5 à 9° dans la partie qui se trouve visible, et sont disposées de manière à ce qu'il soit évident qu'elles s'adoucissent encore en approchant de la mer (1).

La section méridienne de l'Etna, dans une direction quelconque, doit évidemment présenter dans son ensemble une concavité tournée vers le ciel, puisque la cime fumante du cône est visible de tous les points de la circonférence de la base. Il est donc certain que la pente moyenne des parties basses du massif est de beaucoup moins de 10°, que, par conséquent, elle diffère peu des pentes les plus ordinaires des flancs du Cantal, qui sont de 4°, et qu'elle est beaucoup moindre que celle du Mont Dore, qui est de 8° 6′.

(1) En réimprimant ce Mémoire séparément, on y joindra, outre plusieurs notes, des copies de quelques unes des vues du capitaine Smyth.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

La pente moyenne de la base de l'Etna, entre Nicolosi (au pied des monts Rossi) et Catane, n'est, en effet, d'après les cartes et les mesures de hauteur de M. le capitaine Smyth, que de 3° 51′; et comme, des monts Rossi à la mer, la déclivité n'est pas uniforme, il est évident que la coulée de 1669 y a rencontré beaucoup de pentes moins inclinées que les flancs du Cantal. Il a dû se présenter des cas semblables dans toutes les directions; et par conséquent on devait s'attendre, *à priori*, à trouver, sur les flancs de l'Etna des parties de coulée où la lave aurait presque stationné, et aurait pris toute la compacité dont elle est susceptible. Mais cette compacité de quelques parties des coulées de l'Etna, à laquelle, ainsi que je viens de le rappeler, nous avions déjà eu égard, ne conduit nullement à assimiler l'*ensemble* d'aucune d'elles à une nappe basaltique; elle sert, tout au contraire, à mieux faire ressortir la différence de ces deux sortes de productions volcaniques.

Pour rendre cette vérité plus sensible, commençons par préciser la différence des idées que les mots de *Lave* et de *Basalte* sont destinés à exprimer.

Ainsi que M. de Buch l'a judicieusement remarqué, dans le Mémoire qu'il a joint à sa carte du terrain compris entre le lac d'Orta et celui de Lugano, le mot de *Lave* est une expression relative à la forme (v. *Annales des sciences naturelles*, t. XVIII, p. 262). Ce mot ne désigne pas une roche d'une composition particulière; il désigne une roche d'une composition variable, mais dont la forme extérieure et intérieure annonce une matière plus ou moins visqueuse qui a coulé. Le propre d'une pareille matière, lorsqu'elle suit la ligne de plus grande pente, sur une surface irrégulière, sur laquelle elle rencontre successivement des dépressions larges où elle s'étend en restant presque stationnaire, et des parties étranglées et inclinées où elle coule plus rapidement, est de se modeler, ainsi qu'on l'a dit plus haut, sur les sinuosités qu'elle parcourt, et d'en réfléchir, pour ainsi dire, en elle-même toutes les irrégularités. Une fois refroidie, elle reste comme la peinture immobile d'un phénomène d'hydrodynamique; et c'est là ce qui donne aux coulées des volcans anciens et modernes ce cachet particulier qui frappe si vivement l'œil même le moins exercé.

L'influence du sol inférieur se manifeste, non seulement par cette forme générale extérieure à laquelle on reconnaît tout d'abord une lave, lorsqu'on la voit même à une certaine distance; elle se fait encore sentir dans les irrégularités de la struc-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ture et de la texture cristalline intérieure, qui sont dans un rapport nécessaire avec les formes de la surface, parce que les mêmes causes, des causes dynamiques, constamment agissantes presque en chaque point, pendant toute la durée du mouvement, ont déterminé à la fois les contours extérieurs et la répartition intérieure des parties plus ou moins tiraillées, plus ou moins rapidement solidifiées. De là, il résulte que deux tranches, prises en des points plus ou moins éloignés, diffèrent souvent presque autant par l'association de textures qu'elles offrent, que par le profil qu'elles présentent; ce qui décèle, dans l'ensemble de la coulée, une grande hétérogénéité. Une pareille coulée est même nécessairement hétérogène, dans celles de ses parties qui ont parcouru une surface unie, mais sensiblement inclinée, à cause de la manière dont la lave roule pour ainsi dire sur elle-même, toutes les fois qu'elle suit une déclivité un tant soit peu sensible.

Il est essentiel de remarquer que, si le nombre variable et la disposition des cellulosités produites par des bulles de fluides élastiques est une des circonstances les plus propres à faciliter les recherches de l'observateur qui veut reconnaître comment l'action de couler a tiraillé et tortillé une lave, elle est bien loin d'être la seule qui puisse conduire à ce résultat. Les expressions de texture compacte ou grossière, et celle d'hétérogénéité qui indique le mélange de ces textures, ne s'appliquent même pas directement aux effets produits par la quantité variable des cellules. Quelques unes de ces substances terreuses, qu'on désigne sous le nom de vacques, paraissent avoir été fluides : la dolérite l'a été aussi. Ces deux roches sont presque toujours exemptes de cellules; et il existe cependant entre elles la même différence de texture qu'entre la craie et le marbre statuaire. Entre ces deux termes extrêmes, on trouve, dans des roches volcaniques non bulleuses, tous les degrés de compacité intermédiaires. Ainsi, on trouve des laves dont le grain correspond à celui du calcaire grossier; du calcaire compacte du Jura; du calcaire compacte, à petits points spathiques, des montagnes de la Grande-Chartreuse; du calcaire esquilleux subcristallin des terrains de transition : et de même qu'on peut reconnaître la stratification régulière d'un calcaire, à la manière dont se succèdent des strates présentant divers degrés de compacité, on peut reconnaître aussi, dans une masse fondue et solidifiée, les traces du mouvement ou du repos, à la manière dont s'entrelacent, ou dont se succèdent régulièrement les parties qui présentent ces différens genres de texture.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ainsi, le mot de *Lave* désigne des masses dans lesquelles on trouve combinés les effets d'un phénomène de mouvement ou d'hydrodynamique, et d'un phénomène de refroidissement; et dont, par suite, une certaine forme de contours, une certaine inégalité de texture, une hétérogénéité générale, sont les caractères essentiels.

Le mot de *Basalte* désigne, au contraire, une roche qui joint à une composition déterminée, que beaucoup de laves présentent aussi, une manière d'être constante, et qui, à cause de cette constance même, cesse de réfléchir, dans sa structure intérieure et dans la forme de sa surface supérieure, les contours des masses sur lesquelles elle s'appuie. Le mouvement s'est pour ainsi dire solidifié dans les laves, tandis que le basalte offre un caractère général d'uniformité qui exclut toutes ces traces de mouvement. L'observateur n'y reconnaît plus que les effets du refroidissement, combinés avec ceux des lois de l'hydrostatique. Si le basalte, répandu dans une vallée, rappelle pour sa forme celle d'un liquide, c'est celle d'un liquide en repos, et non, comme la lave de Volvic, par exemple, celle d'un torrent instantanément congelé.

Ce qui caractérise, en général, les coulées basaltiques, c'est l'uniformité que chacune d'elles présente dans toute son étendue. Le grain de la roche y varie de l'intérieur à la superficie. La surface est bulleuse et le centre ne l'est pas; mais des tranches prises dans des parties éloignées présentent la même association de textures diverses. Si une même coulée de basalte remplit un filon, et forme un épanchement superficiel, la texture du basalte du filon, et celle du basalte de l'épanchement, diffèrent à peine par un peu plus ou un peu moins de cristallinité.

Les basaltes ne s'écartent de leur uniformité habituelle que dans des cas dont l'examen fait presque toucher au doigt la cause de cette uniformité. C'est celui, par exemple, où, sortis d'un cône encore subsistant, ils ont laissé, sur les flancs de ce cône, une traînée de leur propre substance, comme cela se voit sur la pente nord du cône de Thueys qui regarde Montpezat, dans le département de l'Ardèche. Cette espèce d'arrière-garde présente une texture scoriacée qui lui ferait refuser le nom de basalte par la plupart des géologues, si on la voyait isolément; et cette texture scoriacée et tiraillée, effet de la combinaison du mouvement avec le refroidissement, fait voir que la texture basaltique uniforme ne s'est développée que dans la partie de la coulée qui, reçue sur un terrain plat, ne s'y est refroidie qu'après s'être arrêtée.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Un autre exemple, non moins concluant, dans lequel un fait analogue se présente sous une forme un peu différente, est celui qui s'observe au *Cruchet-du-bois-du-Mas*, au S.-O. de Pont-Gibaux (Puy-de-Dôme); j'en dois la connaissance à M. Fournet.

Le Cruchet-du-bois-du-Mas est un petit mamelon basaltique qui forme le point de divergence de trois coulées de basalte qui s'étendent, en rayonnant, sur le plateau horizontal qui borde, à l'ouest, la vallée de la Sioule.

Deux de ces coulées, qui s'étendent vers Hauteroche et Laudine, sont horizontales et compactes dans toute leur étendue; la troisième, au contraire, se dirige du côté de la Sioule, et, arrivée sur la pente du flanc de la vallée, elle prend la forme d'une lave scoriacée.

M. Constant Prévost a fait remarquer, avec beaucoup de justesse, que le genre de fluidité des laves et des basaltes peut être assimilé à celui de la cire; et on peut ajouter, en continuant la même comparaison, que l'opposition des mots de lave et de basalte exprime une différence du même genre que celle qui existe entre la cire qui s'est figée en coulant le long d'une bougie, et celle qui, en tombant sur une table, y a formé une tache plate et circulaire.

Une lave pourrait être comparée à une étoffe brochée, tandis que le basalte ressemble à une étoffe unie.

Ainsi, quoique les basaltes ne soient, à prendre la chose sous le point de vue le plus général, qu'une forme particulière des laves, puisque beaucoup de coulées de laves sont de vrais basaltes dans quelques unes de leurs parties, le seul choix qu'on fait du mot *Basalte* ou du mot *Lave* pour désigner une matière fondue et solidifiée exprime une idée très précise, qui se réduit à dire que, dans le premier cas, on ne reconnaît que l'effet combiné des lois du refroidissement et de l'hydrostatique, tandis que dans l'autre on voit intervenir aussi les résultats de phénomènes dynamiques.

Ce n'est pas d'après les échantillons réunis dans une collection qu'une pareille distinction peut être établie, mais d'après l'examen fait sur place de l'ensemble. Or, l'Etna et le Cantal ont été soumis depuis long-temps par un grand nombre d'observateurs à un pareil examen. C'est de coulées de laves bien caractérisées, et non de nappes uniformes de basaltes, que l'Etna est recouvert de sa cime à sa base; c'est de nappes uniformes de basaltes, et non de coulées de laves hétérogènes que le Cantal est revêtu. Les flancs des deux massifs sont cependant à peu près également in-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

clinés; donc la croûte extérieure de l'Etna (je ne parle pas ici du val del Bove) présente, prise en masse, un caractère qui la distingue essentiellement de celle du Cantal. La croûte de l'Etna est évidemment une croûte d'éruption; le Cantal au contraire est nécessairement un cône de soulèvement, dont la surface a été solidifiée d'abord dans une situation à peu près horizontale.

On est ainsi ramené à la conclusion à laquelle nous étions déjà arrivés M. Dufrénoy et moi, en suivant une marche différente, et les faits même qu'on nous allègue comme des objections, fournissent *à posteriori* une confirmation indirecte de nos premières déductions.

La seule rédaction du passage du Bulletin transcrit ci-dessus montrerait à quelqu'un qui du reste n'aurait jamais entendu parler de l'Etna, que sur ses flancs les laves n'ont acquis qu'exceptionnellement la compacité basaltique. On cite, comme un fait remarquable, que la coulée de 1669 présente une structure basaltique à la *torre di Grifo*: or, puisque ce fait se remarque, puisqu'on en désigne la localité précise, afin qu'un autre voyageur puisse le retrouver, il est évident qu'il est exceptionnel. Qui est-ce qui songerait jamais à désigner au Cantal une localité particulièrement favorable à l'observation de la compacité du basalte? elle y est universelle. Il n'y existe pas un seul lambeau de matières cohérentes ayant la composition du basalte, qui ne présente cette compacité à partir d'une très petite distance de ses surfaces inférieure et supérieure.

Que pouvait-il donc exister de plus différent que la cuirasse uniformément basaltique du Cantal et celle de l'Etna, formée de laves présentant seulement des ganglions basaltiques? Quelle différence plus significative pouvait-il exister entre elles?... Si la cuirasse de l'Etna eût été formée de laves d'une texture également grossière dans toutes leurs parties, on aurait pu croire que la différence indiquée était inhérente à leur nature. Mais du moment où il y a des parties basaltiques, il est évident que la texture grossière de la plus grande partie des coulées de l'Etna ne peut résulter que des circonstances de leur solidification qui doivent par suite avoir été différentes de celles dans lesquelles se sont solidifiées les nappes basaltiques du Cantal; et comme il est *certain* que les basaltes superficiels du Cantal se sont refroidis à l'air libre, aussi bien que les laves de l'Etna, on ne peut chercher la différence de circonstances dont il s'agit que dans la forme différente des surfaces sur lesquelles les matières fluides se sont étendues. Les laves de l'Etna ont coulé sur une déclivité irrégulière; les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

basaltes du Cantal doivent au contraire s'être étendus primitivement sur un plan sensiblement horizontal.

Une simple construction géométrique va achever de mettre dans tout son jour la différence des revêtemens extérieurs du Cantal et de l'Etna; concevons que la base du Cantal s'abaisse dans son centre, que chacun des secteurs basaltiques qui le couvrent tourne autour de sa base extérieure, comme autour d'une charnière, et se rabatte ainsi dans le plan général des basaltes répandus sur le plateau de l'Auvergne.

Quiconque a parcouru ces contrées en géologue, sait que si les basaltes du Cantal étaient ainsi rabaissés au niveau général des plateaux environnans, il n'existerait plus dans toute la contrée qu'un plateau basaltique uniforme, dont les diverses parties ne présenteraient aucune différence essentielle dans la nature et la texture des roches. L'emplacement du centre actuel du groupe ne serait plus reconnaissable qu'aux traces laissées par la cavité centrale, et par les vallées de déchirement que les eaux ont élargies depuis un grand nombre de siècles, et dont les bords n'auraient pu se rejoindre exactement.

Passons maintenant à l'Etna; supposons que le cône actuel de l'Etna soit découpé artificiellement, comme le Cantal l'a été par la nature; supposons que les secteurs de laves et de scories accumulées qui composent sa surface tournent autour de leur base extérieure, comme charnière, et se rabattent dans le plan de la surface générale de la Sicile. La surface plane, ainsi formée, présentera-t-elle un plateau de roches d'une texture parfaitement uniforme? Chacune de ces coulées de laves, dont le *caractère* est d'être hétérogène, prendra-t-elle, dans son ensemble, une ressemblance quelconque avec ces nappes basaltiques, dont le *caractère* est d'être uniformes? Ne pourra-t-on pas distinguer encore, et presque du premier coup d'œil, ce qui fut l'extrémité supérieure, de ce qui fut l'extrémité inférieure de chacune d'elles? Un observateur aura-t-il besoin de faire attention aux traces laissées par la division préalable du massif aux secteurs, pour marquer la place où fut située la cheminée principale? Ne lui suffira-t-il pas, au contraire, de faire attention à la variation de texture que présente chaque coulée, examinée en différens points, et que présente surtout, pris en masse, l'ensemble de toutes les coulées, lorsqu'on s'éloigne de la circonférence de la base primitive, pour pouvoir dire en approchant du centre : ici dut être placé l'orifice du principal conduit d'éruption; ici fut le point de départ du mouvement, dont toutes les coulées conservent les traces; ici fut le point de concours

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de toutes les pentes sur lesquelles ces matières ont coulé. Si on répond affirmativement à toutes ces questions (et il me semblerait difficile de ne pas le faire), on aura résolu la question, que l'examen du Cantal a soulevée, on aura reconnu que les formes coniques de l'Etna moderne et du Cantal résultent de deux phénomènes très différens l'un de l'autre.

Les secteurs désunis de la croûte de l'Etna, rabattus sur le plan de sa base, présenteraient en effet à l'œil de l'observateur l'aspect le plus extraordinaire. Ces coulées de laves qui se sont si bien modelées sur la forme du sol qu'elles ont parcouru, et dont l'œil s'explique presque machinalement la forme, quand il les voit dans une position en harmonie avec la direction de la pesanteur, prendraient une étrange figure si on les voyait renversées sur un plan horizontal. Celles de leurs parties qui se sont étalées dans des dépressions presque planes, et dont la surface est aujourd'hui presque horizontale, présenteraient des pentes à rebours de 8 à 10°, dont l'œil, comme cela arrive toujours, s'exagèrerait l'inclinaison, et dont rien n'expliquerait plus l'analogie de formes qu'elles présentent dans tous leurs détails avec celles d'un torrent pâteux subitement congelé.

Rien de pareil ne viendrait étonner l'observateur sur les secteurs rabattus du Cantal. Les singularités que présente en quelques points sa surface actuelle auraient disparu par le seul effet du rabattement. Chaque chose y paraîtrait en place, et dans la situation où elle a dû se former. C'est que, dans le fait, en rabattant les secteurs du Cantal, on n'aurait fait que remettre chaque chose dans sa position originaire, tandis qu'en rabattant ceux de l'Etna, on aurait tout dérangé.

Si la position seule des objets qui couvrent la pente de l'Etna explique leur forme et leur disposition, si le rabattement des secteurs du Cantal dans le plan général des basaltes de l'Auvergne explique avec la même facilité tout ce qu'on y observe, cela ne peut évidemment provenir que de ce que l'un est un cône d'éruption, et l'autre un cône de soulèvement.

On peut sans doute recueillir sur les flancs du Cantal des échantillons de basalte assez différens les uns des autres; diverses coulées présentent différens caractères minéralogiques, tels qu'une abondance plus ou moins grande de péridot. Peut-être même trouverait-on des différences du même genre entre diverses parties d'une même coulée, mais des différences exactement semblables existent parmi les basaltes répandus sur les parties de l'Auvergne, où leur ensemble est sensiblement plan et horizontal, de sorte que si le rabattement

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

dont j'ai parlé était opéré, non seulement au Cantal, mais encore au Mont Dore et au Mezenc, l'ensemble de tous les basaltes de la France centrale formerait pour ainsi dire un vaste réseau dans lequel rien ne distinguerait une maille d'une autre, et où par conséquent rien n'indiquerait que pendant l'époque basaltique il se soit passé dans une des mailles des phénomènes d'une nature différente de ceux qui se seraient passés dans une autre. Cela prouve évidemment que les différences essentielles que présente aujourd'hui la disposition des basaltes dans les différentes mailles doit résulter de phénomènes postérieurs à leur solidification.

De là sans doute il ne résulte pas que tous les basaltes de l'Auvergne se soient solidifiés dans une position rigoureusement horizontale. Nous avons déjà remarqué ailleurs que par suite de leur viscosité ils peuvent s'être solidifiés dans une position légèrement inclinée; mais cette inclinaison, au moins pour les épanchemens un peu abondans, est restreinte dans des limites fort étroites, et bien inférieures à la pente générale du Cantal, puisque nous voyons que les pentes de la base de l'Etna, qui sont à peu près de la même intensité moyenne, ont été suffisantes pour que la persistance des traces du mouvement soit devenue le caractère dominant des laves basaltiques qui les ont parcourues.

Pour faire sentir l'opposition de caractère qui existe entre l'Etna et le Cantal, je n'ai pas eu besoin de données très précises, parce que l'opposition se manifeste surtout entre les choses prises en masse. Ce même genre d'opposition en masse existe de même, ainsi que je le montrerai plus loin, entre les nappes basaltiques du Cantal et les coulées modernes de l'Auvergne; mais comme la disposition de ces dernières coulées nous est, quant à présent, beaucoup mieux connue que celle des coulées de l'Etna, je commencerai à leur égard par des considérations de détail qui ne peuvent que rendre plus positive la conclusion générale.

Sur quelles pentes ont coulé les laves qui sont sorties des volcans modernes de la France centrale? les plus larges, et les plus uniformément inclinées de ces coulées modernes, appelées *Cheires* par les Auvergnats, sont celles des puys de Côme et de Louchadière, qui viennent se réunir à Pont-Gibaux, et qui, la première surtout, ne le cèdent guère, peut-être, en largeur aux plus larges coulées de l'Etna.

La pente de chacune de ces coulées depuis le pied du cône d'où elle est sortie jusqu'à Pont-Gibaux est à peu près uniforme, et il suffit par conséquent de connaître la hauteur d'un point de cha-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

cune de ces coulées et la distance horizontale du même point à Pont-Gibaux, pour pouvoir calculer sa pente. Or, d'après les données que M. Fournet a eu la complaisance de me communiquer, le lit de la Sioule à Pont-Gibaux est élevé de 662 mètres au-dessus d la mer.

Le terrain primitif près du Puy de Lentegy s'élève à 967 mètres.

Le camp des Cazaloux, sur la coulée de Côme près des fontaines glacées, est à 777 mètres.

Le terrain primitif à Chazelle, au niveau de la coulée de Louchadière, s'élève à 808 mètres.

Le terrain primitif à Saint-Ours, au niveau de la coulée de Louchadière, s'élève à 815 mètres.

En combinant ces données avec les distances des même points, mesurées sur la grande carte de Desmarest, on trouve, d'après la première, pour la pente de la coulée de Côme, 2° 26′ 20″

Et d'après la deuxième, 2° 11′

D'après la troisième, pour la coulée de Louchadière, 2° 51′

Et d'après la quatrième, pour la même coulée de Louchadière, 2° 24′ 20″

De sorte qu'en moyenne la pente des coulées de Côme et de Louchadière est de 2° 28′ 20″.

Ces résultats ne s'appliquent qu'aux parties des deux coulées dont l'inclinaison est sensible à l'œil, et où les traces du mouvement sont visibles partout. Mais la coulée de Louchadière, arrivée à Pont-Gibaux, s'y est étendue sur le fond de la vallée de la Sioule, qu'elle a suivi pendant quelque temps, et où elle s'est arrêtée, en prenant une compacité presque basaltique, et en se divisant en prismes. Dans cette partie de son étendue, la pente n'est presque plus visible à l'œil, et les traces du mouvement ont aussi à peu près disparu; il y en reste cependant encore plus que dans le basalte ordinaire. Or, quelle est la pente réelle de cette extrémité de la coulée? La pente de la vallée de la Sioule de Pont-Gibaux à la mine de Barbecot est de moins de 1°, et celle de la partie évasée de la vallée, où les coulées se sont arrêtées bien avant Barbecot, est encore moindre.

Ainsi, une pente constamment au-dessous de 3° a suffi pour imprimer dans les masses fluides, d'une manière ineffaçable, les vestiges d'un phénomène d'hydrodynamique; il a fallu que cette pente se réduisît à moins d'un degré, pour que la persistance des traces bien visibles du mouvement cessât d'en être la conséquence; et même sur cette pente d'un degré au plus, la compacité n'est pas encore complètement basaltique. Si on réfléchit un instant à

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la petitesse de la différence qui existe entre une pente de 2° 28′ et une pente d'un degré, et à la grande différence de texture qui existe entre les parties de la coulée de Louchadière qui ont parcouru ces deux pentes, qui diffèrent si peu en quantité absolue, on verra que l'expérience va ici bien au-delà de ce que les raisonnemens consignés plus haut auraient permis de conclure, et qu'une masse de matière fondue, qui se refroidit en coulant, est un des instrumens les plus sensibles qu'on pût concevoir pour apprécier les différences de pentes très faibles, et pour en conserver l'empreinte ineffaçable. C'est une chose presque merveilleuse, que la nature ait fait pour nous de pareilles expériences avant peut-être la naissance du genre humain, et nous ait laissées écrites, sur un registre si facile à lire, les inégalités de reliefs aussi peu prononcés. Comment pourrait-on supposer, d'après cela, que les nappes basaltiques du Cantal, dont la pente moyenne atteint ordinairement 4°, et est quelquefois plus grande, auraient coulé sur ces mêmes pentes, sans conserver dans leur forme générale et dans leur texture aucune trace sensible de mouvement? Il est donc évident que les irrégularités, qu'on pourrait supposer dans la forme première du plateau basaltique qui se relève sur les flancs du Cantal, sont d'un ordre inférieur de beaucoup au Cantal lui-même.

Plus les nappes basaltiques du Cantal sont étendues, plus la limite de ces irrégularités possibles est restreinte. En effet, les pentes des coulées de la chaîne des Puys ne sont pas toutes aussi faibles que celles des coulées de Côme et de Louchadière. Des coulées moins abondantes se sont quelquefois arrêtées sur des pentes plus fortes, mais qui cependant sont toujours en elles-mêmes très peu considérables. La pente totale de la coulée de Volvic, depuis le point où on la voit sortir à mi-côte du Puy de la Nugère jusqu'au bourg de Volvic, s'élève peut-être à 6° 10′; mais dans cette pente moyenne totale sont comprises des parties extraordinairement inclinées. La pente de la partie inférieure et la plus régulière de la coulée, comprise entre Marsenat et Volvic, est tout au plus de 4° 16′.

La lave sortie du puy de Pariou a coulé depuis le pied du cône jusqu'à la baraque, sur une pente de 3 à 4°; là elle s'est divisée en deux branches, qui ont suivi les deux vallons entre lesquels s'élève le cap de Prudelles, et qui se sont dirigées d'un côté vers Nohament, avec une pente moyenne générale de 5° 25′, et de l'autre vers Fontmore, avec une pente générale moyenne de 6° 41′. Dans ces dernières pentes sont comprises les chutes très rapides

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

que les deux branches de coulée éprouvent à la cime des deux vallons dont j'ai parlé, chutes qui font que les deux pentes que je viens de donner, toutes faibles qu'elles sont en elles-mêmes, sont évidemment de beaucoup supérieures aux pentes moyennes des *Cheires* de l'Auvergne.

Connaissant maintenant les limites entre lesquelles oscille l'inclinaison des Cheires, nous avons un moyen bien simple de les mettre en opposition, de la manière la plus directe possible, avec les surfaces basaltiques inclinées, et cependant uniformes, du Cantal.

Concevons que tous les cônes de scories de l'Auvergne et du Vivarais soient transportés sur les flancs du Cantal avec les coulées qu'ils ont vomies; supposons que chaque cône de scories soit placé à une distance de la circonférence égale à la longueur de la coulée, ou un peu moins grande, et telle que la partie inférieure et horizontale de cette coulée repose sur le plateau qui environne la base. Supposons même qu'on ait choisi, pour placer ainsi chaque volcan moderne, une partie des flancs du Cantal dont la pente soit égale à celle que la coulée a réellement parcourue, supposition qui n'a rien d'impossible, attendu que les pentes du Cantal sont variables, qu'elles surpassent en beaucoup de points celles des coulées modernes, et que, dans beaucoup de directions, elles s'atténuent considérablement en s'éloignant du centre. Ce transport opéré, la différence qu'on remarquera entre les parties inclinées des coulées et les basaltes qui les supporteront, la ressemblance qui existera, au contraire, généralement entre les parties inférieures et horizontales des coulées et les basaltes, tant du plateau environnant que des flancs du grand cône, fera naître dans l'esprit de tous les observateurs la vraie théorie du Cantal.

Mais pour rendre l'opposition plus sensible encore, imaginons, comme nous l'avons déjà fait, que les différens secteurs du Cantal soient rabattus dans le plan général du plateau avec les coulées que nous y avons transportées; l'ensemble de tous les basaltes présentera alors une vaste plaque uniforme où rien ne rappellera le mouvement. Les coulées modernes, au contraire, conserveront, même rabattues, leurs caractères de *Cheires*, qui est un caractère essentiellement dynamique; et ce caractère frappera d'autant plus les yeux, que la direction de la pesanteur ne viendra plus l'expliquer à l'œil d'une manière presque machinale : rien ne sera si facile que de retrouver leur tête et leur queue. Le seul examen de la manière dont l'action de couler les a en quelque sorte tressées, indiquera la direction de leurs cours. Elles mon-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

treront en quelque sorte du doigt le sens de la pente que le rabattement supposé viendra de faire disparaître ; elles conserveront l'empreinte variée de tous les détails topographiques de la surface, qu'elles déroberont à nos regards, et le contraste de cette variété avec l'uniformité des basaltes, rabattus de même, sera le témoignage irrécusable d'une différence essentielle dans les phénomènes auxquels les deux classes de masses doivent leur origine, et de la nécessité de recourir à l'hypothèse d'un grand phénomène mécanique pour expliquer un fait dont les seuls phénomènes de fusion et de consolidation ne peuvent nous donner la clef.

La plupart des coulées sorties sur les flancs de l'Etna, du pied de ces cônes de scories semblables à nos Puys, qui s'y élèvent au nombre de 60 à 80, pourraient de même être transportées sur les flancs du Cantal ; et, indépendamment de ce qu'elles y donneraient lieu, de leur côté, à des remarques et à des conclusions tout-à-fait semblables à celles que je viens d'exposer, on pourrait remarquer que même les plus grandes paraîtraient peu considérables, à côté des plateaux inclinés qu'elles couvriraient en partie. La coulée sortie en 1669 près de Nicolosi a été une des plus volumineuses que l'Etna ait produites ; et, d'après les calculs de Borelli, corrigés par l'abbé Ferrara (*Descrizzione dell' Etna*, p. 107), son volume est d'environ 600,000,000 de mètres cubes. Par conséquent, en la supposant étendue sur un triangle de 20,000 mètres de longueur (longueur qui est moindre que celle de la plupart des secteurs basaltiques du Cantal), et en supposant son épaisseur moyenne réduite à 10 mètres, sa plus grande largeur ne serait que de 6,000 mètres, sa surface moyenne serait moindre que celle d'un des plus petits secteurs du Cantal, celui qui est compris entre les vallées de Falgoux et des Maronies. Il faudrait au moins 20 coulées pareilles pour revêtir d'une couche de 10 mètres d'épaisseur la surface des secteurs basaltiques du Cantal ; peut-être en faudrait-il plus de 100 pour représenter la masse des basaltes qui s'élèvent obliquement sur ses flancs ; et comme les parties d'une capacité basaltique sont, jusqu'à un certain point, une rareté dans les laves de l'Etna, on peut juger, d'après ce calcul, que si les coulées de l'Etna venaient à être réduites à celles de leurs parties qui peuvent être comparées plus ou moins exactement au basalte, elles ne formeraient plus qu'un infiniment petit par rapport à la couverture basaltique du Cantal.

L'opposition de caractères que je viens de rendre sensible au Cantal, à l'aide d'un transport idéal, existe en réalité dans les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Monts Dore, sur une échelle moindre, à la vérité, mais d'une manière qui paraît être encore très frappante. Pourquoi, en effet, ces petites coulées trachytiques, signalées par MM. Fournet et Burat comme sorties des flancs postérieurs des rocs de Cliergue et de Cuzeau, et comme ayant coulé sur les plateaux trachytiques inclinés, conservent-elles, dans toute leur manière d'être, l'empreinte du mouvement, tandis que les grandes nappes trachytiques dont elles suivent l'inclinaison n'en présentent aucune trace? Cela ne provient-il pas évidemment de ce qu'au moment où ces petites coulées se sont épanchées, les assises trachytiques, sur la surface desquelles elles ont coulé avaient déjà contracté une inclinaison qu'elles ne présentaient pas au moment où elles se sont elles-mêmes solidifiées ?

Il résulte d'un grand nombre de remarques consignées par l'abbé Ferrara, dans son ouvrage intitulé : *I campi Flegrei della Sicilia*, qu'une opposition du même genre existe tout autour de l'Etna, entre les laves qu'il a vomies et les basaltes qui font partie de sa base, tels que ceux des îles Cyclopes, et cette même opposition de caractères se présente aux environs de Clermont, entre les laves qui sont descendues de la chaîne des Puys dans les vallons qui débouchent vers la Limagne et les basaltes généralement horizontaux qui forment comme les chapiteaux des collines calcaires ou granitiques entre lesquels débouchent ces mêmes vallons. Les coulées modernes sont ici scoriacées jusqu'à leur extrémité inférieure, et leur pente moyenne varie de 2 à 7°; les basaltes, au contraire, sont généralement compactes et horizontaux. La différence s'explique d'elle-même, lorsqu'on remarque que les basaltes se sont solidifiés dans la position horizontale où nous les trouvons, tandis que la porosité des laves est une conséquence naturelle de la déclivité des pentes dont elles n'ont pas atteint l'extrémité.

Un seul des lambeaux basaltiques des environs de Clermont fait peut-être exception à l'horizontalité générale des autres (1); c'est celui qui forme le cap de Prudelle, sur la route de Clermont à

(1) Un excellent observateur, M. le comte de Montlosier, a été frappé il y a déjà bien des années de ce fait, que le basalte de Prudelle présente, dans sa manière d'être comparée à celle des autres basaltes des environs de Clermont, une circonstance exceptionnelle; voici comment il s'exprime à ce sujet dans son ouvrage sur les volcans de l'Auvergne. « Cette montagne, qui forme une arête longue

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Pont-Gibaux. Ce petit lambeau basaltique, qui se trouve plus rapproché que tous les autres du foyer des éruptions modernes, et qui, par suite, a été plus exposé qu'aucun d'eux aux secousses dont ces éruptions ont dû être accompagnées, et aux dégradations dont elles ont dû être la cause, est devenu le texte d'une objection de détail. Cette objection a été rendue insignifiante par la manière dont elle a été imprimée, parce qu'on ne l'a fait porter que sur la direction des prismes basaltiques, direction qui n'est pas susceptible d'être constatée, dans son ensemble, avec assez de précision pour qu'il soit possible d'en tirer, dans un sens ou dans un autre, la moindre conclusion positive; mais je vais examiner l'objection dans sa forme première : elle portait sur l'inclinaison que présente aujourd'hui la surface supérieure du lambeau basaltique qui couronne le cap de Prudelle.

Il est en effet certain, d'après les nivellemens que M. de Cournon a effectués pour vérifier les célèbres expériences barométriques de M. Ramond, que la partie occidentale et la plus en saillie, dans la plaine de ce lambeau basaltique, se trouve de 93 mètres plus basse que son extrémité orientale, qui est sensiblement au niveau de la Baraque ; la distance des points où ces hauteurs ont été mesurées est de 1,600 mètres; et il résulte de ces données qu'une ligne droite, couchée sur le lambeau de Prudelle, dans son état de dégradation actuel, serait inclinée de 3° 19′, quantité qui déjà est moindre que celle de la plupart des flancs du Cantal.

Mais avant de tirer aucune conclusion de ce résultat, il faudrait savoir ce qu'il deviendrait si on restaurait complètement la surface du lambeau de Prudelle. Or, tout indique que, si cette restauration était opérée, l'extrémité occidentale, la plus saillante dans la plaine et aujourd'hui la plus basse du lambeau, gagnerait en hauteur beaucoup plus que l'autre, de sorte que la pente

---

» et étroite du couchant à l'orient, devient fort intéressante dans la » partie de la grande route qui la traverse et où commence ce qu'on » appelle le Grand-Tournant. La lave ne repose là que sur un granite » friable, et encore se trouve-t-il entre deux une couche de détritus volcaniques scorifiés ; ce qui fait qu'à cet endroit le rocher de » lave, dont une partie a dévalé dans la gorge, s'est affaissé considérablement. La montagne commence à prendre un col, et il ne s'en » faut plus que de quelques pieds pour que la montagne, qui tient » encore au continent supérieur, ne fasse plus qu'une masse isolée » et détachée. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de 3° 19′ dont je viens de parler serait peut-être atténuée au point de dispenser de tout commentaire sur la différence de compacité qui existe entre le basalte et les laves de la coulée de Pariou, qui, après avoir coulé elles-mêmes sur une pente de 3 à 4°, sont venues se bifurquer à la Baraque.

Si, au contraire, la restauration dont j'ai parlé étant opérée, la pente de la surface basaltique restait un peu notable, si elle restait par exemple de 3°, que faudrait-il en conclure? Il en résulterait simplement la présomption que les secousses qui n'ont pu manquer d'accompagner le commencement des éruptions de la chaîne des Puys, qui, selon toute apparence, ont élevé, à la cime du Puy-Chopine, les lambeaux de roches primitives qu'on y observe, qui peut-être même ont fait surgir les dômes du Surcouy, du Suchet et du Puy-de-Dôme, à une lieue de notre lambeau basaltique et dans la direction où il paraît se relever, n'ont pas laissé complètement dans sa position originaire la base granitique de la chaîne des Puys, mais qu'elles ont produit ou augmenté le bombement général du plateau dont, par une coïncidence qui sans cela serait singulière, l'axe de la chaîne des Puys se trouve occuper précisément la ligne culminante. Cette supposition n'aurait rien de contraire à ce qu'on peut constater de l'horizontalité plus ou moins exacte que présentent, dans une coupe transversale, les calcaires d'eau douce situés plus loin des points d'éruption et les basaltes qui les recouvrent, et elle aurait cela de satisfaisant qu'elle dispenserait d'attribuer, à la seule érosion des eaux, la double pente sur laquelle les laves modernes ont coulé, les unes vers la vallée de la Sioule, et les autres vers celle de l'Allier.

Du Col des Goules à la Baraque, le calcul donne une pente générale de 3° 23′, pente qui, par un singulier hasard, se trouve presque identique avec celle de la surface de notre lambeau basaltique dans son état de dégradation actuel. Cette pente de 3° 23′ est plus grande que celle de la surface du granite, par suite de l'épaisseur des éjections récentes qui forment le Col, de même que la pente actuelle d'une droite couchée sur le basalte est trop grande, par suite de son état de dégradation. Mais si on suppose que le terrain primitif s'élève, au-dessous des Goules, à la même hauteur qu'au pied du Puy de Lentegy, qui en est très peu éloigné, supposition qui est la plus probable qu'on puisse faire, la pente de la surface granitique de ce point à la Baraque sera de 2° 1′; et on voit alors que, si la surface bombée du plateau granitique était rabattue dans le plan de son bord oriental, la surface du lambeau de Prudelle n'aurait besoin que d'avoir été très légèrement relevée par la restauration que j'ai indiquée, pour se trouver replacée,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

par le seul fait du rabattement, dans une position aussi voisine de l'horizontale que l'extrémité inférieure de la coulée de Louchadière.

Je ne présente, au reste, tout ce que je viens de dire sur le lambeau basaltique de Prudelle que comme de simples aperçus, auxquels le peu d'étendue de ce même lambeau m'empêche d'attacher une bien grande importance. Il me paraissait utile de montrer que les considérations auxquelles il conduit naturellement sont en harmonie avec celles qui se déduisent de l'examen des basaltes du Cantal; mais il ne faut pas perdre de vue que les raisonnemens que j'ai faits sur le Cantal tirent leur principale force de la grande étendue de son manteau basaltique, comparativement auquel le lambeau de Prudelle, qui a 1,600 mètres de long et une largeur beaucoup moindre, est, pour ainsi dire, un infiniment petit. Il est, par exemple, évident que l'incertitude où l'on reste sur la forme que la restauration complète du lambeau de Prudelle donnerait à sa surface supérieure, n'existerait pas, ou deviendrait insignifiante si son étendue était considérable. De là, il résulte que les conséquences auxquelles le Cantal donne naissance sont hors de comparaison avec toutes celles qu'on pourrait déduire de l'examen du lambeau basaltique de Prudelle, sur la manière d'être duquel pourraient avoir influé des causes locales auxquelles l'état d'isolement où il se trouve aujourd'hui rendrait difficile de remonter.

Essaiera-t-on d'expliquer la position inclinée du basalte de Prudelle, en supposant qu'au moment de son émission il était plus pâteux que ne le sont de nos jours et que ne l'ont été généralement les laves? Partira-t-on ensuite de cette explication pour jeter des doutes sur l'horizontalité primitive des basaltes du Cantal? Mais d'abord il est évident que, plus un fluide qui s'est étendu sur une surface donnée aura été pâteux, plus les traces du mouvement que son extension a nécessité auront été persistantes. Si un corps solide ou presque solide venait à être aplati de manière à prendre la forme d'une grande plaque, il présenterait, dans tous ses points, des traces d'écrasement. La ductilité du fer ne l'empêche pas de contracter, dans l'acte du laminage, une disposition fibreuse dans le sens de son alongement. L'absence, dans les basaltes, de toute trace persistante de mouvement est donc un motif pour supposer qu'ils étaient doués, au moment de leur émission, d'une très grande fluidité

Le fait de la grande fluidité initiale des basaltes est d'ailleurs indiqué par la circonstance que des nappes souvent très étendues de cette roche ont été épanchées par des ouvertures fort étroites.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Il serait difficile de concevoir qu'une matière aussi peu conductrice de la chaleur que le basalte, après s'être épanchée par un orifice étroit, se fût refroidie assez vite pour ne pas avoir le temps de couler, par le seul effet de sa pesanteur, sur une déclivité un tant soit peu sensible. Enfin, cette grande fluidité de la plupart des basaltes, au moment de leur épanchement, se trouve établie d'une manière indépendante de toute hypothèse, par la grande étendue que présentent si souvent les nappes basaltiques, avec une épaisseur sensiblement constante sur des surfaces horizontales où une matière un tant soit peu pâteuse n'aurait formé qu'un dôme plus ou moins surbaissé.

Ces considérations me conduisent à m'occuper des différences qui paraissent avoir très fréquemment existé entre le mode d'émission des basaltes et celui des laves de nos volcans actuels.

Il ne serait pas impossible, sans doute, que tous les basaltes de l'Auvergne eussent coulé exactement de la même manière que ceux de Thueys et du Tartaret. Je devais mettre cette hypothèse en première ligne, car c'est nécessairement celle qu'adoptent les personnes qui ne voient, dans le massif du Cantal, qu'un Etna démantelé. Il est, en effet, évident qu'admettre la moindre différence essentielle et constante entre l'état de fluidité des basaltes et celui des laves basaltiques, serait, de la part des personnes qui supposent que tous les massifs de matières volcaniques, formés à l'air libre, l'ont été exactement de la même manière que les cônes des volcans modernes, un premier pas rétrograde. Mais en montrant que, même dans la supposition d'une complète identité dans le mode d'émission des basaltes et des laves, le Cantal devrait être regardé comme un cône de soulèvement, je ne me suis appuyé en aucune manière sur la supposition d'une pareille identité. Je puis donc maintenant revenir sur les différences qui pourraient avoir existé entre le mode d'émission des basaltes et celui des laves; et si, considérées en elles-mêmes, ces différences sont de nature à rendre improbable la formation, par simple voie d'éruption, d'un cône tel que le Cantal, elles viendront naturellement à l'appui de mes conclusions précédentes.

Il est plus aisé de faire ressortir l'opposition de caractères qui existe entre les laves et les basaltes, sous le rapport de l'état des masses au moment de leur solidification, que de limiter, d'une manière précise, ce qu'on doit entendre par basaltes. Cette limitation est peut-être même impossible.

D'une part il paraît, ainsi que je l'ai rappelé, qu'il existe, dans les laves même de l'Etna, des parties d'une texture à peu près ba-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

saltique; et, dans tous les cas, il est certain que les coulées de Thueys et du Tartaret, qui présentent de véritables basaltes à leur extrémité inférieure, sont sorties de cônes de scories qui ne présentent, avec ceux des environs de Clermont, aucune différence appréciable; mais il est également certain que les basaltes se lient par une gradation insensible aux roches dites trappéennes.

Les géologues anglais et écossais ont, pour la plupart, renoncé à établir une ligne de démarcation tranchée entre les basaltes de la chaussée des Géans et de Staffa et les roches trappéennes dites Whinstones et Toadstones, qu'ils appellent souvent basaltes. M. Léonhardt a compris toutes ces roches dans sa monographie des basaltes; et on doit convenir que la rareté du péridot dans certains basaltes, tels que ceux de Staffa, et le fait constaté par M. G. Rose de l'identité fondamentale de l'amphibole et du pyroxène, rendent à peu près illusoires les caractères tranchés à l'aide desquels on a cherché jusqu'ici à établir un point d'arrêt dans cette longue série. Quelles que soient d'ailleurs les différences que des recherches ultérieures pourraient établir entre les trapps écossais et les basaltes proprement dits, il est certain qu'ils ont rempli, comme beaucoup de basaltes, des crevasses dans les roches préexistantes, qu'ils se sont épanchés comme eux à la surface du sol, qu'ils se sont de même divisés en prismes d'une régularité souvent parfaite, et qu'ils ont produit, sur les différentes roches avec lesquelles ils ont été en contact, le même genre d'altération; de sorte qu'on ne serait fondé à supposer, entre le genre de fluidité qu'ils ont possédé et le genre de fluidité qu'ont possédé les basaltes les plus chargés de péridot aucune différence nettement tranchée.

Il est toutefois évident que, bien que les basaltes et les trapps forment une série continue, il n'y a pas eu identité complète dans le mode d'émission, à la surface du globe, de tous les termes de cette série. L'abbé Ferrara, dans son ouvrage intitulé : *I campi Flegrei della Sicilia*, imprimé en 1810, insistait déjà, et à ce qu'il me semble avec beaucoup de raison, sur la nécessité d'admettre une différence d'origine entre les basaltes prismatiques des îles Cyclopes et de plusieurs autres points de la base de l'Etna et les laves de l'Etna moderne, qui, en se refroidissant sur ses flancs et même sur les rivages qui l'avoisinent, n'y ont contracté que dans des cas extrêmement rares et sur une très petite échelle la division prismatique. M. Bertrand Roux de Doue et M. Burat ont insisté, de leur côté, sur la possibilité de diviser les éruptions basaltiques du Vivarais et du Vélay en plusieurs séries d'âge différent; sur la ressemblance que le mode d'émission des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

basaltes les plus récens paraît avoir eue avec celui des laves actuelles; et sur les différences de plus en plus grandes qu'a présentées, avec celui des laves actuelles, le mode d'émission des basaltes de plus en plus anciens. La loi reconnue par ces trois géologues se trouve confirmée par le fait que, si on prolonge la série basaltique jusqu'aux trapps, dont les basaltes les plus anciens se rapprochent graduellement, on arrive à constater un mode d'éruption essentiellement différent de celui des volcans actuels.

Il me suffira, pour établir cette différence, de rappeler brièvement, d'après MM. Jackson et Alger, les circonstances du gisement des trapps de la Nouvelle-Écosse.

Sur le revers N.-O. de la Nouvelle-Écosse, une langue de terre élevée, plus élevée même que l'intérieur du pays, et désignée par le nom de Montagnes du Nord (*the North Mountains*), s'étend le long de la côte de la baie de Fundy, comme une digue naturelle et presque rectiligne, séparée des collines de l'intérieur par la baie de Sainte-Marie, le bassin d'Annapolis et le bassin des mines, qui sont presque liés entre eux par des terrains bas formés d'alluvions. Cette langue de terre est composée d'un trapp qui se divise naturellement en gros prismes verticaux plus ou moins réguliers. Du côté de l'intérieur, les flancs de la masse trappéenne sont arrondis; et leur pied, abrité du vent du N.-O. par la masse elle-même, présente un sol fertile, formé du mélange des matériaux provenant de la destruction du trapp et du grès sur lequel il repose; sol orné de riches cultures, qui ont fait surnommer les environs d'Annapolis le Jardin de la Nouvelle-Ecosse. Partout, au contraire, où le pied de la masse trappéenne est battu par les flots de la baie de Fundy et par ses marées de 70 pieds de hauteur, elle présente des faces abruptes et presque perpendiculaires. Les joints naturels qui divisent la masse de trapp en prismes verticaux sont la cause de cette disposition, qui donne, à toute la côte qui en est formée, un aspect à la fois si rude et si pittoresque. La destruction continuelle qui entretient la fraîcheur de ces falaises, et les empêche de s'arrondir comme les pentes qui regardent l'intérieur du pays, donne lieu à des accidens variés dont un grand nombre sont représentés dans les vues qui accompagnent le mémoire des deux géologues américains. L'œil compare avec étonnement les dimensions des plus grands arbres et des plus grands vaisseaux à celles de ces monumens de la nature. Les colonnades basaltiques de l'île de Staffa et de la chaussée des Géans sembleraient presque d'élégantes miniatures, à côté des gigantesques escarpemens qui bordent la brèche par laquelle les eaux de la mer, traversant la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

digue trappéenne, pénètrent dans le tranquille bassin d'Annapolis, où une flotte entière se rirait des tempêtes, sous la protection de cette énorme muraille.

« La formation trappéenne de la nouvelle Écosse, disent dans » leurs conclusions MM. Jackson et Alger, s'étend de l'est à l'ouest, » sur une longueur de 130 milles (21 myriamètres ou 45 lieues), et » forme comme dépôt de trapp, un des champs les plus étendus et les » plus fertiles de recherches minéralogiques et géologiques que pré- » sente le monde connu. Différant en cela de la plupart des forma- » tions étendues de la même roche, sa largeur est tout-à-fait hors » de proportion avec sa longueur; elle n'excède nulle part trois » milles, et dans quelques endroits, où elle a été entamée sur le » rivage de la mer par des ravins profonds, elle présente à peine » une largeur égale au centième de sa longueur. En prenant une » moyenne, on trouverait probablement que la largeur de la » masse totale des montagnes du Nord, en y comprenant la pres- » qu'île de Digby, n'excède pas le trentième de sa longueur totale. » D'après cette circonstance, on doit être porté à y voir un im- » mense dyke élevé de dessous le grès à travers quelque crevasse » large et continue, produite par le soulèvement soudain de ses » couches, ce qui ne lui a permis d'acquérir en coulant de part » et d'autre, qu'une étendue très limitée en largeur; et si on doit » admettre une théorie quelconque, nous ne concevons pas com- » ment l'origine d'une masse si singulièrement disproportionnée » peut être expliquée d'aucune autre manière. La régularité de » son contour, sa continuité, et particulièrement sa direction » presque en ligne droite, sont contraires à l'idée de la regarder » comme le résultat d'éruptions successives, et viennent à l'appui » de l'opinion que nous venons d'exprimer relativement à son » origine (1). »

Cette masse ayant une longueur de 130 milles (environ 21 myriamètres ou 45 lieues), une largeur moyenne de 3 milles (plus de 5000 mètres), et s'élevant moyennement de plus de 250 pieds (ou 175 mètres) au-dessus de la mer, dans laquelle elle s'enfonce d'une quantité inconnue, le volume de la seule partie visible de cette masse est d'environ 78,450,000,000 de mètres cubes, c'est-à-dire égal à 130 fois le volume de la coulée de 1669, l'une des plus considérables que l'Etna ait vomies, car, d'a-

(1) *Remarks on the mineralogy and geology of nova Scotia*, par MM. T. Jackson et F. Alger, p. 59.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

près les évaluations de l'abbé Ferrara, déjà mentionnés ci-dessus, le volume de cette dernière coulée n'est que de 600,000,000 de mètres cubes. On arrive, il est vrai, à des nombres plus considérables, en combinant les trois dimensions de quelques coulées, telles que celles de 1783 en Irlande, celles de 1775 à l'Etna; mais comme les largeurs et les épaisseurs de ces coulées rapportées par les observateurs, sont les largeurs et les épaisseurs maximum, les résultats de ces calculs sont évidemment de beaucoup supérieurs à la réalité. M. Cordier, après avoir cubé différentes coulées, dit dans son Essai sur la température de l'intérieur de la terre, p. 76, qu'il se croit fondé à prendre le volume d'un kilomètre cube (1,000,000,000 de mètres cubes), comme le terme extrême du produit des éruptions considérées en général. Ce terme extrême ne serait encore que le 78e du volume de la partie visible de la masse trappéenne de la Nouvelle-Ecosse. Si cette masse était amoncelée en forme de cône sur une base circulaire égale à la base inférieure de tout le massif de l'Etna, base dont le rayon mesuré sur la carte de Smyth est d'environ 20,000 mètres, le cône qu'elle formerait aurait près de 200 mètres de hauteur, ce qui montre que son volume est comparable non à celui d'une coulée unique de l'Etna, mais à celui de la totalité des déjections, qui, depuis un laps de plusieurs milliers d'années, sont venues recouvrir les assises d'un caractère différent, dans lesquelles est ouvert le val del Bove. Comment donc pourrait-on supposer que cette masse trappéenne, au lieu d'être, comme l'admettent les auteurs qui l'ont décrite, le résultat d'un épanchement opéré d'un seul coup par une énorme crevasse, serait un simple reste d'un ancien système volcanique, comparable à l'Etna moderne? N'est-il pas au contraire évident, d'après ce seul exemple, que, dans la série des phénomènes dont les basaltes et les trapps sont le produit, il y en a eu qui, à certains égards, ont différé d'une manière complète des phénomènes volcaniques actuels?

Dans cette série, les basaltes du Cantal appartiennent à des termes qui s'éloignent déjà sensiblement des basaltes les plus récens, d'où il résulte nécessairement que leur mode d'émission doit avoir différé notablement de celui des laves de nos volcans d'aujourd'hui. Si donc le mode d'émission des laves actuelles se trouvait être seul en possession de produire directement de hautes montagnes coniques, le mode d'émission des basaltes du Cantal se trouverait n'avoir aucun rapport direct avec la forme conique actuelle du massif dont ils font partie.

Or c'est là précisément ce que nous indique un coup d'œil gé-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

néral jeté sur l'ensemble des masses trachytiques, basaltiques et trappéennes, répandues sur la surface du globe. Une remarque analogue a déjà été faite par M. Daubeny.

Dans les contrées où les formations basaltiques et trappéennes ont acquis le plus de développement, un examen attentif de leur gisement montre toujours qu'elles se composent d'un nombre plus ou moins grand de lambeaux, indépendans les uns des autres, qui ne se coordonnent jamais à l'entour d'un point central et culminant avec le degré de régularité qui s'observe dans les déjections successives de nos foyers volcaniques actuels.

Les basaltes qui s'élèvent obliquement sur les flancs des massifs coniques dont nous discutons l'origine, ne jouissent, à cet égard, d'aucun privilége, et l'excellente description que M. Burat a donnée du manteau basaltique du Cantal montre qu'il se compose lui-même de nombreux épanchemens, indépendans les uns des autres, qui, si ce manteau était rabattu dans un plan horizontal, rentreraient complètement dans la règle que je viens de signaler.

Chacun de ces lambeaux indépendans les uns des autres, dont toutes les agglomérations basaltiques et trappéennes se composent, se rapproche à la vérité, par sa forme, de certaines éruptions latérales des volcans modernes, de manière à ce que son origine par voie d'éruption ne puisse être révoquée en doute; mais c'est à cela seulement que dans la grande majorité des cas se réduit toute la similitude de ces anciennes éruptions et de celles dont nous sommes les témoins.

Si en passant en revue tous les terrains basaltiques et trappéens que nous connaissons, nous mettons de côté les basaltes qui font partie des flancs des massifs coniques, objet de la discussion, ce qui laisse toujours la très grande majorité des basaltes connus dans le cercle de notre investigation, nous remarquerons qu'ils se divisent, ainsi que les trapps, en deux catégories, plus ou moins distinctes l'une de l'autre, savoir: 1° les basaltes et les trapps qui traversent le terrain en filons ou dykes, ou bien en colonnes irrégulières, présentant à leur partie supérieure, au niveau du sol, un élargissement, une espèce de chapiteau en forme de champignon auquel Desmarest avait donné le nom de culot. Tels sont les basaltes des cimes de l'Erzgebirge, des environs d'Eisenach, de la côte d'Essey dans les Vosges; ces basaltes paraissent être arrivés au jour par des déchirures ou des trous de l'écorce terrestre, et les avoir seulement bouchés sans se déverser considérablement autour de leur orifice. Ils se montrent quelquefois à d'assez grandes hauteurs.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

La seconde catégorie se compose des basaltes et des trapps en larges nappes continues et sensiblement horizontales présentant fréquemment, sur leurs bords dégradés, des colonnades de prismes verticaux. Celles de ces nappes qui ne présentent aucune trace de dérangemens considérables se trouvent universellement à de faibles hauteurs. C'est à de faibles hauteurs que se trouvent en effet les basaltes et les trapps du Cap de Bonne-Espréance, de Sainte-Hélène, de l'Ascension, de Gorée, des petites Antilles, des Etats-Unis, de la Nouvelle-Ecosse, du Groënland, de l'Islande, de l'Irlande, de l'Ecosse, de l'Hindoustân, des îles de l'Archipel grec sur la côte d'Asie, de l'Italie, de la Hongrie et les basaltes ou grandes nappes du nord de l'Allemagne (Meissner, Vogelsgebirge, Westerwald, etc., etc.). Si la mer s'élevait de la moitié de la hauteur absolue du plomb du Cantal ou de 930 mètres, ou ce qui revient au même, si elle s'élevait au-dessus des plateaux qui lui servent de base, elle recouvrirait et même elle surpasserait de beaucoup tous les basaltes et les trapps en grandes nappes, dont on peut assurer qu'ils sont restés à peu près dans la position où la nature les avait produits primitivement. Ces grands épanchemens basaltiques et trappéens paraissent donc ne s'être généralement produits que dans des plaines ou sur des plateaux peu élevés, où ils n'ont pu que s'étendre horizontalement.

Il était si peu dans la nature propre des anciennes éruptions qui s'opéraient sporadiquement sur des surfaces plus ou moins étendues, de produire des accumulations de forme conique, que même lorsque leurs produits ont été privés presque complètement de la faculté de s'étendre et de s'affaisser en coulant, elles n'ont produit que des masses tuberculeuses bien éloignées de présenter le profil régulier qui caractérise ce qu'on appelle les cratères de soulèvement.

Les phonolithes, les domites, et même les trachytes, sont souvent sortis, comme les mélaphyres, les serpentines et les porphyres rouges, dans un état presque solide ou très pâteux; et lorsqu'il n'y a eu qu'une seule éruption isolée, il en est résulté un dôme ou un cône comme le Gerbier-de-Joncs, le Puy-de-Dôme, le Chimborazo, le Cotopaxi. Mais, lorsque des éruptions de ce genre se sont multipliées dans un espace circonscrit en nombre comparable à celui des éruptions anciennes dont l'Auvergne présente l'accumulation, elles n'ont produit que des masses tuberculeuses, sans caractère bien prononcé et sans convexité générale considérable.

Les trachytes de la Hongrie étaient certainement plus propres que ceux de l'Auvergne à produire un massif bombé vers

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

son centre, puisqu'ils sont sortis pâteux, et se sont élevés sous forme de dômes à l'entour desquels leurs conglomérats se sont plus ou moins étendus, tandis que les trachytes du Mont Dore, et même souvent ceux du Cantal, sont arrivés à la surface, assez liquides pour s'étendre en larges nappes, et recouvrir plus ou moins complètement les conglomérats, qui, au Mont Dore, ne sont visibles que dans les déchirures. Le basalte, encore plus fluide, tendait à faire naître une uniformité plus grande encore dans la surface des massifs de déjections anciennes de l'Auvergne. Cependant, la surface du groupe trachytique de Schemnitz si bien décrit par M. Beudant, quoique beaucoup moins plane que celle des systèmes trappéens et basaltiques que j'ai cités précédemment, est beaucoup moins bombée que celle du Mont Dore, et même que celle du Cantal. Le dôme trachytique le plus élevé du groupe de Schemnitz, est, d'après M. Beudant, le mont Szitna, qui atteint 1,045 mètres au-dessus de la mer; le mont Szitna est à environ 3 lieues ou 13,333 mètres des bords les plus rapprochés du groupe qui sont élevés d'environ 300 mètres, d'où il est aisé de calculer que, de sa cime au bord du massif, la pente générale est seulement de 3° 12′. Dans toutes les autres directions, la pente générale est beaucoup moindre; elle se réduit presque toujours à moins de 2°, souvent même à moins de 1°. Au Cantal, les pentes générales les plus ordinaires, qui sont en même temps les plus faibles, sont de 4°. Au Mont Dore, la pente moyenne générale est de plus de 8°.

Le fait que les terrains de trachyte et de phonolithes, présentent partout des dômes accumulés les uns sur les autres; le fait que dans la grande majorité des cas, les terrains basaltiques et trappéens ne présentent que des dykes et des nappes horizontales, sans la plus légère trace d'un cône d'éruption comparable soit au Vésuve, soit à l'Etna, soit même aux Puys de Thueys et du Tartaret, n'indiquent-ils pas évidemment que ces roches ont eu des modes d'éruption particuliers? si chaque district, basaltique, trachytique ou trappéen, avait présenté dans l'origine un cône d'éruption, comment ces cônes auraient-ils presque toujours disparu? ne serait-il pas naturel de présumer que la différence qui a existé entre les éruptions basaltiques, trachytiques et trappéennes, et celles des volcans actuels, était de nature à y rendre moins nécessaire et plus difficile la production d'une montagne conique? Or, quelle est la circonstance qui, dans les volcans actuels, entraîne comme conséquence nécessaire, la production d'un cône d'éruption : n'est-ce pas le rôle prépondérant qu'y jouent les dégagemens de substances gazeuses ?

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Les substances gazeuses ont certainement joué un rôle dans les éruptions basaltiques et trappéennes. Le fait que les dykes basaltiques et trappéens sont presque toujours bulleux près de leurs deux parois, celui que les nappes basaltiques le sont de même près de leur surface inférieure et supérieure, celui que les basaltes sont généralement accompagnés de scories, prouvent invinciblement que les basaltes et même les trapps sont arrivés à la surface du globe, comme les laves de nos volcans actuels, pénétrés d'une quantité plus ou moins grande de substances gazeuses qui les rendaient comparables à une éponge liquide; mais la quantité de ces gaz pourrait avoir été beaucoup moins grande dans le cas des basaltes et des trapps, leur rôle pourrait avoir été moins prépondérant que dans les volcans modernes.

Si on admettait cette supposition, on concevrait immédiatement que les gaz étant le principal agent qui élargit et tient ouvertes les cheminées de nos volcans, les basaltes n'ont pas eu la même tendance que les laves de nos jours à sortir toujours par une même cheminée, et à élever autour d'elle une haute montagne conique. Ce n'est que parce qu'un volcan est une espèce de machine à vapeur, qu'il entasse autour de son orifice une masse conique de déjections. Ce sont les gaz qui empêchent la cheminée volcanique de se boucher complètement, et qui commencent par la déboucher à chaque nouvelle éruption, en projetant sous forme solide les matières qui l'obstruaient. Si une colonne de matières fondues, non mélangées de gaz, venait à s'élever dans la cheminée d'un volcan, elle la boucherait pour toujours, et elle obligerait les feux souterrains à se frayer un nouveau canal après d'horribles convulsions.

Si on admettait que dans les éruptions basaltiques et trappéennes, les substances gazeuses ont joué un moins grand rôle que dans les éruptions des volcans actuels, on concevrait immédiatement que par suite de la même circonstance il a été naturel aux basaltes de se faire jour en une multitude de points isolés, en brisant et en soulevant quelquefois le sol préexistant, comme cela a eu lieu au Meissner; que par conséquent il est tout simple que la plupart des terrains basaltiques et trappéens ne présentent pas de cônes, et soient répandus par lambeaux dans des contrées plus ou moins unies. On concevrait aussi pourquoi ils ne se sont généralement épanchés en grandes nappes que dans des contrées peu élevées.

Il est rare que dans les volcans actuels de très grands épanchemens de lave se fassent à de grandes hauteurs. M. Boussingault

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

a définitivement constaté que les grands volcans de l'équateur n'ont jamais répandu de coulées de laves sur les plateaux élevés de Quito et de la Nouvelle-Grenade, et encore moins sur leurs propres flancs. Si dans les éruptions basaltiques la force élastique des substances gazeuses a joué un rôle moins énergique, on conçoit tout de suite qu'à cette époque les grands épanchemens ont dû être encore plus rares à des hauteurs considérables; si des ouvertures se sont faites dans des parties un peu saillantes de la croûte terrestre, le basalte n'a dû faire en général que les remplir sans s'épancher en grande quantité par leur orifice, et que les grands épanchemens basaltiques n'ont dû se faire que sur les parties basses de l'écorce terrestre.

Si les substances gazeuses avaient été moins abondantes lors des éruptions basaltiques, on concevrait encore que les basaltes, moins pénétrés de gaz que les laves, étant par cela seul plus denses, et devant en même temps conserver plus long-temps leur fluidité, attendu que le dégagement d'un grand volume de gaz est nécessairement pour les laves actuelles une cause puissante et rapide de refroidissement, les basaltes ont eu bien moins de facilité que les laves à se fixer sur des pentes, et bien plus de facilité, au contraire, à gagner en totalité les lieux bas où ils sont arrivés encore très chauds, et où ils se sont solidifiés par un repos très prolongé.

La supposition que les fluides élastiques auraient joué un rôle moins considérable dans les éruptions anciennes (basaltiques et trachytiques) que dans les éruptions modernes, aurait sans doute pour effet de rendre moins décisive la partie de la dissemblance entre les laves et les nappes d'anciennes matières volcaniques, qui consiste dans la différence de cellulosité; mais elle laisserait subsister, ainsi que je l'ai déjà indiqué, la partie principale de cette différence, celle qui résulte de la présence ou de l'absence de traces de mouvement, et elle entraînerait en même temps des conséquences difficiles à concilier avec l'idée d'expliquer la forme des cônes revêtus de basalte, sans avoir recours à l'hypothèse d'un soulèvement. Si on admet que les fluides élastiques n'ont pas joué dans la production de ces cônes le même rôle dans les volcans actuels, on attaque dans sa base l'explication qu'on voudrait donner de leur forme conique, et on exclut toute idée d'analogie entre eux et le Vésuve ou l'Etna; et si, pour conserver une raison suffisante de la forme conique, on admet qu'à l'époque trachytique et basaltique les dégagemens de fluides élastiques jouaient le même rôle que dans les éruptions actuelles, on laisse dans sa plus grande netteté l'argument tiré de l'opposition qui existe entre

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'uniformité des basaltes du Cantal et l'hétérogénéité des laves basaltiques qui sur les flancs de l'Etna couvrent des pentes du même ordre.

Je suis bien loin de regarder comme à l'abri de tout objection la supposition qu'une différence plus ou moins grande, dans la quantité des fluides élastiques dégagés, aurait constitué la principale différence entre les éruptions basaltiques et trappéennes et celles des volcans actuels. Je n'ai présenté cette hypothèse que comme un moyen de mieux faire sentir l'importance de considérer d'un seul coup d'œil l'ensemble des gisemens des basaltes et des trapps, si abondamment répandus sur toute la surface du globe. Je ne doute pas que le mode d'émission de ces roches ne soit pendant long-temps encore un sujet de discussion; mais, au milieu de ces discussions, deux choses resteront évidentes : la première, qui se manifeste par la simple comparaison des niveaux, consiste en ce que les nappes basaltiques qui s'élèvent obliquement sur les flancs de ces massifs coniques, dont l'origine est en discussion, ne sont pas moins anomales par le fait de l'élévation absolue qu'elles atteignent, que par celui de l'obliquité avec laquelle elles y parviennent; la seconde consiste en ce qu'il y a eu de grandes différences entre le mode d'émission de matières fondues qui ont pris également la compacité basaltique (témoins les trapps de la Nouvelle-Écosse, comparés aux coulées de Thueys et du Tartaret); et en ce que, par conséquent, on doit chercher la cause de cette compacité, non dans le mode d'émission de ces matières fondues, mais dans leur mode de solidification. Or, l'hypothèse du soulèvement des nappes basaltiques inclinées répond à la fois à ces deux observations fondamentales.

Si un rabattement pareil à celui que j'ai supposé précédemment, au Cantal, au Mont-Dore et au Mezenc, était opéré en même temps dans tous les autres cônes, revêtus aussi de nappes basaltiques, tels que ceux de Palma, de Ténériffe, de la grande Canarie, et si la position rabattue des basaltes qui les couvrent était considérée comme leur position initiale, l'anomalie de la hauteur absolue de ces basaltes disparaîtrait avec celle de leur obliquité; et tout l'ensemble de la grande formation basaltique et trappéenne se trouverait ramené à une position tellement simple, que le commencement de théorie nécessaire pour rendre compte de cette uniformité de structure de chaque coulée, qui en forme pour ainsi dire le cachet, se présenterait avec une extrême simplicité. Il se réduirait, en effet, à dire que, malgré l'évidente diversité du mode d'émission des différentes masses de ces roches, chaque

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

coulée a pris une texture uniforme, parce que, d'après la position horizontale dans laquelle nous les avons toutes replacées, chacune d'elles a dû se solidifier avec la même tranquillité et la même uniformité que les parties qui se sont refroidies sans aucun trouble possible dans les ouvertures des dykes ou filons.

L'extrême simplicité de ce premier aperçu théorique, qui laisse le champ libre à toutes les spéculations ultérieures sur le mode d'émission des basaltes et des trapps, me semble équivaloir presque à une démonstration de son exactitude; et comme il ne devient admissible que par suite de la position uniforme dans laquelle le rabattement supposé a replacé tous les basaltes, son admission entraîne, comme conséquence nécessaire, l'hypothèse du soulèvement après coup de tous les cônes revêtus de basalte.

Si on pouvait parvenir à prouver que le manteau basaltique, soit du Cantal, soit de Palma, soit de l'une quelconque de ces montagnes coniques dont on discute l'origine, a été formé dans sa situation inclinée actuelle, cette simplicité disparaîtrait de la science, sans être remplacée par une simplification équivalente dans aucune autre partie des théories géologiques; car, d'après ce qui a été dit plus haut, il ne saurait en résulter que toutes les substances fondues qui sont sorties du sein de la terre aient été vomies exactement de la même manière que les laves de nos volcans modernes, et qu'il n'y ait jamais eu, sur la terre, qu'un seul mode d'éruption. Si, au contraire, on admet les diverses considérations auxquelles nous avons été conduits, on arrive à conclure qu'il n'y a, sur la terre, de montagnes coniques considérables que celles qui sont dues à de grands dégagemens de fluides élastiques, et celles qui sont dues à des soulèvemens; ce qui explique l'existence de toutes les aspérités de notre globe, par la seule intervention des agens mécaniques dont l'existence nous est démontrée.

La simplicité de ces résultats présente une harmonie aussi remarquable que naturelle avec celle qui a été introduite dans la théorie des montagnes couvertes de restes marins, lorsqu'on a substitué l'hypothèse de leur soulèvement à celle de l'abaissement progressif du niveau des mers, et aux autres échafaudages des anciens géologues. L'hypothèse du soulèvement des basaltes se rattache, au reste, à celle du soulèvement des couches déposées dans la mer depuis que MM. Webb et Berthelot ont recueilli, à la grande Canarie, des coquilles marines dans le terrain basaltique. M. Webb dit, en effet, dans sa Notice générale sur la géologie des îles Canaries, que, « dans le voisinage de la ville de las Palmas, on trouve une

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» couche inter-basaltique qui contient une infinité de cardiums et » d'autres coquilles marines. » (Voyez *Annales des sciences et de l'industrie du Midi de la France*, t. III, p. 203). MM. Berthelot et Webb ont bien voulu me montrer ces coquilles dans leur importante collection, et je tiens d'eux-mêmes qu'elles ont été prises à une hauteur de 5 à 600 pieds au-dessus de la mer.

L'observation de MM. Webb et Berthelot présente, sous d'autres rapports, un genre d'intérêt que je ne puis passer sous silence. Elle prouve qu'une partie au moins des basaltes de la grande Canarie ont coulé sous les eaux de la mer. D'un autre côté, le fait que les basaltes superficiels de l'Auvergne ont coulé sur un sol continental habité par les hyènes, les rhinocéros, les cerfs et les autres quadrupèdes de la période antédiluvienne, se trouve, depuis les recherches de MM. l'abbé Croizet, Jobert et Bertrand de Doue, au nombre des vérités les mieux établies de la géologie ; et comme les basaltes de la grande Canarie et ceux de l'Auvergne ne présentent que d'assez légères différences, on voit que la circonstance de couler à l'air libre ou sous les eaux ne produit, dans la forme que prennent les matières volcaniques, que des effets peu sensibles et infiniment moins prononcés que ceux qui résultent de l'influence du repos ou du mouvement de la matière au moment de sa solidification.

La théorie des cratères de soulèvement se réduit, en dernière analyse, à reconnaître la formation de vallées d'élévation dans des contrées antérieurement volcanisées. On doit nécessairement admettre en principe que de pareilles vallées doivent exister, à moins qu'on ne suppose que les parties de l'écorce terrestre, sur lesquelles des nappes basaltiques se sont étendues, ont acquis par là le privilége d'échapper à l'action des forces perturbatrices dont personne ne refuse plus de reconnaître les traces, dans les points que d'anciennes mers ont recouverts de leurs sédimens. Il me semble même qu'*à priori*, la production de ces vallées est en elle-même plus probable, en même temps qu'elle est plus facile à calculer, ainsi que M. Boblaye l'a fait remarquer, dans les points où la croûte du globe avait été préalablement tourmentée par les feux volcaniques, que dans ceux où un repos prolongé lui avait permis de se consolider complètement. Cependant on nie cette plus grande probabilité ; on dit que la production d'un soulèvement, au milieu d'un ancien épanchement volcanique, est un fait improbable. Tel est le point de départ de la seconde des trois objections principales dont j'ai parlé.

On appuie spécialement cette seconde objection sur ce que, dans

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

le Cantal et même peut-être dans tous les cratères de soulèvement, ou au moins dans tous ceux de l'Auvergne, l'épaisseur visible des matières volcaniques paraît être plus petite dans les parties qui se rapprochent des bords de l'espace disloqué, qu'elle ne l'est dans les parties les plus voisines du centre de dislocation. On trouve bizarre de supposer que les matières vomies du sein de la terre se sont accumulées d'abord dans des bassins, et que c'est précisément près du centre, plutôt que vers les bords, ou même à l'extérieur de ces anciens bassins, que les forces soulevantes ont fait sentir leur action de la manière la plus prononcée. On dit qu'une pareille rencontre, si elle est possible, ne peut être que fortuite, et que par conséquent elle est en elle-même improbable.

A cela, je répondrai premièrement: que tout conduit à supposer, qu'à l'époque ou commencèrent en Auvergne les plus anciennes éruptions volcaniques, il devait y exister des dépressions, et que c'est près de ces dépressions que les éruptions devaient le plus probablement avoir lieu.

Secondement, que l'effet le plus immédiat de ces éruptions a dû être de combler les dépressions dont il s'agit.

Troisièmement, qu'un examen attentif des anciennes accumulations volcaniques de l'Auvergne montre qu'en effet elles se sont amoncelées dans des dépressions préexistantes.

Quatrièmement, enfin, que si, après les éruptions, le sol de l'Auvergne était venu à être disloqué, les points où les éruptions avaient eu lieu précédemment devaient céder de préférence, et que cette coïncidence était rendue encore plus nécessaire par la circonstance que les éruptions avaient eu lieu dans des dépressions.

D'où il résultera que la coïncidence dont il s'agit était si loin d'être improbable, qu'il serait au contraire singulier qu'elle ne se fût pas présentée.

Le sol de l'Auvergne a cessé de très bonne heure d'être plat et uni. Ainsi que M. Dufrénoy l'a déjà fait remarquer, des dépôts houillers, des dépôts lacustres, des dépôts d'alluvion, s'y sont amoncelés à diverses époques, sur d'énormes épaisseurs, dans des dépressions plus ou moins circonscrites. L'uniformité que le sol de l'Auvergne nous présente aujourd'hui dans une partie de son étendue n'aurait pu à aucune époque s'étendre à tout son ensemble, sans constituer dans son histoire générale une circonstance exceptionnelle. Pourquoi à l'époque des premières éruptions trachytiques, le sol de l'Auvergne se serait-il trouvé en en-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tier dans cet état exceptionnel ? pourquoi n'aurait-il pas présenté des inégalités du même ordre, que celles qu'il avait présentées auparavant, qu'il a présentées depuis, qu'il présente même encore de nos jours, où les vallées de la Loire, de l'Allier, de la Dordogne, de la Sioule, y forment des sillons très profonds?

Il est donc naturel de penser que diverses dépressions existaient dans le sol de l'Auvergne, à l'époque où la matière des éruptions trachytiques et basaltiques s'élaborait dans les laboratoires intérieurs.

Ces dépressions, comme les inégalités du sol actuel, devaient se rattacher plus ou moins directement à des dislocations antérieures de l'écorce terrestre. Or il est notoire que toutes les fois que les forces volcaniques se font jour jusqu'à la surface du globe, elles choisissent de préférence les fractures préexistantes, et se placent vers la ligne de jonction des parties basses et des parties déjà soulevées. La chaîne des puys, la double chaîne des volcans de Quito, présentent des exceptions à cette règle, mais ce sont des exceptions, et c'est parce que la règle existe, que la plupart des terrains volcaniques sont situés, soit dans le voisinage de la mer, soit du moins au pied des chaînes de montagnes.

Si donc le sol de l'Auvergne présentait des dépressions à l'époque où commencèrent les éruptions trachytiques et basaltiques, c'est dans ces dépressions ou sur leurs bords qu'elles ont dû le plus probablement avoir lieu, et leur effet naturel a dû être de commencer par les approfondir encore davantage, en projetant en entraînant leur fond, et de les remplir ensuite de leurs produits amoncelés.

Ce que je ne viens de présenter d'abord que comme un enchaînement de conjectures probables, s'est effectivement réalisé dans un des points de la France centrale les plus justement célèbres par les observations géologiques qui y ont été faites. Je laisse d'abord parler à cet égard Dolomieu, qui s'exprimait de la manière suivante, dans une note jointe au rapport qu'il fit à l'Institut national, sur ses voyages de l'an V et de l'an VI. (Voyez *Journal des mines*, t. VII, p. 412.)

« Le bassin au milieu duquel s'élèvent isolément, le mont Cor-» neille, sous les flancs duquel est située la ville du Puy (Haute-» Loire) et le mont Saint-Michel, qui, par sa forme, ressemble » à un obélisque, tous deux formés d'une brèche volcanique, » dont l'agglutination peut s'être faite également par la voie sèche » comme par la voie humide, ce bassin, dis-je, présente l'indi-» cation de plusieurs époques bien distinctes.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

1° et 2° Les deux premières époques indiquées par Dolomieu se rapportent à la période trachytique et à la période tertiaire dont l'ordre de succession a été depuis reconnu inverse de celui qu'il avait présumé.

« 3° Il y a eu creusement au milieu de ce remplissage (ter-» tiaire), et le nouvel espace excavé a été occupé par des tufs » volcaniques, sur lesquels reposent des cailloux roulés de diffé-» rens genres, les uns de laves compactes et poreuses, semblables » à celles des plateaux supérieurs (basaltes), d'autres de roches » granitiques, telles que celle qui sert de base aux côtes voisines, » quelques unes de pétrosilex verts, à pâte fine, pareils à celui de » la montagne de Pertuis, distante de deux lieues; d'autres, » enfin, venant de plus loin, et dont en place originelle je n'ai » point trouvé d'analogues.

» 4° Sur cet amas de matières différentes, qui ne s'élevait pas » jusqu'aux bords de la première vallée, sont descendus de dif-» férens côtés des courans de laves, lesquels paraissent de diffé-» rentes époques, car la lave prismatique (basalte) qui forme le » sommet isolé, dit *Mont Rognon*, qui repose sur la couche de » cailloux roulés dont je viens de parler, est à un niveau beau-» coup plus haut que les laves prismatiques (basaltes) dites les » *orgues d'Expailly*, appartenant à un courant descendu de la » montagne volcanique dite *la Denise*, laquelle domine l'ex-» trémité supérieure de cette vallée, pendant que le mont Ro-» gnon est situé au-dessous de la ville, au milieu de la partie in-» férieure de la même vallée, et cette vallée n'a pu éprouver le » recreusement qui a préparé l'espace qu'est venu occuper le » grand courant de la Denise, sans que la partie inférieure en » fût en même temps excavée, pour donner passage aux déblais, » et c'est alors que le mont Rognon a dû être façonné et séparé » du courant auquel il doit son sommet aplati.

» 5° Enfin, le courant dont on suit la marche, depuis le sommet » de la Denise jusqu'aux orgues d'Expailly, est entré dans cette » vallée, pour y éprouver le morcellement qui a produit le mon-» ticule isolé, dit *montagne de la Paille*, et tous les autres mon-» ticules isolés, voisins de celui-ci, qui, comme lui, sont à base » de tuf, et ont un sommet de lave prismatique (basalte), ana-» logue à celle qui forme les beaux prismes, dont l'assemblage » représente l'instrument de musique dont il a pris le nom (orgues » d'Expailly), et ce sont évidemment ces sommets de lave qui » ont préservé ces monticules de l'action violente par laquelle a » été emporté tout ce qui les environnait. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Dolomieu termine cette trop courte note par ces lignes remarquables : « *En faisant une semblable analyse des faits que* » *présente la vallée de Murat, au pied du Cantal, j'y trouverai* » *une succession des mêmes accidens ; je les trouverais sem-* » *blables dans une infinité d'autres vallées du Mont Dore.* » .

Depuis trente-six ans, quelques uns des aperçus de Dolomieu, sur le bassin du Puy, ont été rectifiés, mais la partie principale a été vérifiée et rendue beaucoup plus précise, ainsi qu'on peut le voir dans l'ouvrage classique de M. Bertrand Roux de Doue (*Description géognostique des environs du Puy en Velay*), et dans celui de M. Burat.

M. Bertrand Roux conclut (p. 177) que le lac sous les eaux duquel les brèches volcaniques (tufs) ont été formées aurait eu dix lieues carrées de surface (5 lieues de long sur 2 lieues de large), et (p. 190) que ses eaux s'élevaient au moins (d'après la position des tufs les plus élevés), à 270 m. au-dessus de l'Hôtel-de-Ville du Puy, ou à 309 m. au-dessus du fond du bassin, dans lequel les tufs se sont entassés ; il entrevoit même la possibilité que les eaux de ce lac se soient élevées à 463 m. au-dessus du fond du bassin.

Le terrain de transport ancien, qui dans les environs de Paris a comblé les principales inégalités de la vallée diluvienne où la Seine serpente aujourd'hui, et les a remplacées par des dépôts unis en dessus, et convexes en dessous, nous offre des images en petit du genre d'accumulation qui s'est produit dans le bassin du Puy, auxquelles il ne manque, pour être complètes, que de présenter des assises régulières de roche solides.

Si on prend en considération l'analogie entrevue par l'œil perçant de Dolomieu, entre les tufs volcaniques du bassin du Puy, et ceux qui jouent un si grand rôle, dans la composition du Cantal et du mont Dore; si on remarque qu'ils alternent de même avec des assises de matières fondues; si surtout on a vérifié par ses propres yeux, ces similitudes de structure, on voit qu'il s'est formé dans le bassin du Puy une accumulation de matières volcaniques comparable par sa nature et son étendue, et qui aurait pu être presque égale en épaisseur à celles dont le Cantal, le Mont Dore et le Mezenc nous offrent les lambeaux. On voit même que si le bassin du Puy, s'étant trouvé dépourvu d'issue, les matières volcaniques avaient pu le combler à la hauteur indiquée ci-dessus, et si plus tard il s'y était opéré un soulèvement, il en serait résulté un massif qui ne différerait du Cantal que par l'absence des trachytes.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Il est donc conforme à la fois aux conjectures les plus naturelles et aux analogies les plus directes de supposer que les masses du Cantal, du Mont Dore et du Mezenc se sont accumulées primitivement, dans les dépressions du sol préexistant; c'est cette analogie si simple qu'il s'agit maintenant de suivre, de discuter et de vérifier.

Dans l'état démantelé où sont aujourd'hui les quatre grands massifs de déjections anciennes de l'Auvergne (ceux du Cantal, du Mont Dore, du Mezenc et du Puy), nous y reconnaissons les restes de quatre masses lenticulaires, plus ou moins tuberculeuses, dont les bords, constamment assez minces, et à peu près intacts, sont situés sensiblement dans un même plan horizontal.

La seule chose qui dans l'état actuel distingue essentiellement les accumulations des matières volcaniques qui composent le Cantal, le Mont Dore et le Mezenc, de celles qui remplissent en partie le bassin du Puy, c'est que les dernières sont dominées de tous côtés par les bords de ce même bassin, tandis que les premières se trouvent aujourd'hui placées dans une position dominante, par rapport à tout ce qui les entoure.

Il s'agit de savoir si, dans l'origine, la partie centrale des trois premières de ces lentilles se trouvait en grande partie, comme sont aujourd'hui ses débris, au-dessus du plan général de ses bords, ou bien si elle se trouvait en grande partie au-dessous dans une dépression du sol inférieur, de manière à ce que sa surface supérieure s'éloignât peu de ce même plan, comme le ferait la masse du Puy, si elle s'était complétée.

Cette question a déjà été résolue dans le paragraphe précédent, puisque nous avons reconnu que les basaltes qui forment très souvent la surface supérieure des lentilles, doivent s'être solidifiés dans une position sensiblement horizontale.

Mais ce moyen de solution n'est pas le seul qui se présente. Il suffit, pour en trouver un autre, de rechercher par quel mécanisme les éruptions trachytiques et basaltiques auraient pu produire directement des massifs, ayant des gisemens aussi diamétralement opposés que ceux que nous comparons, et présentant, du reste, sur tous les points essentiels des caractères semblables.

On peut, en thèse générale, concevoir de deux manières différentes la formation par suite d'éruptions successives, d'un massif de déjections plus épais vers son centre que vers ses bords.

Cette plus grande épaisseur près du centre peut résulter de ce que toutes les déjections se seront déversées les unes par-dessus les autres, autour d'orifices concentrés, principalement près du

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

centre de l'espace qu'elles ont recouvert, comme cela a lieu dans les volcans actuels.

Mais elle peut résulter aussi, comme cela a eu lieu au Puy, de ce que les déjections opérées en divers points, plus ou moins éloignés les uns des autres, auront été entraînés par suite de l'action de la pesanteur, vers le point le plus bas d'une dépression, qu'elles auront plus ou moins exactement remplie, et dont leur accumulation aura contracté la forme renflée en-dessous.

Le premier mode de formation, supposant nécessairement la concentration des éruptions, dans une petite partie de la base du massif produit, est par cela même peu en harmonie avec la nature des éruptions anciennes, dont le caractère universel a été de se produire sporadiquement, en des points assez éparpillés.

Il est certain que les trachytes et les basaltes du Cantal, du Mont Dore et du Mézenc, sont sortis dans chacun de ces groupes, comme les basaltes aux environs du Puy, non d'un centre unique, mais d'un grand nombre d'orifices répandus sporadiquement sur toute la surface occupée par les groupes actuels; qu'elles n'ont pas été assez concentrées autour d'un centre, pour rendre un compte complet de la différence d'épaisseur que présentent du centre à la circonférence les matières accumulées. D'une part, on peut reconnaître dans toute l'étendue de chaque groupe, et jusque sur ses bords, un certain nombre de ces orifices éparpillés, et de l'autre le fait, que le Cantal, le Mont Dore et le Mezenc supposés rabattus, dans le plan général de la surface de l'Auvergne, ne présentent plus, sauf les traces laissées par les vallées actuelles, aucune apparence de disposition rayonnée, prouve positivement que les éruptions ne se sont pas concentrées comme dans les volcans actuels, autour d'une seule cheminée principale.

De plus, il est de fait que dans aucune des contrées où on est fondé à présumer que les éruptions anciennes ont eu lieu, suivant leur mode sporadique habituel, sur des surfaces à peu près planes, elles n'ont produit de masses lenticulaires aussi renflées que celles dont les lambeaux s'observent en Auvergne; ou que du moins si ces masses sont lenticulaires, elles ne sont convexes qu'en dessous, comme l'est celle du Puy, car leur surface supérieure est ou à peu près plane, ou irrégulière, sans convexité générale considérable. Ni les massifs trappéens et basaltiques de la Nouvelle Écosse, des Iles Britanniques, du nord de l'Allemagne, ni même les massifs trachytiques de la Hongrie et de la Lombardie, ne présentent cette disposition renflée d'une manière

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

aussi prononcée que les massifs du Cantal, du Mont Dore et du Mezenc.

On voit donc qu'en tenant compte surtout de la nature souvent très fluide des trachytes de l'Auvergne, les analogies déduites de l'observation ne conduisent nullement à concevoir que des éruptions de la nature de celles qui y ont eu lieu anciennement aient pu y produire sur une surface plane autre chose qu'une galette tuberculeuse, comparable tout au plus aux groupes trachytiques de la Hongrie, qui sont si loin de présenter le profil conique régulier du Cantal et du Mont Dore.

On chercherait vainement l'explication de la forme lenticulaire de nos massifs dans l'abondance des déjections incohérentes d'où sont résultées les assises régulières de conglomérats, qui jouent dans leur structure un rôle si proéminant. Il est certain que lorsque des éruptions successives font naître une montagne de forme conique, ce sont en général les déjections incohérentes qui contribuent le plus à la production de cette forme ; mais il est évident aussi que des éruptions éparpillées sur tout l'espace qu'elles ont recouvert, en les supposant même composées en majeure partie de débris incohérens, n'auraient eu aucune tendance à produire un massif ayant la forme simple d'un cône unique. Il n'est personne qui n'ait vu comment les vers qui rongent le bois, entassent, à l'entrée de leur canal, la poussière qu'ils produisent en le creusant. Tout le monde sait qu'une planche dans laquelle se sont introduites un grand nombre de ces larves est bientôt couverte d'une multitude de petits cônes de poudre ligneuse, qui souvent se tiennent par leur base, et se confondent plus ou moins les uns avec les autres. Telle aurait été à peu près la forme de l'accumulation qu'auraient produite des éruptions de matières incohérentes opérées sporadiquement sur une surface horizontale.

Il est donc difficile d'attribuer la forme renflée des massifs de déjections anciennes de l'Auvergne au premier des deux modes d'entassement que nous avons été conduits à considérer ; voyons si le second mode présentera à cet égard des chances plus favorables.

Si on conçoit que des éruptions sporadiques, au lieu de se produire sur une surface à peu près plane, viennent à s'effectuer en partie sur le fond, en partie sur les flancs et le pourtour d'une dépression, la production d'une masse lenticulaire de déjections devient non seulement possible, mais nécessaire. Si des éruptions opérées sporadiquement, comme l'ont été évidemment les éruptions trachytiques et basaltiques de l'Auvergne, n'avaient produit que

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des matières incohérentes et n'avaient pas agi sous une atmosphère susceptible d'intempéries, elles n'auraient produit, même sur les flancs d'une dépression, qu'une multitude de petits cônes plus ou moins distincts, qui auraient formé par leur réunion une surface mamelonnée; mais comme, d'une part, les eaux atmosphériques ont dû travailler constamment à niveler les déjections à mesure qu'elles se produisaient, et à les entraîner dans les parties basses; comme, d'une autre part, des matières fluides sont sorties avec les matières incohérentes, et ont dû chercher les points les plus bas; comme, enfin, les parties fluides, tout en chassant devant elles les matières incohérentes, ont dû les tenir en partie flottantes sur leur surface, et les entraîner dans leur mouvement, l'ensemble de toutes les déjections a dû former une espèce de galette à surface plus ou moins tuberculeuse, d'une épaisseur variable, et dont le maximum devait correspondre aux points les plus bas de la surface des roches fondamentales. C'est ce qui s'est opéré en partie dans le bassin du Puy. On voit donc que dans l'hypothèse actuelle chacune des dépressions que présentait le sol de l'Auvergne à dû se trouver remplacée par une accumulation de matières volcaniques dont la surface soit encore concave, soit plane dans son ensemble, soit légèrement bombée, aura présenté les rapports que la nature des roches devait faire prévoir à l'avance avec celles des contrées où des roches du même genre épanchées à peu près à la même époque n'ont éprouvé depuis lors que de faibles dérangemens, et dont la forme renflée sera néanmoins en rapport avec les circonstances qui s'observent actuellement.

Mais indépendamment de ces considérations générales qui rendent plus probable que toute autre la supposition que les éruptions trachytiques et basaltiques qui ont formé les massifs du Cantal, du Mont Dore et du Mezenc se sont déversées originairement dans des dépressions préexistantes, cette supposition entraîne avec elle des conséquences qui sont susceptibles d'être soumises au contrôle d'observations directes.

Suivant que les déjections dont nos masses lenticulaires se composent auront été accumulées primitivement au-dessous du plan de leurs bords extérieurs dans des dépressions du sol préexistant, ou bien au-dessus de ce plan, c'est-à-dire dans la position actuelle de leurs débris, les matières qui les composent auront eu à subir un mode de transport diamétralement opposé; dans le premier cas, celles des matières vomies du sein de la terre qui ne seront pas restées en place auront été

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

transportées de la circonférence vers le centre, suivant les sections méridiennes de la partie encore subsistante du bassin qu'elles remplissaient graduellement. Dans le second cas elles auront été transportées du centre vers la circonférence, suivant la section méridienne de la masse conique qui s'élevait graduellement. Dans ce dernier cas, le mode d'accumulation des matières vomies aura dû ressembler à celui qui s'opère sur les flancs des volcans actuels; dans le premier, il aura dû être soumis à des lois particulières qu'il s'agit d'abord d'établir.

La première de ces lois consiste en ce que les assises superposées dont la masse lenticulaire se compose doivent être plus nombreuses et plus régulières, vers le point le plus épais de la lentille qui a dû correspondre au point le plus profond du bassin, point vers lequel chaque éruption, de quelque côté quelle se soit faite, a dû généralement envoyer son tribut, et où les matières se sont entassées dans une position plus exactement horizontale.

Cette loi s'applique également aux matières incohérentes et aux matières fondues; mais il est évident que les matières fondues auront dû avoir plus de facilité que les matières incohérentes à gagner le centre de la dépression, par la même raison qui fait que ce sont les matières incohérentes qui de nos jours s'accumulent le plus à l'entour des cratères d'éruption, tandis que les coulées de lave se déversent au loin. De là, il résulte que vers le centre de nos lentilles formées dans des bassins, les matières de fusion devront jouer un rôle relatif plus considérable dans la partie centrale et la plus épaisse, que dans les parties extérieures.

Enfin on peut signaler une troisième loi qui n'est relative qu'aux matières de fusion. Dans le cas de l'accumulation dans des bassins, ces matières auront dû couler, de la circonférence vers le centre, sur des pentes qui seront devenues de plus en plus faibles à mesure que le bassin se remplissait; qui dans la plupart des cas auront pu être trop faibles pour imprimer à toutes leurs parties ces caractères dynamiques dont nous nous sommes occupés précédemment, mais qui cependant n'auront pas dû être tout-à-fait sans influence sur la forme générale des coulées.

Un niveau à bulle d'air n'est pas le seul instrument qui, placé sur un plan presque horizontal, puisse en manifester l'inclinaison. Une outre qui ne contiendrait qu'une petite quantité de liquide rendrait, quoique avec moins de précision, un service

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

du même genre. Le liquide se porterait vers la partie de l'outre qui correspondrait à la partie la plus basse du plan sur lequel elle serait posée, et la distendrait plus que toutes les autres. Il arrive en partie par les mêmes causes que dans une goutte de liquide qui coule sur un plan légèrement incliné, qu'elle mouille avec difficulté, la portion de la surface qui est tournée du côté de la déclivité est plus gonflée que toutes les autres. De là il résulte que si des gouttes de résine, de cire ou de chandelle sont tombées sur une table inclinée, et s'y sont refroidies tranquillement, la forme de leur surface indique ensuite dans quel sens la table était inclinée lorsqu'elles s'y sont solidifiées. C'est aussi par l'effet des mêmes causes que les laitiers qui coulent sur la dame d'un haut-fourneau forment une masse plus épaisse vers le bas de la dame que vers sa partie supérieure. Il suffit d'avoir parcouru des yeux quelques unes de ces collines de laitiers, qu'on a fini par former en y traînant jour par jour, depuis des siècles, les produits stériles d'un même haut-fourneau, pour savoir que cette loi est générale, et que ses effets sont des plus marqués. Les circonstances physiques dont ce phénomène est le résultat sont d'une nature trop générale pour que les matières volcaniques puissent y échapper. Une lave recouverte d'une croûte solidifiée par le contact de l'air peut être comparée à une outre remplie de liquide; la partie encore liquide de la lave distend et tient gonflée la pellicule solide vers la partie inférieure de la coulée, tandis que cette pellicule est flasque et ridée vers la partie supérieure que la matière liquide a en partie abandonnée. C'est par suite de cette circonstance que dans les volcans actuels les coulées s'épaississent et s'élargissent généralement en s'éloignant de leur point de sortie, à moins que cette tendance ne soit contrariée par la forme du terrain qu'elles parcourent; d'où il résulte que dans leur ensemble elles présentent ordinairement la forme d'une larme. Cette disposition se manifeste généralement dans les coulées de l'Auvergne, notamment dans celles de Louchadière, du Tartaret, de Thueys, etc., etc. Les différences qui doivent avoir existé entre les modes d'émission des laves, des basaltes et des trachytes ne peuvent avoir empêché cette loi de produire son effet. Il est évident que si une matière fondue, homogène, a conservé loin de son point de sortie la faculté de s'étendre en nappes plus ou moins minces, elle a dû posséder cette faculté à un plus haut degré encore près du point d'éruption; et que, par conséquent, quelque faible qu'ait été la pente qu'elle a suivie, pourvu que cette pente n'ait pas été tout-à-fait nulle, la nappe

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

formée a dû être plus épaisse au bas de la pente que vers le haut, et a dû être plus épaisse encore dans les parties planes, qu'elle a pu rencontrer vers la fin de sa course. On pourrait sans doute concevoir tel mode de sortie d'une matière pâteuse qui produirait un résultat inverse, mais un pareil résultat ne saurait être le cas général; et si, en considérant un ensemble de coulées, on les voit s'amincir généralement dans une certaine direction, et s'épaissir dans une autre, on peut être certain que le côté vers lequel les coulées s'amincissent est le plus voisin de leur point de sortie, et que le côté vers lequel elles s'épaississent en est le plus éloigné.

De là il résulte que dans le cas de la formation d'un massif lenticulaire de déjections, par le comblement d'un bassin, l'épaisseur moyenne des coulées doit généralement être plus grande dans la partie la plus épaisse de la lentille qui a répondu dans l'origine au point le plus bas de la dépression.

Les assises de la formation gypseuse des environs de Paris qui deviennent à la fois plus nombreuses, plus régulières et plus épaisses vers le centre de l'espace qu'elles occupent, présentent une image assez exacte des dispositions que je viens d'indiquer. Il est certain que les causes de cette disposition sont en partie très différentes de celles qui ont pu agir dans les bassins où se seraient accumulés les produits des anciennes éruptions de la France centrale; mais il est cependant évident que la forme lenticulaire des assises gypseuses des environs de Paris est due elle-même à la forme du fond qu'elles sont venues recouvrir. L'extrême uniformité que présentent à leur partie supérieure les bancs dits à cythérées, ne permettent pas de douter que ces bancs ne se soient déposés sous une profondeur d'eau sensiblement constante, et par conséquent dans une position presque exactement horizontale.

Les trois lois que nous venons de constater sont en partie inverses des lois correspondantes, qui s'observeraient dans la formation d'un massif lenticulaire ou conique, par une suite de déjections opérées autour d'un point central; ici les assises seraient à la vérité plus nombreuses près du centre; mais elles y seraient moins régulières, et les assises de matières fondues y seraient généralement moins épaisses, tandis que ce serait l'inverse pour les matières incohérentes qui joueraient un rôle plus dominant vers le centre que vers les bords.

Dans la série de ces moyens de dictinction, on ne doit pas oublier celui que nous avons indiqué, M. Dufrénoy et moi, dans notre premier mémoire, où nous disions, p. 9(*Annales des mines*,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

3e série, t. III, p. 537) : «L'analogie qu'on a cru trouver entre les » alternations de tufs et de laves qui s'étendent de la cime à la base » d'un cône d'éruption, et les alternations de basalte solide et » de tufs que peut présenter un cône dont la surface est formée » par des nappes basaltiques inclinées..... disparaît d'elle-même, » si, au lieu de comparer deux coupes passant par le point central, » on compare deux coupes faites par les cylindres verticaux, » concentriques aux axes des deux montagnes appartenant aux » deux classes dont il s'agit. Dans la coupe ainsi obtenue, dans » le cône revêtu de basalte, on verra les assises successives de » basalte et de tuf se terminer par de longues lignes à très peu » près parallèles et horizontales (on peut en dire autant relati- » vement aux nappes trachytiques). Dans la coupe fournie par » le cône d'éruption, chaque coulée de lave ne présentera au » contraire qu'une section isolée, peu étendue, et les sections des » différentes coulées seront disposées irrégulièrement au milieu » de la masse générale des tufs dus aux déjections incohérentes. »

Toutes ces différences une fois bien comprises en ce qu'elles ont de général et de nécessaire, il suffit d'avoir parcouru les flancs du Mont Dore et du Cantal, et les plateaux qui les environnent, d'avoir promené un œil attentif sur leurs divers arrachemens, pour savoir auquel de nos deux modes d'accumulation correspond la structure de ces deux masses lenticulaires.

N'est-il pas certain que dans les deux massifs toutes les assises sont non seulement plus nombreuses, mais aussi plus régulières vers la partie centrale et la plus épaisse? n'est-il pas certain que dans ces parties centrales et les plus épaisses on voit généralement augmenter la proportion des roches de fusion? n'est-il pas certain que vers ces parties centrales les assises de tufs et même les assises de matières fondues, présentent une étendue et une régularité qu'on ne serait pas fondé à attendre dans un cône d'éruption à une aussi petite distance du centre? N'est-il pas certain que vers ces parties centrales l'épaisseur de ces coulées va généralement en augmentant? n'est-il pas certain, par exemple, que lorsqu'on va des pâturages du lac Guery ou de la cascade de Quereilh au Puy de Sancy, par la vallée des bains du Mont Dore, on voit augmenter graduellement l'épaisseur de la grande assise trachytique supérieure? N'est-il pas également certain que lorsqu'on va du centre du Cantal à Salers ou à Bort, en passant par le Puy-Violent, on voit diminuer graduellement l'épaisseur des coulées supérieures de basalte, qui, très épaisses derrière le Puy Chavaroche, vont finir en s'amincissant sur la surface des pla-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

teaux extérieurs ? Et n'est-il pas évident, d'après cela, que, relativement à l'ensemble des déjections, les parties centrales et les plus épaisses de nos deux massifs ont joué bien plutôt le rôle d'un point de convergence et de réunion, que celui d'un point central d'émission? Je trouve donc dans nos deux massifs, d'une manière aussi prononcée qu'on pût être fondé à l'attendre, les caractères auxquels on peut reconnaître une masse accumulée dans un bassin, caractères diamétralement opposés à ceux qu'ils offriraient, s'ils avaient été formés avec leur saillie actuelle.

Tant que ces observations, aussi décisives que simples, n'auront pas été démenties dans leur ensemble, je croirai pouvoir en conclure que ce n'est qu'en s'arrêtant à des aperçus superficiels et incomplets qu'on a pu citer la forme lenticulaire des massifs de déjections anciennes de l'Auvergne comme un argument contre l'hypothèse de leur soulèvement. La seule structure générale de ces massifs prouve qu'ils ne peuvent avoir acquis que par un soulèvement opéré après coup, la position dominante qu'ils ont aujourd'hui, par rapport à tout ce qui les entoure.

De ces observations, je conclus même que, dans l'appendice que nous avons joint, M. Dufrénoy et moi, à notre Mémoire sur le Cantal et le Mont Dore, il a été surabondant de considérer le cas où, immédiatement après l'éruption des basaltes, le Cantal aurait déjà présenté un bombement égal au quart de son bombement actuel. S'il en avait été ainsi, les coulées basaltiques qui s'y sont épanchées auraient coulé en rayonnant sur une déclivité moyenne d'environ un degré; déclivité plus grande que celle de beaucoup de vallées où les coulées basaltiques ont acquis vers leur partie inférieure une épaisseur plus grande que vers leur point de départ. L'augmentation d'épaisseur qu'on observe généralement dans les nappes basaltiques en approchant du centre du Cantal, tend au contraire à prouver qu'au moment où les basaltes se sont épanchés, il y existait encore des points plus bas que les plateaux environnans, et que les cimes de quelques dômes trachytiques, tels que le Puy Marie, pouvaient seuls faire légèrement saillie au-dessus de la surface générale de la contrée.

On peut en dire autant, à peu près, pour le Mont Dore, d'après la considération des épaisseurs des nappes trachytiques supérieures.

Ainsi, lorsque les éruptions anciennes se sont terminées en Auvergne, les dépressions du sol préexistant se trouvaient remplacées par des accumulations de matières volcaniques, qui débordaient leurs bords, et dont la surface légèrement tubercu-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

leuse, mais presque plane dans son ensemble, pouvait être comparée à un vaste cachet de cire appliqué sur les vides résultans des anciennes fractures et des érosions du sol primordial de la contrée.

Mais, dira-t-on, la nature ayant ainsi mis, pour ainsi dire, le scellé sur les parties faibles du sol de l'Auvergne, pourquoi ces parties ont-elles éprouvé plus tard un nouveau mouvement? pourquoi chaque accumulation volcanique a-t-elle été rompue et soulevée, dans le voisinage de son centre, dans sa partie la plus épaisse? pourquoi les assises volcaniques ont-elles été rompues de préférence aux assises de calcaire d'eau douce, qui avaient rempli précédemment des dépressions non moins profondes?

Premièrement, chacune de ces espèces de cachets volcaniques était formée en partie de matières incohérentes : les parties solides étaient traversées d'une multitude de fissures verticales, dues au refroidissement. Il n'ajoutait ainsi que peu de chose à la résistance naturelle de la base granitique, et cette base était moins épaisse, là où les matières accumulées au-dessus présentaient le plus d'épaisseur.

Secondement, cette base granitique, perforée et chauffée par les éruptions de trachytes et de basaltes, puis refroidie par le laps du temps, se trouvait beaucoup plus fendillée, et par suite, beaucoup moins résistante après les éruptions, qu'elle ne l'était auparavant, de sorte que les parties que les éruptions trachytiques avaient déjà signalées comme les moins résistantes, devaient probablement présenter ce caractère de moindre résistance d'une manière encore plus prononcée, après les éruptions basaltiques et trachytiques, nonobstant le poids et la cohérence plus ou moins grande de la masse qui les recouvrait. La base granitique de tout le système, pressée plus tard par un effort souterrain qui aurait tendu à l'élever, aurait pu sans doute ne faire que s'élever en masse, sans se crever en aucun point; mais si quelques points devaient céder, les anciens points d'éruption, et par conséquent les emplacemens des bassins comblés, se trouvaient en quelque sorte les premiers inscrits, et on ne voit pas ce qui aurait pu les empêcher de maintenir leur ancien privilége; ils n'avaient fait à chaque éruption qu'y acquérir de nouveaux droits. Si on s'étonnait de ce résultat, on devrait s'étonner aussi qu'une digue soutenue par des pilotis livrés pendant long-temps à l'action des tarets, vînt à céder à l'action des vagues, précisément dans la partie sa plus vermoulue.

On voit donc qu'il est non seulement naturel, mais nécessaire,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

d'admettre qu'au moment où les premières éruptions volcaniques ont commencé en Auvergne, il s'y trouvait des dépressions considérables, et que la coïncidence plus ou moins exacte de ces dépressions du sol primordial; des points où les premières éruptions de trachytes se sont fait jour; de ceux où les accumulations de matières volcaniques ont acquis le plus d'épaisseur; de ceux, enfin, qu'un grand effort souterrain a fait céder de préférence, loin de constituer une invraisemblance, présente au contraire une vérification des conjectures qu'il serait le plus naturel de faire *à priori* sur la manière dont ces phénomènes successifs se sont enchaînés.

Il est toute fois évident que les lois qui déterminent cet enchaînement ne sont pas assez absolues pour avoir exclu toute exception; aussi voyons nous que le bassin du Puy n'a pas été rompu et soulevé dans son centre, comme l'ont été les trois autres; l'exception dont il a été l'objet s'explique naturellement, lorsqu'on remarque que les éruptions y ont été moins abondantes et moins nombreuses, et qu'il ne s'y est produit que des éruptions basaltiques, moins propres que les éruptions trachytiques à disloquer le sol fondamental.

On pourrait aussi considérer comme des anomalies à la loi générale les soulèvemens qui se seraient produits au dehors des bassins comblés. Ces anomalies ne sont probablement pas sans exemple; seulement elles paraissent ne s'être réalisées que sur une échelle plus petite. On pourrait en effet considérer les traces de dérangement que M. Burat, dans son ouvrage sur les volcans de la France centrale, a indiqués dans le granite, autour du volcan du Pal et du suc d'Esteil, et le bombement longitudinal que l'examen du lambeau basaltique de Prudelles m'a conduit à supposer dans le granite qui sert de base à la chaîne des puys, comme autant d'exemples de la circonstance exceptionnelle dont il s'agit.

Les objections qui ont été faites contre les idées émises par M. Burat, sur la première de ces localités, tendraient à faire disparaître une de ces anomalies; mais ici la règle générale n'a pas besoin d'être confirmée par des exceptions; de sorte que, quand même les objections dont il s'agit seraient fondées, elles demeureraient étrangères à la question qui nous occupe.

Si l'examen des assises de matières fondues qui entrent dans la composition du Cantal prouve que la situation dans laquelle on les observe aujourd'hui, ne peut pas avoir été leur position originaire; si des observations directes et péremptoires montrent que

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les phénomènes de fusion, d'éruption et de consolidation sont insuffisans pour rendre raison de la forme générale de ce massif; si les circonstances qui, au premier abord, pouvaient avoir l'air de rendre improbable l'hypothèse d'un soulèvement survenu après coup, dans son centre, tendent au contraire à en fournir une vérification, le fait du soulèvement du Cantal se trouve établi sur des fondemens aussi solides qu'aucun autre des faits que la géologie a réussi à constater.

Cependant comme l'attention la plus scrupuleuse ne peut mettre le géologue à l'abri de toutes les sources d'illusions, comme, par suite, les conclusions qu'on peut tirer à l'égard de faits aussi éloignés de nous que ceux dont la géologie s'occupe, ne peuvent jamais être considérées que comme des probabilités plus ou moins grandes; il n'est jamais inutile de chercher à contrôler ces conclusions en examinant si elles n'impliqueraient pas des conséquences absurdes.

Aucun genre de phénomènes géologiques n'est plus susceptible d'un pareil contrôle, que celui d'un soulèvement qui n'aurait disloqué qu'une petite étendue de la croûte terrestre. Les fractures qu'un pareil phénomène a pu produire sont nécessairement assujéties à de certaines conditions géométriques, et, si ces conditions ne se trouvaient pas remplies, la supposition d'un phénomène de rupture deviendrait inadmissible, et les formes du massif dont l'hypothèse du soulèvement était destinée à rendre compte, resteraient provisoirement au nombre des faits inexpliqués.

On allègue, en effet, que le massif du Cantal, dont nous concluons que la forme actuelle doit être due à un soulèvement, présente dans sa structure et dans la disposition de ses diverses parties, non seulement de grandes irrégularités qu'il était facile de prévoir d'avance, mais encore des circonstances dont l'hypothèse du soulèvement doit rendre compte, et qui, dit-on, lui sont tellement contradictoires, qu'elles constituent non plus une simple invraisemblance, mais une véritable impossibilité; c'est sur ce point que roule la dernière des trois objections auxquelles j'ai principalement à répondre.

Cette objection se déduit de ce que plusieurs des vallées du Cantal ne pénètrent pas sans interruption jusque dans la grande enceinte circulaire du centre.

En admettant l'entière exactitude des faits sur lesquels cette objection s'appuie, elle n'aurait une véritable importance qu'autant que ces mêmes faits seraient réellement en contradiction avec toutes les dispositions que le phénomène mécanique supposé est

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

susceptible de produire. Or, il n'en est pas ainsi ; cette objection ne s'adresse véritablement qu'à la comparaison que nous avons établie dans notre premier mémoire, entre le déchirement d'une galette basaltique qui tend à se soulever dans son centre, et la fracture d'une bouteille étoilée par un choc léger. Mais cette comparaison qu'on a souvent répétée après nous, à cause de la simplicité de l'image qu'elle présente à l'esprit, n'était destinée qu'à faire comprendre la forme générale de notre idée. Elle ne constitue pas même le point de départ de nos calculs approximatifs, dans lesquels nous portons au contraire la considération d'un cône où le soulèvement n'aurait produit que des fissures imperceptibles en nombre infini. Dans nos résultats, la disposition affective des fractures, dont la cohérence variable des masses tend toujours à limiter le nombre, reste absolument indéterminée. Nous avons fait remarquer que les fentes primitives, dont le calcul exprime la somme totale, peuvent être discontinues dans le sens de la profondeur ; elles peuvent l'être aussi dans le sens de la longueur.

Dans le cas où la section méridienne de la montagne serait rigoureusement une ligne droite, où par conséquent sa forme serait exactement conique et où elle serait parfaitement homogène dans sa composition, on ne verrait pas de raison suffisante de la non-prolongation d'une même fissure, depuis la circonférence jusqu'au centre ; mais nous avons exposé que la section méridienne de la montagne n'est presque jamais une ligne droite, que sa surface est beaucoup plus compliquée que celle d'un cône. Par suite de cette circonstance, le soulèvement, auquel cette forme est attribuée, n'a pu avoir lieu sans produire non seulement des fractures méridiennes divergentes, mais aussi des fractures concentriques ; ces dernières ont dû devenir plus nombreuses en approchant du centre, parce qu'à mesure qu'on s'en rapproche, ainsi que nous l'avons indiqué dans nos descriptions, la section méridienne s'éloigne de plus en plus d'être rigoureusement une ligne droite. Si la surface du massif soulevé avait été rigoureusement un solide de révolution, les fractures rayonnantes et concentriques auraient été perpendiculaires entre elles ; et, malgré toutes les irrégularités que ce massif présente, elles ont toujours dû se croiser, et par conséquent elles ont pu s'interrompre réciproquement. Rien ne s'est donc opposé à ce qu'elles aient contracté une disposition contrariée, semblable à celle des interstices du pavé de nos rues, ou à celles des fentes qui se produisent dans une argile qui se dessèche.

L'objection tirée de l'interruption des vallées de fracture, disparaît d'elle-même devant cette seule considération, à laquelle

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

on peut encore ajouter que la distribution des fissures, qui préexistaient dans la base granitique, a dû influer sur celle de fractures produites dans la masse volcanique soulevée, et en augmenter l'irrégularité. On voit clairement qu'il n'est pas dans l'essence du phénomène mécanique supposé, que les vallées de fracture qui partent de la circonférence, se prolongent d'une manière continue jusqu'au centre du massif. Par conséquent, si la non-prolongation des vallées dont il s'agit est aussi absolue qu'on l'assure, cela ne constitue ni une impossibilité, ni même une difficulté. Il est dans la nature même des choses que de pareilles interruptions se présentent; et, si on n'en rencontrait pas d'exemples, ce serait cela qui constituerait une véritable singularité.

L'interruption plus ou moins complète qu'éprouvent quelques unes des vallées du Cantal, avant de pénétrer dans la grande cavité centrale, n'infirme donc en aucune manière les observations directes, qui prouvent que la saillie actuelle de ce massif ne peut être que l'effet d'un soulèvement; mais il y a plus, cette interruption est accompagnée de circonstances dont on ne peut donner d'explication plausible que dans l'hypothèse du soulèvement.

Les effets d'une violente action mécanique sont tellement empreints dans toutes les formes du Cantal, que, tout en affectant de nier son soulèvement, on a admis que des dislocations ont concouru à la production des vallées qui le découpent : mais en admettant un déchirement propre à donner naissance à des vallées, on admet par le seul fait, un soulèvement plus ou moins considérable. Il ne peut y avoir eu fracture sans qu'il y ait eu changement de forme de l'écorce terrestre. Si les points fracturés sont plus élevés que les points qui ne le sont pas, ce changement de forme a été un soulèvement. S'il y a eu soulèvement au Cantal, ce soulèvement pris en masse a été central, puisque pris dans son ensemble, le massif produit est cônique, et que les vallées qui le découpent convergent dans leur ensemble vers son centre, que plusieurs n'atteignent pas, mais vers lequel toutes sont dirigées.

Pour que cette disposition convergente des vallées ne fût pas un argument en faveur de l'hypothèse du soulèvement, il faudrait qu'elle pût être expliquée d'une autre manière. Or, la disposition dont il s'agit, combinée avec les circonstances qui accompagnent la non-prolongation jusqu'au centre du massif de quelques unes de ces vallées, s'oppose à ce qu'on renouvelle à leur égard l'hypothèse presque banale d'une simple action érosive produite par des courans aqueux.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

L'objection relative à la non-prolongation de certaines vallées de fracture repose essentiellement sur l'existence de ces crêtes étroites en forme de murailles, presque tranchantes au sommet, et formées d'assises trachytiques uniformes et faiblement inclinées, qui séparent la grande cavité centrale du haut des vallées de Dienne et d'Apschon; murailles dont M. Burat a donné une description aussi exacte que pittoresque dans son ouvrage sur les volcans de la France centrale, p. 80, et dont il existe aussi des traces dans le haut de la vallée de Falgoux.

Dans l'hypothèse où le Cantal ne serait autre chose qu'un cône d'éruption simplement démantelé par les seuls agens de dénudation, l'existence de ces murailles serait inexplicable. Déjà le seul fait de la disposition régulièrement divergente des vallées est un obstacle à peu près insurmontable contre la supposition que leur première ébauche ait été faite uniquement par l'action de ces courans violens et passagers, qu'on nomme courans diluviens, et l'existence des murailles dont il s'agit porte le dernier coup à cette hypothèse; comment en effet de pareils courans, s'ils avaient à eux seuls creusé les vallées, auraient-ils laissé subsister des barrages aussi frêles placés dans une direction transversale à leur cours? On ne pourrait concevoir la réunion de l'une et de l'autre circonstances, la divergence des vallées jointe à l'existence des barrages, qu'en imaginant *poétiquement* des courans diluviens descendant du ciel en ligne perpendiculaire!

Les courans diluviens ne peuvent donc avoir façonné à eux seuls les vallées du Cantal, et ils ne peuvent avoir concouru à la production de leur forme actuelle qu'en agrandissant des vallées déjà ébauchées.

Les causes lentes et continues qui agissent pendant les périodes de tranquillité auraient-elles été assez puissantes pour produire à elles seules, soit les vallées actuelles, soit une ébauche de ces vallées déjà assez marquée pour tracer la route aux courans diluviens? Pour résoudre cette question négativement, il suffit de remarquer, avec M. Burat à quoi se réduisent les sillons où coulent les ruisseaux qui circulent sur les plateaux trachytiques et basaltiques, avant de tomber en cascades dans les vallées.

Les témoins trachytiques, en forme de murailles longues et étroites, qui ferment quelques unes des vallées du Cantal, prouvent même que les phénomènes auxquels ce massif doit sa forme générale l'ont laissé dans un état très peu différent de son état actuel, et que, sauf le déblaiement des parties fendillées, éboulées et presque démolies, les agens de dégradation actuels n'y ont

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

produit que des résultats très peu sensibles. En effet, pour qu'on pût attribuer à ces agens une action considérable sur les parties que les premiers phénomènes avaient laissées intactes, il faudrait que le façonnement des murailles dont il s'agit pût être attribué à leur seule action long-temps continuée; or, comment pourrait-on supposer que, dans plusieurs directions différentes, l'action de ces agens qui a rencontré des obstacles si variables ait marché avec assez de concert pour arriver précisément de nos jours à produire ces arêtes minces qui semblent aujourd'hui sur le point de s'écrouler simultanément? La similitude de ces arêtes est une preuve presque certaine qu'elles sont à peu près permanentes, et qu'elles doivent leur première origine à des causes indépendantes de la marche du temps.

D'autres circonstances concourent encore à rendre évident que les flancs escarpés de ces murailles sont réellement, depuis le commencement de la période actuelle, dans un état très sensiblement stationnaire. Ils sont exactement dans la même situation que les autres escarpemens des vallées du Cantal; or, le fait que la cascade des Vaulmiers, dans la vallée de Falgoux, tombe à peu près à fleur de l'escarpement général de la vallée, prouve, d'après des considérations que j'ai indiquées dans un autre mémoire (Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans, *Annales des Mines*, 3e série, t. V, page 38), que, depuis que le Cantal a pris sa forme générale, l'action du temps sur cet escarpement a été à peu près insensible.

Il est donc évident que c'est ailleurs que dans les agens extérieurs de dégradation qu'il faut chercher la cause première des divers escarpemens que présente le Cantal, et de ceux en particulier que présentent ces murailles, dont l'existence est devenue le point de départ d'une objection contre l'hypothèse du soulèvement.

Plusieurs personnes s'étonnent avec raison de la grande étendue des parties des assises du Cantal qu'on suppose avoir été démolies dans le voisinage de son centre. Les restrictions que les considérations qui précèdent obligent à assigner au rôle qu'il est permis d'attribuer aux simples agens de dénudation ne peuvent qu'ajouter encore aux motifs de cet étonnement; mais je répondrai, comme nous l'avons déjà fait dans notre premier mémoire, que la démolition dont il s'agit est bien plus difficile à concevoir dans l'hypothèse d'un cône d'éruption simplement dégradé par des agens extérieurs, que dans celle d'un soulèvement qui aurait occasioné un crevassement considérable, un fendillement très

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

étendu et un ébranlement général ; et j'ajouterai que la difficulté dont il s'agit s'étend à des montagnes d'une nature toute différente. Les petits lambeaux de terrain crétacé restés dans les Pyrénées sur les sommets des pics de Baletous, de Lestibet et d'Anie y sont autant de témoins de l'ancienne continuité, sur l'emplacement de l'axe actuel de la chaîne des assises de ce terrain, qui se trouve aujourd'hui réduit à deux bandes appliquées sur les bases de ses deux flancs (1). Pour reculer de part et d'autre de cette manière, le terrain crétacé a dû subir une démolition infiniment plus considérable que celle qu'on est conduit à admettre dans le Cantal, démolition qui n'est pas moins étonnante, qui présente plus en grand le même problème, et qui est cependant incontestable. Je pourrais citer aussi plus près de nous les dénudations du pays de Bray et des Wealds du S.-E. de l'Angleterre. Des exemples de ce genre se présentent partout, et l'énigme y existe tout aussi bien qu'au Cantal.

Cette énigme est donc absolument indépendante de la nature de roches qui la font naître au Cantal et des rapports que leur composition minéralogique présente avec celles qui composent les véritables cônes d'éruption. Quel que soit le mot de cette énigme, quelle que soit la combinaison d'efforts qui a fait disparaître les déblais dont on n'observe plus que l'ancien emplacement resté vide, il est certain que l'habitude de n'étudier dans les montagnes que la nature minéralogique des roches qui les constituent, et de considérer isolément les montagnes de telle ou telle composition, pourrait seule faire regarder l'origine des vallées du Cantal et des escarpemens qui les bordent comme présentant un problème spécial. Pour un observateur attentif aux grands traits des phénomènes géologiques, rien ne distingue les escarpemens qui forment le caractère du paysage des groupes montagneux qui dominent le plateau de l'Auvergne de ceux qui forment le caractère des paysages alpins. Les escarpemens à fleur desquels tombent les cascades de Quereilh, de la Dore, de la Dogne, de Mandailles, des Maronies, des Vaulmiers, ne diffèrent que par la nature minéralogique des roches qui les composent, de ceux à fleur desquels boudissent les eaux du Staubach, de la Pisse-Vache, de la cascade de Gavarnie. Partout où ces formes alpines se présentent, elles attestent avec une égale évidence l'intervention de ces forces

(1) Voyez le mémoire de M. Dufrénoy, sur le terrain de craie dans les Pyrenées. *Annales des mines*, 3e série, t. 1, p. 27.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

prodigieuses, qui, en faisant éclater l'écorce terrestre, ont donné naissance aux chaînes de montagnes. Nos longues et étroites murailles de trachyte, qui souvent se découpent en obélisques, sont une forme alpine des plus prononcées, placée au centre du Cantal comme un jalon naturel, destiné à nous rendre plus sensibles les affinités de sa forme.

Elles y occupent une place exactement correspondante à celle qu'occupent dans les montagnes de l'Oisans ces murailles et ces obélisques de granite, dans lesquels se divise la crête circulaire qui entoure la Bérarde. Elles rappellent également ces murailles et ces obélisques calcaires, composés d'assises horizontales, qui sont souvent restés debout sur la partie culminante d'un groupe de couches replié autour d'un axe horizontal, phénomène dont il existe tant d'exemples dans les Alpes calcaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse.

Peu de géologues sans doute refuseraient aujourd'hui d'attribuer la cause première de l'isolement dans lequel sont restées les murailles granitiques et calcaires dont je viens de parler aux ruptures qui ont accompagné le soulèvement des Alpes: rien n'empêche d'attribuer une origine analogue à nos murailles trachytiques; tout conduit même à l'admettre.

Il serait facile en effet d'établir, comme un fait au moins très probable, l'existence au Cantal d'une ligne de dislocation semi-circulaire, qui, prenant naissance derrière le Puy-Chavaroche, passant par la masse phonolithique du haut de la vallée du Falgoux, courant ensuite derrière le Puy-Marie, la montagne de Peyrarte et celle de Bataillouse, traversant la vallée de l'Alagnon, près du lambeau tertiaire de la Vissière dont on a cité l'inclinaison au rebours de la pente générale, et se prolongeant derrière le plomb du Cantal, va se terminer derrière le Puy-Gros, et de montrer que c'est à cette ligne de dislocations que se sont arrêtées les vallées du Falgoux, d'Apschon et de Dienne. D'après les observations de M. des Genevez, la ligne dont je viens de parler joue souvent, par rapport aux assises du Cantal, le rôle d'une ligne anticlinale semi-circulaire, ce qui place nos murailles trachytiques dans une position exactement comparable à celle des murailles granitiques et calcaires auxquelles je les ai comparées.

Ainsi on voit que l'hypothèse du soulèvement du Cantal, bien loin de se trouver en opposition avec la disposition des traces de déchirement qu'il présente, renferme des élémens propres à expliquer, au moins par comparaison, les points de sa structure qui semblent, au premier abord, les plus singuliers, et qui sont les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

moins susceptibles d'être expliqués par les dégradations que de simples agens extérieurs auraient fait subir à un cône d'éruption.

L'objection fondamentale de la non-prolongation de quelques vallées de fracture jusqu'au centre du massif soulevé, a été accompagnée d'une série d'objections de détail basées sur les diverses irrégularités que présente la structure du Cantal. On a cité comme donnant lieu à autant d'objections, divers points où la surface des assises volcaniques et tertiaires, au lieu de plonger directement vers l'extérieur, plonge dans des directions obliques ou même vers le centre du système; il me semble cependant que nous avions fait d'avance une part suffisamment large à toutes ces irrégularités partielles en disant que l'hypothèse d'un soulèvement régulièrement conique ne pouvait être qu'une approximation. L'existence de toutes ces irrégularités est même implicitement comprise dans l'hypothèse du soulèvement, puisqu'il est évident que l'inégalité de résistance, tant de la masse volcanique superficielle que de la base qui la supporte, tend à modifier la tendance que le phénomène doit avoir eue en lui-même à imprimer au massif soulevé et à la surface de ses diverses assises la forme d'un sol de révolution.

Il est d'ailleurs aisé de voir que des faits particuliers de ce genre auraient dû se présenter, même dans l'hypothèse d'un soulèvement régulièrement conique. Les surfaces primitives des assises des conglomérats trachytiques et basaltiques n'ont pu manquer, d'après leur mode d'entassement, de présenter quelquefois des irrégularités considérables; et comme la pente moyenne des assises du Cantal n'est, aujourd'hui, que de 4 à 5°, il suffit que les surfaces primitives de ces assises se soient écartées de quelques degrés de l'horizontale, pour qu'elles présentent aujourd'hui, dans les points correspondans, des pentes sensiblement différentes de la pente générale, quelquefois des pentes beaucoup plus grandes, d'autres fois des pentes inverses, et, dans certains cas très particuliers, une horizontalité complète.

Ces dernières considérations suffiraient, à elles seules, pour montrer que ce ne sont que les résultats les plus généraux des phénomènes de soulèvement qu'on peut espérer de trouver soumis à quelques règles fixes.

Ce ne serait donc pas en montrant que la simplicité d'un énoncé général dans lequel on réduit le phénomène à sa plus simple expression se trouve débordée par la complication des détails qu'on pourrait prouver que la supposition du soulèvement est inadmissible; mais en signalant dans les traits de l'ensemble quelque cir-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

constance générale et simple qui viendrait la contrarier, et c'est à quoi on n'a pas réussi.

La rupture de l'écorce terrestre pourrait avoir été un phénomène très compliqué, sans qu'il cessât d'être utile de donner une image simple de ses traits généraux, d'exprimer par le calcul la partie la plus simple et la plus importante du résultat total, et de montrer, comme nous nous sommes attachés à le faire, que dans le Cantal et dans les mieux connus des autres massifs analogues, qu'on a proposé de considérer comme des cratères de soulèvement, il y a un parallélisme satisfaisant entre la marche des résultats d'un calcul approximatif et celle des parties du phénomène avec lesquelles ils sont en rapport.

Ces calculs et les énoncés approximatifs dont ils sont la traduction ne sont que des moyens de parvenir à résoudre une question unique et absolue, celle de savoir si l'écorce terrestre a été crevée ou si elle ne l'a pas été. Depuis que la question des cratères de soulèvement a été remise sur le tapis, on a parlé plus d'une fois de concessions mutuelles, de moyens de s'entendre, d'accommodemens; mais il n'y a pas ici d'accommodemens possibles. Un cratère de soulèvement ne peut exister que comme résultat de fracture; une fracture dans un corps solide ne peut exister à moitié; la question des cratères de soulèvement ne peut être résolue que par *Oui* ou par *Non*. Il n'était pas nécessaire pour servir utilement à la solution d'une question aussi tranchée, que nos calculs fussent poussés au point de représenter tous les détails possibles du phénomène.

Ce serait même méconnaître entièrement le caractère de la question des cratères de soulèvement et la nature des difficultés qu'elle peut encore présenter que de la compliquer par la considération des irrégularités de détail qui peuvent exister dans le massif soulevé. Ce que le Cantal et les autres cratères de soulèvement offrent de réellement problématique, ce ne sont pas ces irrégularités de détail, c'est bien plutôt la petitesse des dérangemens que présentent leurs assises comparées à l'état de bouleversement des couches qui sont soulevées sur les flancs des chaînes de montagnes.

Ce qui caractérise principalement les cratères de soulèvement, c'est que sur leurs pentes extérieures les élémens de la surface primitive sont simplement désunis et inclinés sans être tourmentés et repliés. Ce fait réduit à une forme très simple la condition géométrique à laquelle ces élémens doivent satisfaire. Il est nécessaire, et il suffit, pour que le soulèvement ne soit pas contredit par les faits observés, que les crevasses qui séparent ces élémens dans

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

leur position actuelle, soient telles et distribuées de telle manière, que si on commençait par enlever les matières d'éruption ou d'éboulement qui peuvent en avoir rempli quelques unes, elles permettent de concevoir la surface actuelle rabattue à peu près exactement dans le plan de la base de la surface soulevée, sans que dans aucun point plusieurs masses soient venues se présenter pour occuper le même point. Or il résulte bien évidemment des calculs auxquels nous nous sommes livrés dans notre premier mémoire, que dans le Cantal et dans tous les cratères de soulèvement sur lesquels on possède des données exactes, on peut admettre l'existence de plus de crevasses, soit ouvertes, soit remplies de matières adventives, qu'il n'en faudrait à la rigueur pour permettre de concevoir le rabattement dont je viens de parler.

Mais cette disposition si simple que présentent les élémens de la surface plane primitive, en même temps qu'elle rend facile le contrôle des observations, peut servir de point de départ à des problèmes importans; ainsi que nous l'avons déjà indiqué dans notre premier mémoire, il reste là une question d'écrasement à traiter par les principes de la mécanique. Il reste à déduire de la forme que la surface a reçue la quantité et le mode de distribution de l'écrasement intérieur, dont les dérangemens de cette surface donnent la preuve.

Cette question présentera peut-être d'assez grandes difficultés analytiques, et tant que ces difficultés n'auront pas été levées, on pourrait craindre au premier abord qu'elle ne conduisît à quelque résultat absurde. Mais on ne doit pas oublier que le résultat d'un calcul quelconque sur cette matière ne sera jamais que le développement d'une hypothèse sur la structure et la composition de la base de l'écorce terrestre. Or personne ne peut se flatter de posséder des notions assez exactes sur les parties de l'écorce terrestre *inaccessibles à nos regards* pour en déduire *à priori* l'absurdité du résultat d'observations faites sur les *parties exposées au grand jour*. Ce sont au contraire ces observations et les déductions auxquelles elles conduisent qui peuvent nous fournir des données sur les fondemens de l'écorce terrestre.

Ainsi que M. Boblaye l'a fait remarquer, la production d'un cratère de soulèvement se conçoit plus aisément dans les parties de l'écorce terrestre dont la base, criblée par une multitude d'éruptions antérieures et pour ainsi dire vermoulue, pouvait permettre à la pression soulevante de venir s'exercer directement sur des points peu éloignés de la surface. Prise pour base d'un calcul exact et complet, sous le rapport de ce qui s'est passé dans

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la profondeur, l'existence des cratères de soulèvement pourrait bien finir par prouver qu'il y a eu dans l'écorce terrestre des *points faibles* susceptibles d'un mode d'écrasement qui ne se produirait que difficilement en un *point quelconque*, et ce résultat n'aurait rien en lui-même que de rationnel; mais un calcul approfondi, d'un ordre élevé et peut-être difficile, est nécessaire pour résoudre la question même dans ce sens.

On doit remarquer, en outre, que, ramenée à des difficultés de géométrie et de mécanique, sur ce qui a dû se passer dans l'intérieur de l'écorce terrestre, la question des cratères de soulèvement ne pourrait être résolue négativement que d'une manière générale et absolue, et qu'un seul cas bien constaté d'un phénomène de ce genre suffit pour prouver que la nature sait échapper aux difficultés qu'on pourrait concevoir à *priori*. Or, ainsi que je l'ai déjà rappelé plus haut, la théorie des cratères de soulèvement n'est que l'application à des contrées antérieurement volcanisées de la théorie des vallées d'élévation. Les difficultés géométriques dont les cratères de soulèvement pourraient être l'objet, celles même qui seraient basées sur la simplicité de disposition des assises soulevées circulairement, opposée à la complication des reploiemens qu'ont éprouvés les couches des chaînes de montagnes alongées, s'appliqueraient aux vallées d'élévation qui présentent non seulement une disposition circulaire semblable, mais aussi, dans beaucoup de cas, une simplicité de formes aussi grande. Pour que les difficultés théoriques qu'on pourrait être tenté d'élever contre l'hypothèse des cratères de soulèvement prissent un caractère sérieux, il faudrait qu'elles pussent être opposées non seulement aux argumens par lesquels j'ai essayé de montrer que les cônes revêtus de basalte sont nécessairement des cônes de soulèvement, mais encore aux argumens d'un genre entièrement distinct, qui prouvent que dans des montagnes d'une nature toute différente les forces soulevantes ont donné naissance à des formes tout-à-fait semblables. Ce ne sont pas seulement des montagnes à flancs basaltiques et trachytiques, qui présentent une forme conique et cratériforme, sans qu'on puisse l'expliquer par l'effet des seules éruptions et de la dénudation; la masse granitique du Mont-Blanc, la masse trachytique de l'Elbruz, s'élèvent chacune dans une enceinte plus ou moins régulièrement circulaire ou elliptique, formée par d'énormes assises sédimentaires qui se relèvent de toutes parts vers la pyramide centrale, et lui présentent leur tranche escarpée. D'autres groupes, moins larges et moins élevés, présentent une disposition sembla-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ble avec ou sans pyramide au milieu, comme le cirque de la Bérarde dans l'Oisans, le cirque de Gavarnie dans les Pyrénées, le cirque de Morey et le creux du Vent dans le Jura, le cirque de Sombernon dans la Côte-d'Or, les vallées circulaires des plaines crayeuses du Dorsetshire et du Hampshire.

Mais tout en admettant l'hypothèse du soulèvement pour les montagnes calcaires et arénacées, beaucoup de géologues se souviennent encore de la répugnance qu'ils lui ont si long-temps opposée. On n'attache tant d'importance à combattre la théorie des cratères de soulèvement que parce que les cônes formés de matières d'éruption sont aujourd'hui les seuls points de la surface du globe où les adversaires du soulèvement trouvent encore à se réfugier. Il n'est pas étonnant qu'ils y défendent le terrain pied à pied, car une fois qu'ils auront abandonné ce dernier retranchement, les phénomènes mécaniques auront acquis définitivement un des rôles principaux dans la géologie. Je crois même pouvoir faire remarquer que si le présent mémoire ramène au même point les questions relatives aux phénomènes de fracture dont les roches de sédiment et d'éruption présentent également l'empreinte, ce n'est qu'en faisant intervenir la considération des traces laissées par un phénomène mécanique particulier, celui que présente une masse visqueuse qui se refroidit en coulant; traces qui sont pour l'étude des masses produites par éruption ce que les traces de l'horizontalité initiale des dépôts de sédiment sont pour l'étude des masses calcaires et arénacées. L'examen des caractères minéralogiques des échantillons de roches est insuffisant pour résoudre des questions de ce genre.

Indépendamment des objections plus ou moins sérieuses que je viens de discuter, on a cherché à faire valoir quelques autres considérations auxquelles leurs auteurs eux-mêmes n'attachent pas sans doute une bien grande importance.

Ainsi on a allégué la direction à peu près horizontale de la tranche des couches de calcaire d'eau douce qui se montrent dans de petits escarpemens près de Thiesac; je connais moi-même ces escarpemens, ils sont très peu étendus, et je doute fort qu'on puisse y constater positivement si le calcaire est horizontal ou s'il plonge de quelques degrés en avant ou en arrière, circonstance qui du reste ne sera importante à examiner que lorsqu'on descendra à la discussion des irrégularités locales du soulèvement.

On a de plus allégué qu'au-dessus de ce calcaire supposé horizontal on voit du basalte incliné. L'objection serait spécieuse si le basalte se trouvait verticalement au-dessus du calcaire; mais ce

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

basalte, quoique situé à un niveau supérieur à celui du calcaire, s'en trouve à une assez grande distance horizontale, et dès lors l'objection s'évanouit.

M. Constant Prévost s'est attaché à prouver que l'intercalation de lambeaux de calcaire d'eau douce dans le tuf trachytique de la vallée de Vic ne prouve rien relativement aux soulèvemens postérieurs à l'éruption des basaltes. Si M. Prévost avait lu notre mémoire avec attention, il aurait vu que nous ne citons (p. 59, *Annales des Mines*, 3e série, tom. III, p. 587) le fait de cette intercalation que pour faire voir que, loin du centre actuel du Cantal, le terrain tertiaire a été disloqué par l'arrivée au jour des trachytes et de leurs tufs (ce qui concourt à démontrer la nature sporadique des éruptions trachytiques) et pour montrer combien sont légères et trompeuses les ressemblances accidentelles que présentent ces tufs avec ceux qui se forment de nos jours sur les flancs des volcans en éruption. On aurait cependant pu croire que M. Prévost avait compris la portée de notre argument lorsqu'il a mis tant d'importance à combattre les observations par lesquelles MM. Dufrénoy, Murchison et Lyell, ont établi le fait de cette intercalation, que je persiste, d'après mes propres observations, à regarder comme incontestable.

Enfin on a dit que les dépôts d'eau douce du bassin d'Aurillac sont demeurés dans leur position horizontale primitive; cette assertion prouve seulement que les personnes qui ont entrepris en 1833 l'examen du Cantal n'y ont pas porté de baromètres. Si elles y en eussent porté, si seulement elles fussent montées sur les collines de roches primitives qui bordent le bassin vers le sud, elles auraient vu tout le sol de ce bassin présenter, du midi au nord, un relèvement faible, mais uniforme, que l'œil seul distingue, et que le baromètre vérifie. J'ai constaté qu'entre les collines de calcaire d'eau douce au nord d'Aurillac, et la surface du bassin d'eau douce près de Bex, il y a une différence de niveau de plus de cent mètres, sans compter qu'au nord d'Aurillac le calcaire d'eau douce, plus élevé et plus voisin du foyer volcanique, a été détruit par le temps sur une plus grande épaisseur.

Que serait-ce si on comparait le fond du bassin d'eau douce à Aurillac avec le calcaire de Thiesac, dont il paraît que les phénomènes volcaniqnes n'ont laissé subsister que les parties les plus basses, immédiatement appliquées sur le gneiss? On allègue qu'il y avait plusieurs bassins d'eau douce, et on se fonde sur ce qu'on voit pointer le gneiss sur les bords du ruisseau près du pont de Thiesac, comme s'il n'était pas tout simple qu'un ruis-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

seau qui coupe d'abord le calcaire d'eau douce, vienne, un peu plus bas, se jeter dans les roches primitives dont la surface raboteuse sert de support à ce calcaire.

Mais je n'insiste pas sur le fait du relèvement général que présente le terrain tertiaire, quelque évidente que soit sa liaison avec le soulèvement du Cantal, vers le centre duquel le relèvement se dirige. Ce relèvement n'est en effet qu'un cas particulier d'un fait beaucoup plus général que j'ai déjà mentionné ailleurs, et sur lequel je compte revenir; je veux parler du relèvement général de toutes les assises tertiaires et d'alluvions anciennes, vers une ligne de faîte qui traverse la France dans le prolongement de la ligne de soulèvement de la chaîne principale des Alpes. Toutefois sans chercher, quant à présent, à rattacher plus complètement que je ne l'ai fait dans un autre travail (1) le soulèvement du Cantal, du Mont Dore et du Mezenc, au grand phénomène dont il a fait partie, je ne dois pas omettre de remarquer une circonstance importante du gisement géographique de ces trois groupes de montagnes.

Nos trois massifs soulevés sont placés à très peu près par rapport à l'extrémité occidentale de la chaîne principale des Alpes, comme les îles soulevées des Canaries, par rapport à l'extrémité occidentale de la chaîne principale de l'Atlas, comme santorin, par rapport à l'extrémité occidentale de la chaîne du Taurus, et même jusqu'à un certain point comme l'Etna, par rapport à l'extrémité orientale de l'Atlas, dont la chaîne principale de la Sicile peut être considérée comme un rameau.

D'autres rapprochemens, qu'il serait trop long d'indiquer ici, complèteraient la similitude de position de ces différens points.

Il est assez naturel que d'anciens massifs volcaniques placés d'une manière aussi analogue, aient cédé d'une manière à peu près semblable à l'action des forces soulevantes, tandis que d'autres massifs volcaniques anciens placés d'une autre manière, comme ceux du nord d'Irlande, du nord de l'Allemagne, de la Hongrie, leur ont résisté.

Sans attacher à ce rapprochement une importance qui ne pourrait résulter que de développemens qui me sont interdits par les bornes déjà trop étendues de ce mémoire, je ferai remarquer qu'il se trouve en harmonie avec les analogies que différens observateurs ont depuis long-temps signalées entre les anciennes déjections

(1) Voyez recherches sur quelques unes des révolutions de la surface du globe (*Annales des sciences nat.*, t. XIX, p. 187 et 188.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

qui forment la base de l'Etna, et les produits des éruptions volcaniques anciennes de diverses contrées.

Ces analogies ne se réduisent pas à de simples rapports minéralogiques; on a indiqué aussi de grandes analogies de forme entre le Cantal et les masses qui servent de base au cône moderne de l'Etna, telles que celles qui entourent le Val del Bove.

Or ces analogies qu'on a signalées comme présentant une objection contre le soulèvement du Cantal, tendraient au contraire à prouver que l'accumulation d'anciennes matières volcaniques sur laquelle repose l'Etna aurait elle-même été soulevée avant les éruptions modernes, et conduisent à assimiler le Val-del-Bove, sinon aux cratères de soulèvement, du moins aux Cratères-Lacs.

M. Lyell, après avoir établi, t. III, p. 87 de ses *principles of geology*, que le Val-del-Bove ne peut être considéré comme le reste d'un cratère d'éruption, et avoir discuté les probabilités qui lui paraissent militer, soit en faveur de l'hypothèse qui attribuerait à un éboulement la formation de cette même cavité, soit en faveur de celle qui l'attribuerait à une explosion, conclut p. 96-97 en disant ..... « Dans l'imperfection ac» tuelle de nos connaissances sur l'histoire des volcans, nous éprou» vons quelque difficulté pour nous prononcer sur la probabilité » relative de ces hypothèses; mais si nous adoptions la théorie des » explosions de bas en haut, la cavité ne constituerait pas un *Cra*» *tère* dans l'acception ordinaire du mot, et cependant elle ca» drerait encore moins avec la notion de ce qu'on appelle *Cratères* » *de soulèvement*. »

J'avoue que la dernière partie de cette conclusion me paraît voisine de la subtilité. Après avoir lu avec attention tout ce que M. Lyell dit sur l'Etna en général et sur le Val-del-Bove en particulier, je ne trouve rien qui puisse me conduire de mon côté, à pencher plutôt en faveur de l'hypothèse des explosions que de celle des enfoncemens; mais j'y trouve encore moins de faits qu'on puisse opposer à l'idée que le morcellement éprouvé par l'ancienne accumulation de matières volcaniques dans laquelle le Val-del-Bove est entaillé, aurait été la suite d'un bombement de la masse entière de ces déjections anciennes. Rien ne prouve en effet que, dans l'origine, les assises de cette masse aient été aussi éloignées de l'horizontale qu'elles le sont aujourd'hui, et rien ne prouve par conséquent que la concentration autour d'un foyer unique des éruptions modernes de l'Etna ne remonte pas à un violent effort souterrain exercé de bas en haut dans l'emplacement de ce foyer. Or il faudrait prouver que la supposition d'un pareil effort est

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

inadmissible pour pouvoir dire que la théorie des cratères de soulèvement ne s'applique pas à l'Etna, car c'est la trace observable d'un premier effort très violent, et non telle ou telle forme, plus ou moins régulière, imprimée à la surface qui constitue la base de la théorie des cratères de soulèvement.

Nos cratères de soulèvement de la France centrale ont eu un sort comparable à celui de Palma, où il ne s'est produit d'éruptions modernes qu'à l'extérieur. A l'Etna, au contraire, les éruptions modernes se produisent, comme les éruptions les plus considérables de Ténériffe, vers la partie centrale de l'espace soulevé.

Cette idée d'une succession de phénomènes graduellement différens, sur le sol de l'Etna, est loin d'être nouvelle. M. Fleuriau de Bellevue, à qui la géologie est redevable de recherches et d'aperçus si ingénieux, a exprimé depuis long-temps et même avant l'abbé Ferrara l'opinion, que la partie de la Sicile où s'élève aujourd'hui l'Etna a été auparavant le théâtre de phénomènes d'une nature volcanique, mais d'une plus grande dimension que ceux qui s'y passent de nos jours. On se trouve seulement conduit aujourd'hui à établir des distinctions plus tranchées entre les différens phénomènes successifs, et à séparer plus nettement les phénomènes de fracture des phénomènes de déjection.

L'idée à laquelle je me trouve conduit sur la succession des phénomènes, dont la forme actuelle de l'Etna a été le produit, est presque identique avec le résultat des observations que M. Jackson a faites en Sicile en 1832, et qu'il a bien voulu me communiquer pendant le séjour qu'il a fait ensuite à Paris, avant de retourner en Amérique.

Mais je dois laisser aux différens observateurs qui ont visité l'Etna le soin de débattre et de résoudre les nombreuses et importantes questions auxquelles sa structure peut encore donner lieu. Il me suffit d'avoir écarté les difficultés qui avaient été opposées à l'hypothèse du soulèvement du Cantal, en faisant voir que les rapprochemens qu'on a essayé d'établir entre les revêtemens superficiels du Cantal et de l'Etna, loin d'en montrer la similitude, en font mieux ressortir la différence, et donnent de nouveaux motifs pour chercher, dans un phénomène de soulèvement, la cause de la forme conique du Cantal; et d'avoir prouvé en même temps que l'épaisseur des matières volcaniques au centre du Cantal, et la non-continuité de ses fractures méridiennes, au lieu de pouvoir être objectées comme des circonstances improbables ou impossibles, fournissent au contraire une vérification de conséquences implicitement comprises dans l'hypothèse d'une série

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

d'éruptions trachytiques et basaltiques, suivies d'un violent effort exercé de bas en haut.

Qu'une suite d'éruptions vienne à se faire jour au centre du Cantal, que leurs déjections remplissent la grande cavité centrale, que la cime de leur cône s'élève par degrés à quelques centaines de mètres au-dessus de la cime actuelle du plomb, que les coulées s'étendent dans les vallées divergentes et sur les plateaux basaltiques, on aura alors un véritable Etna au milieu de l'Auvergne; mais jusqu'ici je n'y vois encore que son piédestal.

(Le mémoire de M. Fournet, dont il a été question dans le commencement de cet article, p. 226, vient de paraître dans les Annales des mines, 3e série, tom. V, 2e livraison, 1833.)

Après la lecture de ce Mémoire, M. C. Prévost dit que, craignant de n'avoir pas suffisamment compris la portée de tous les faits et de tous les raisonnemens, au moyen desquels l'auteur essaie de détruire les diverses objections qui ont été proposées contre l'hypothèse du soulèvement du Cantal, du Mont-Dore et du Mezenc, *après l'épanchement des Basaltes de ces contrées sur un plan sensiblement horizontal;* il attendra pour répondre à la dissertation, qui vient à juste titre de fixer l'attention de la Société, que cette dissertation lui soit mieux connue.

Jusque là il s'en réfère aux diverses notes qu'il a précédemment insérées dans le bulletin, relativement à la question controversée; et comme il est juste que personne n'accepte la solidarité de toutes les objections que M. Elie de Beaumont a cru devoir confondre dans sa réfutation, quelque opposées que soient d'ailleurs les opinions des auteurs qui les ont faites, M. C. Prévost, pour bien préciser ce qui le concerne, indique dans le tome 4e du Bulletin les pages —8, 19, 33, 39, 44, 45, 46, 48, 50, 117, 119, 120, 124, afin de mettre à même les membres de la Société, de faire la part de chacun, et de porter leur jugement avec connaissance de cause.

Quelle que soit au surplus l'issue de cette discussion scientifique, elle aura rempli l'un des buts que se propose d'atteindre la Société géologigue, en provoquant un grand nombre d'observations qui contribueront aux progrès de la science.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

La considération relative à la distinction des circonstances particulières qui ont pu permettre aux matières minérales fondues de s'étendre en grandes nappes, à texture compacte et homogène, est d'un très grand intérêt, et sur ce point M. C. Prévost est presque entièrement d'accord avec M. E. de Beaumont; il rappelle que dans son Rapport sur l'île Julia il a lui-même cherché à expliquer la disposition des coulées en grandes nappes dans les volcans, soit par la petite quantité de gaz dégagés avec la lave, soit par la grande dimension en un sens, des bouches d'émission, soit enfin par l'absence d'un cône de scories autour de ces bouches, dernière circonstance qui peut résulter des deux premières, ou bien être due à la présence et aux mouvemens des eaux dans les volcans submergés; aussi, avant d'avoir revu l'Auvergne, M. C. Prévost avait-il été disposé à croire que ses basaltes avaient été déposés sous les eaux.

Avec M. E. de Beaumont, M. C. Prévost pense que le repos, avant sa consolidation par le refroidissement, de la matière incandescente et fluide, est une condition principale pour que cette matière se dispose en grandes tables homogènes, et l'épanchement sur un sol peu incliné est sans doute l'une des principales conditions qui puissent produire ce résultat, mais les *laves* arrêtées dans les cheminées et fentes d'épanchement, ou dans les anfractuosités du sol déclive, ou bien même derrière des obstacles ou digues qu'elles rencontrent sur les pentes, peuvent aussi revêtir les caractères *basaltiques*; il est vrai que le premier cas est la règle, et que les autres sont des exceptions; mais si l'on venait à démontrer, après avoir admis la distinction proposée par M. de Buch entre les *laves* et les *basaltes*, que presque tous les *basaltes* de l'Auvergne, qui présentent des nappes continues prismatisées, homogènes sur une grande étendue, sont justement les dépôts qui entourent le pied des cônes trachytiques, tandis que les mêmes roches basaltiques sont beaucoup plus rares et plus circonscrites sur les flancs de ces cônes, on se servirait avec avantage de cette distinction judicieuse pour appuyer l'opinion que le Mont Dore, le Cantal et le Mezenc étaient déjà de puissans cônes d'éruption, lorsque les ma-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tières qui ont produit les basaltes se sont épanchées de leurs flancs par de nombreuses ouvertures; M. C. Prévost a déjà dit qu'il n'a pu se convaincre que, sous les grandes pelouses des pâturages de l'Auvergne, il existe, ainsi qu'on le répète sans en être certain, des nappes basaltiques continues, et il a de fortes présomptions pour admettre le contraire, comme il espère le démontrer plus tard.

Si les questions scientifiques pouvaient être décidées par le nombre et l'autorité des noms des observateurs, ne pourrait-on pas opposer aux géologues, que dans le commencement de son Mémoire M. E. de Beaumont désigne comme étant associés à ses efforts pour appliquer au Cantal les idées théoriques de M. L. de Buch, les savans dont l'opinion est contraire à l'hypothèse des cratères de soulèvement, en faisant remarquer que parmi ces derniers, MM. Cordier, Virlet, Poulett-Scrope, Lyell, F. Hoffmann, Bory de Saint-Vincent ont visité les volcans en activité et fait une étude particulière des phénomènes volcaniques qui ont servi de base à la théorie?

M. de Beaumont explique ensuite comment il entend le dépôt horizontal du basalte en nappes successives et de plus ou moins d'étendue, formées à l'aide de dykes dans des cavités préexistantes du sol, et comment, malgré la dislocation du calcaire d'eau douce d'Aurillac, le cratère de soulèvement du Cantal a pu se former postérieurement. Son opinion se trouve appuyée par des observations de M. Fournet, qui a reconnu à la base du Mont Dore, et à l'aide du baromètre, une dépression très sensible.

M. Fournet ajoute que cette dépression existe entre les deux chaînes parallèles des Puys de Dôme et celle des Puys de Pont-Gibaud, et qu'elle s'est fait sentir dans une autre chaîne dirigée de l'E. à l'O., qui est venue couper les deux premières.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. le trésorier présente le budget pour l'année 1834, tel qu'il a été adopté par le conseil : la Société confirme cette adoption.

BUDGET

ADOPTÉ PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

POUR 1834.

RECETTE.

NATURE DES RECETTES.	BUDGET DE 1833. F. C.	SOMMES ADMISES POUR 1834. F. C.
ART. 1er. Reliquat de l'année précédente.	1438 20	846 25
ART. 2. Arriéré de 1830. { Droits d'entrée. . . .	100 »	20 »
{ Cotisations annuelles.	75 »	» »
ART. 3. Arriéré de 1831. { Droits d'entrée. . . .	40 »	20 »
{ Cotisations annuelles.	540 »	262 »
ART. 4. Arriéré de 1832. { Droits d'entrée. . . .	60 »	40 »
{ Cotisations annuelles.	2,035 »	775 »
ART. 5. Année 1833. . . { Droits d'entrée. . . .	800 »	1,040 »
{ Cotisations annuelles.	6,360 »	3,540 »
ART. 6. Année 1834. . . { Droits d'entrée. . . .	»	1,200 »
{ Cotisations annuelles.	»	10,800 »
ART. 7. Vente des premiers volumes du Bulletin.	320 »	600 »
ART. 8. Vente aux membres de la Société des volumes de Mémoires.	»	1,000 »
TOTAUX....	11,768 20	20,143 25

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DÉPENSE.

NATURE DES DÉPENSES.	BUDGET DE 1833. F. C.	SOMMES ADMISES POUR 1834. F. C.
ART. 1er. Impressions diverses et lithographies. . .	200 »	300 »
ART. 2. Impression du Bulletin.	2,000 »	3,000 »
ART. 3. Port du Bulletin à raison de 6 fr. à l'étranger, et de 3 fr. pour les départ.	» »	1,000 »
ART. 4. Mobilier.	250 »	250 »
ART. 5. Ports de lettres et affranchissemens.	300 »	400 »
ART. 6. Agent de la Société.	1,000 »	1,200 »
ART. 7. Loyer et impositions.	1,000 »	1,100 »
ART. 8. Chauffage et éclairage.	250 »	300 »
ART. 9. Dépenses diverses, dont 200 f. de gages pour le garçon de bureau.	300 »	400 »
ART. 10. Bibliothèque, achat de livres, reliures et port des ouvrages envoyés à la Société. . .	200 »	800 »
ART. 11. Collections et port des envois faits à la Soc.	600 »	400 »
ART. 12. Remise faite par la Société sur le prix des Mémoires vendus à ses membres.	2,000 »	1,500 »
ART. 13. Prélèvement d'une somme de 1500 francs sur la recette, qui devra être placée au nom et pour le compte de la Société, à l'effet de produire des intérêts, et qui provient des cotisations une fois payées.		1,500 »
	8,100 »	12150 »

RÉSULTAT.

La recette présumée étant de . . . 20,143 f. 25 c.

La dépense autorisée étant de . . . 12,150 »

L'excédant de la recette serait de . 7,993 25

Proposé et déposé au conseil, par le Trésorier soussigné, le 10 février 1834.

CAMILLE GAILLARD.

Approuvé par la Société le 17 février 1834.

Attendu le nombre des Mémoires inscrits pour la lecture, la Société décide qu'il y aura une séance supplémentaire le lundi 24 février.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Séance du 24 février 1834.

Présidence de M. Constant Prévost.

M. Boblaye tient la plume comme secrétaire, et après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, M. le président proclame membres de la Société :

MM.

Jéspère, à Paris, présenté par MM. Virlet et Boblaye;

La Pylaie (de), naturaliste, présenté par MM. Bory de Saint-Vincent et Virlet;

Duguë, ingénieur des ponts-et-chaussées, à Mamers (Sarthe), présenté par MM. Triger et Dufrénoy.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Bory de Saint-Vincent, les deux ouvrages suivans, dont il est l'auteur :

A. *Voyage souterrain, ou description du plateau de Saint-Pierre, de Maestricht;* in-8°, 382 p., une carte. Paris, 1821;

B. *Guide du voyageur en Espagne;* in 8°, 666 p., une carte. Paris, 1823.

2° De la part de M. Boubée, son *Supplément à la relation des expériences du lac d'Oo;* in-18, 68 p. (Extrait du Bulletin d'histoire naturelle de France).

3° De la part de M. Morren : *Mémoires sur les ossemens humains des tourbières de la Flandre*; in-8°, 22 p., une planche. Gand, 1832.

4° De la part de M. Glocker, sa Notice sur le nouveau minéral l'*ozokerit* (*Der Ozokerit ein neues mineral*). In-8°, 7 pages.

5° *Recueil encyclopédique belge*, tome I^er^ (juillet, août et septembre 1833); tome II (octobre et novembre 1833); in-8°, Bruxelles (en échange du Bulletin).

6° *Mémoires de la Société d'agriculture, sciences et arts d'Angers*, quatrième et dernière livraison du I^er^ volume; in-8°, 463 pages.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

7° *Revue normande*, par M. de Caumont, II° vol., 2° part., in-8°, 292 p. Caen, 1833.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. Boué communique à la Société: 1° une description nouvelle et technologique du Hartz (*Das Harzgebirge*, etc.), par M. le docteur Christian Zimmermann, 2 vol. in-8°, avec une carte et 14 planch. Darmstadt, 1834.

2° De la part de M. Zieten, la *Description des fossiles du Wurtemberg*. Cet ouvrage comprend douze livraisons et les figures de 400 espèces de fossiles des terrains secondaires. Le prix de l'ouvrage complet est de 80 francs.

M. Boubée lit une lettre de M. Tournal, par laquelle ce géologue lui annonce, 1° qu'il travaille à fonder un congrès annuel à Toulouse, où la plupart des savans du Midi promettent de se réunir; 2° qu'il vient de se former à Narbonne une société archéologique, littéraire et scientifique, à laquelle le gouvernement accorde sa protection, et a déjà fourni le noyau d'un musée où seront réunies toutes les richesses de l'arrondissement.

M. Keilhau, de Christiania, annonce qu'il s'occupe de la rédaction d'une nouvelle description du *district intermédiaire de Christiania*, et qu'il fait dresser sur une grande échelle une carte détaillée de cette partie intéressante de la Norwège. Aidé de trois de ses auditeurs à l'Université, il a complété, l'été passé, les matériaux sur lesquels sont fondées ses descriptions. En adressant la carte à la Société, il enverra à l'appui une collection de roches.

M. Keilhau communique aussi la liste suivante des ouvrages norwégiens qu'il pense être peu connus:

1° Le plus ancien ouvrage d'histoire naturelle imprimé en Norwège est le *Speculum regale* (*Kong's-skugg-sio*); son contenu est très varié. On pense qu'il date de la fin du XII^e^, ou du commencement du XIII^e^ siècle L'auteur est inconnu; mais il est présumable que cet ouvrage a été écrit, sinon par le roi Sverre (ou

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

1202), si ce n'est par lui-même (1), du moins sous ses yeux et d'après son plan. En parlant des merveilles de l'Islande, l'auteur émet ses vues théoriques sur les volcans; et son raisonnement est vraiment bien curieux à lire, surtout en cette langue ancienne, dite *norrona*, que parlent à peu près encore les Islandais. Ces expressions, relativement à son hypothèse, sont un modèle de modestie : « Cæterum hæc licet certa venditare non ausim, interim eo fine sunt » allata, ut probabilibus conjecturis, seu viam aperiant; nam » observamus, » etc. (Version de M. Einerson, p. 149 de l'édition in-4°. Soroë, 1768). Voici encore une citation de cet ouvrage : « Admirationem quoque meretur, quod de loco quodam palustri, » Birkedals-myre dicto, in districtu Mœrensi (dans la partie occi- » dentale de la Norwège) observaturi ligna enim ubi immissa sunt » huic paludi, et per triennum ibidem jacuerunt, naturam » illico suam exuunt, inque petram convertuntur; unde si flam- » mis injiciantur, ignita et lapidum calefactorum impar apparent, » quamvis antè, quemadmodum commune lignum, igne con- » sumi possent. Lapides istos complures et vidimus et manibus » tenuimus, quorum dimidia pars, ut pote paludi non immersa, » lignum, dimidia verò, quæ submersa fuit, lapidem referebat. » Accedit, quod palustris iste locus in fœcundo arboreto situs sit, » et arbores succrescentes nihil detrimenti capiant, sed ubi excisæ » fuerint et arefactæ, mox injectæ paludi, lapidis induere natu- » ram, exuta lignea, cœperunt. » (*Loc. cit.*, p. 84-85). Jusqu'à présent, il n'existe pas d'observations plus récentes sur ce fait intéressant.

2° *Escholt*, curé d'Aggerhuus (en 1666). — *Geologia Norvegica* (*Underwusning om ut Jordskjolm i Norge d. 24 april* 1657, *samt physisk og theologisk. Betankning om Jordskjolms Aarsager og Betydning.* Christiania, 1657, in-4°.) — *Geologia Norvegica*, c'est-à-dire, Relation d'un tremblement de terre en Norwège, le 24 avril 1567, avec des réflexions physiques et théologiques sur les causes et indices des tremblemens de terre.

---

(1) Comme preuve que les grands seigneurs du Nord, dans ces siècles que, d'ordinaire, on présume avoir été si barbares, se sont occupés des sciences naturelles, on peut citer le Jare (*Earl*, comte) Knud Hakonson (1261), duquel on lit dans la *Sturlunga-Saga* (écrit à la fin du XIII^e^ siècle) : *Eingi var sà madr i Noregi, er sva kunni skynia steina nàtturo sem hann* : Il ne fut personne en Norwége qui mieux que lui connaissait la nature des minéraux.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

3° *E. Pontoppidan* (docteur, évêque de Bergen).—*Det förste Forsög paa Norges naturlige Historie med Kobbern.* Premier essai sur l'Histoire naturelle de la Norwège, avec gravures. 2 vol. in-4°. A Copenhague, 1752-53.—Dans le second chapitre, l'auteur traite du sol, des roches, des montagnes, des cavernes. Les chap. 7 et 8 sont consacrés à des réflexions géologiques : l'auteur donne la préférence aux vues du docteur Woodward; on y trouve le passage suivant : Si les grands théoristes mentionnés (Burnet, Whiston, Woodward, Buffon) avaient visité ces régions, ils auraient trouvé plus qu'ailleurs des faits importans pour leurs hypothèses.

4° *J.-C. Spidberg* (docteur en théologie, prevôt, et puis évêque à Christiansand, 1759).— *Historisk og physisk Relation om det merkvordige Jordskjolv i Norge Lisabon og andre Steder d.* 1 *nov.* 1755. Relation historique et physique du notable tremblement de terre en Norwège, Lisbonne et autres lieux, le 1^er^ nov. 1755; écrite à Christiansand le 4 mars 1756.—(Mémoires de la Société des sciences de Copenhague. Vol. VII. A Copenh., 1755-58.)

5° *Gannerus* (docteur en théologie, évêque de Drontheim, 1773). — *Efterretninger om Mineralier i Norland og Finmarken*). Notices sur des Minéraux du Nordland et du Finmark (Laponie norwégienne).—(Transactions de la Société des sciences de Drontheim. (*Det Trondsjemske Selskabs Skrifter.*) Vol. I. Copenhague, 1761.

6° *H. Strom* (docteur en théologie, curé à Sondmor, puis à Eger, près de Drammen, 1797). — *Physisk og okonomisk Beskrivelse over Fogderiet Sondmor.* Description physique et économique du bailliage de Sondmor; avec planches. 2 vol. in-4°. Soroe, 1762-66.—Dans le chap. 1, l'auteur parle aussi du sol et des minéraux du canton.

7° Le même. — *Physisk og okonomisk Beskrivelse over Eger.* Description physique et économique de la paroisse d'Eger (A Copenhague, 1788). — *Kort Underretning om Eger Sognekeld.* Relation abrégée (aussi géologique et minéralogique) sur la paroisse d'Eger. — (Mémoires de la Société royale des sciences de Danemark. Vol. II.)

8° Le même. — *Underretning om mineralske Sundhedsvamt isor Grens Kilchrand paa Sondmor.* Notice sur les eaux minérales à Sondmor. (Dito, vol. II.)

9° *Carl Deichmann* (conseiller de chancellerie et assesseur à la cour supérieure en 1780).— *Betankninger over den red Solvwerket Kongsberg sig yttrende sonkeldte Schwaden og i anled-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ning deraf nogle faa Anmerkninger om somme Solvwerk. Sur les mofettes (*schwaden*) aux mines de Kongsberg, et quelques remarques sur cette mine d'argent.—(Mémoires de la Société de Copenhague. Vol. IX, 1761-64.)

10° Le même. — *Efterretninger om de Norske Guldertser.* Notices sur les minerais d'or en Norwège. — (Même recueil, vol. XI.)

11° *M. Th. Brunnich* (surintendant des mines). — *Forsog til en Mineralogie for Norge.* Essai d'une minéralogie pour la Norwège, à Drontheim, 1777.

12° Le même.— *Om Saltgruberne i Siebenburgen.* Sur les salines de la Transylvanie.—(Transactions de la Société des sciences de Drontheim. Vol. V.)

13° Le même. — *Beskrivelse over Trilobiten.* Description de Trilobites. — (Mémoires de la Société royale des sciences du Danemark. Vol. I.)

14° *Topographisk Journal for Norge.* Journal topographique pour la Norwège; XXXIV cahiers en X vol.; 1792-1808; Christiania; in-8°; contenant les Mémoires de la Société topographique de Norwège. Il y a dans ce recueil aussi quelques descriptions de mines, et on y trouve plusieurs renseignemens géologiques et minéralogiques.

La Société pour le bonheur de la Norwège (*Selskabet for Norges issel*) s'étant formée en 1809, la Société topographique cessa peu après. Parmi les ouvrages que la première a fait paraître, il y a aussi deux publications périodiques, qui contiennent des Mémoires géologiques, technologico-minéralogiques, etc. L'une est intitulée : *Topographisk-statitiske Samlinger.* Recueils topographico-statistiques. In-8°. Christiania, 1811-17. Dans cette continuation du Journal topographique on remarque surtout les ouvrages suivans :

15° *H. Heyerdahl* (curé à Toten, à présent prevôt à Stordalen, dans la préfecture de Drontheim. — *Bidrag til en mineralogisk geognostisk Beskrivelse over Ringsagers og Totens Prostegjelch i Agershuus-Stift.* Documens pour une description minéralogico-géognostique des paroisses de Ringsager et de Toten, dans la préfecture d'Agershuus-Stift.—(Recueil cité, vol. I.)

16° *Leopold de Buch.—Reise fra Christiania over Fillefjeld lie Bergen.* Voyage de Christiania à Bergen par le mont Filefjeld, trad. du manuscrit allemand par le docteur J. Müller. L'original n'a pas été imprimé.— (Dito, vol. I.)

17° *Jens Esmark* (assesseur du tribunal des mines à Kongsberg,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

à présent professeur de minéralogie à Christiania.)—*Bemerkingen gjorte paa en Reise til Gousta-Fjellat i gore Tellemarken.* Observations faites à un voyage au mont Gousta, en Tellemark supérieur.

18° L'autre publication périodique de la Société pour le bonheur de la Norwège est son bulletin intitulé : *Budstikker* (le Messager, ou plutôt le Message), qui se continue encore. Parmi les notices intéressantes pour le géologue, on y remarque surtout plusieurs communications de M. *C. Strom*, officier des mines, auteur d'un Mémoire sur le granite près de Freiberg.—(Journal de M. Léonhard, 1814); et de plusieurs Mémoires dans le *Magazin for Naturvidenskaberne.*

19° *J. Esmark.—Geognostisk Auslysning am d. Kongsbergske Ertsfjellt.* Éclaircissement géognostique sur les montagnes métallifères de Kongsberg, dans le *Skandinavisk museum* (Musée scandinave). Vol. I, p. 133; 1800; Copenhague.

20° *S C. Sommerfeldt* (curé de Saltdalen en Nordland, à présent à Ringeboe, dans la préfecture de l'Agershuus-Stift, botaniste bien connu, et spécialement par son *Supplementum Floræ Lapponicæ.*)— *Physisk okonomisk Beskrivelse over Saltdalen i Norlandene.* Description physico-économique de Saltdalen, dans la préfecture du Nordlands.—On trouve des renseignemens hypsométriques, géologiques et minéralogiques dans cet ouvrage, qui est inséré dans les Mémoires de la Société royale des sciences de Drontheim. — (*Det Kongelige norske Widenskabersselskabs Skrifter i det 19. Aarhunderde.* Vol. II. Drontheim, 1824-27, in-4°.)

21° *P.-A. Schult* (directeur de mines à Roraas). — *Beretning om Kobberwerks-Dristen i Cornwall og Wales.* Relation sur les mines de cuivre en Cornouailles et dans le pays de Galles.—Ce Mémoire, spécialement technologique, donne pourtant aussi des renseignemens sur les gîtes métallifères de ces localités, que l'auteur visita en 1827. — (Mém. de la Soc. royale des sciences de Drontheim. Vol. III; 1832.)

22° *Jens Kraft* (ancien secrétaire expéditionnaire dans les bureaux du gouvernement à Christiania, à présent bailli de Lister et de Mandal, près de Christiansand). — *Topographisk statistisk Beskrivelse over Kongeriget Norge.* Description topographico-statistique du royaume de Norwège. Christiania, vol. I, 1820, in-8°. Sept volumes sont parus jusqu'ici, et ce travail très important se continue encore.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. de la Marmora annonce qu'il prépare une collection de roches, des îles Baléares, pour l'adresser prochainement à la Société.

M. Virlet communique deux Notes qu'il a extraites des journaux quotidiens.

La première est relative au tremblement de terre qui, le 18 janvier, a détruit la ville d'Arica, au Pérou. Le fameux morne connu sous le nom de Withe Bluff, qui se trouvait à l'entrée du port de cette ville, à 200 pieds d'élévation du niveau des terres, est descendu presqu'à la surface de l'Océan; deux petites îles, à peu de distance de la côte, ont été englouties. Le premier choc s'est fait sentir vers dix heures et demie du soir, et a été suivi par trois autres, qui se sont succédé à des intervalles de deux, trois et cinq minutes; la mer s'est élevée à plus de trente pieds au-dessus de son niveau ordinaire.

La seconde est celle-ci :

On écrit du fort Opus, en Dalmatie : « Hier (4 janvier), entre sept et huit heures du soir, nous avons ressenti trois grandes secousses de tremblement de terre, dont la première a été la plus violente. » (*Débats*, du 4 février 1834.)

M. Virlet fait observer, à ce sujet, que le fort Opus est situé vers l'embouchure de la Narenta, contrée très souvent tourmentée par les tremblemens de terre; et l'on se souvient encore que l'île de Méléda, située à peu de distance en face, est devenue célèbre par les convulsions extraordinaires dont elle a été agitée depuis le mois de mars 1822 jusqu'en 1825. On y entendait continuellement des détonations qui ressemblaient à des décharges d'artillerie, et étaient accompagnées quelquefois de légers tremblemens de terre. Ces phénomènes, sujets de tant de rapports contradictoires, piquèrent assez l'attention publique pour que le gouvernement autrichien y envoyât, en septembre 1824, une commission chargée de constater l'effet et la cause de ces détonations. C'est à cette expédition, composée de MM. Riepl et Partsch, que nous devons l'ouvrage que ce dernier savant publia, en 1826, sur

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les phénomènes et la géologie de l'île Méléda, et celle de quelques parties de la Dalmatie.

M. Virlet donne ensuite communication de l'extrait suivant *du Rapport annuel sur les travaux de la Société d'Histoire naturelle de l'île Maurice pendant l'année* 1832, par M. Julien Desjardins.

M. M. Sauzier, dans sa correspondance avec la Société de l'île Maurice, a continué ses communications sur les différens phénomènes qui ont eu lieu au volcan de Bourbon, et particulièrement sur l'éruption du mois de juillet 1831. Dès le 14, une coulée de lave avait traversé la grande route et avait interrompu la communication par la partie du Vent; le 25, cette coulée, qui avait de 35 à 40 mètres de largeur dans plusieurs endroits, tombait à la mer par trois bras différens, d'environ un mètre seulement de largeur. Ayant rencontré sur son passage une petite excavation de quelques mètres de profondeur, et de 6 à 8 de longueur sur autant de largeur, elle l'eut bientôt remplie, après quoi elle parut prendre pendant quelque temps une nouvelle direction. Avant d'arriver à cet endroit, elle avait passé au pied d'un rempart connu dans le pays sous le nom de *Bois-Blanc*. On ne se rappelle pas l'avoir jamais vue prendre cette direction. C'est là qu'elle s'est frayé un passage à travers la forêt, et c'est peut-être ce qui a le plus étonné les spectateurs que la chute de ces beaux arbres si anciens qui, enflammés depuis la racine jusqu'à la cime, tombaient en sens divers dans des flots d'une lave brûlante. Ils étaient bientôt après réduits en cendres, et laissaient échapper des tourbillons d'une fumée épaisse qui, plus d'une fois, manqua de devenir funeste à la foule nombreuse d'habitans accourus de tous les points de l'île. Au bout de dix jours, on a pu passer sur la lave, dont la surface, exposée à l'air, s'était suffisamment refroidie; mais, malgré cette croûte épaisse, on s'est aperçu que dans plusieurs endroits elle s'était boursouflée de près d'un pied, circonstance qui était due à l'action de la lave encore en fusion, et qui coulait au-dessous.

Il paraît assez certain que ce n'est ni par le *cratère Dolomieu*, une des trois bouches principales du *Grand-Pays-Brûlé*, ni par le *cratère Jouvencourt*, situé un peu au-delà des *ravines du Bois-Blanc*, que cette coulée s'est échappée, mais bien par un nouveau cratère qui s'est formé sur le flanc de la montagne. Depuis le moment où

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

on l'a vue au pied du *piton de Crack*, jusqu'à celui où elle est tombée à la mer, il s'est écoulé 30 jours, et ce trajet est à peine de 3 milles.

Une autre coulée, beaucoup plus considérable, se dirigeait le 15 août suivant sur le même point à peu près que la première; elle menaçait d'intercepter de nouveau la communication pour quelque temps. Enfin, dans le mois de mars 1832, M. Sauzier annonçait encore à la Société que le volcan, qui avait paru se ralentir, vomissait de nouvelles laves, qui formaient, en se rendant à la mer, deux coulées distinctes, et à plus de trois milles l'une de l'autre, quoiqu'elles partissent du même point.

M. Julien Desjardins, qui avait déjà découvert au quartier de Flacq, de l'île Maurice, deux nouveaux gisemens d'os fossiles de tortues terrestres, vient d'en découvrir un autre à un mille de distance des premiers. On peut, comme à la Mare-la-Chaux, y trouver beaucoup d'os en remuant seulement le sol avec la main. Le seul gisement connu depuis long-temps à Flacq, est sur la propriété de M. Nozaïc; les trois découverts par M. Desjardins sont, l'un, à la Mare-la-Chaux, sur ses propriétés, l'autre, à la *Montagne-Blanche*, sur celles de M. Clément Langlois, et le troisième, celui qui vient d'être découvert à la *Mare-Pantin*, sur celles de M. Hardy père, ex-commandant de ce quartier.

Jusqu'à présent M. Desjardins n'avait trouvé dans ces différens endroits que des fémurs, des humérus brisés, et quelques fragmens de plastrons. Depuis qu'il a entretenu la Société de cette découverte, il a fait faire de nouvelles fouilles à la *Mare-la-Chaux*, et il a été assez heureux pour rencontrer des os du bassin, des clavicules, des omoplates, ainsi que les différentes vertèbres de l'épine, et des têtes presque entières. Il a déposé des échantillons de chacune de ces parties dans le cabinet de la Société.

On se rappelle, ajoute M. Virlet, que quelques journaux nous ont parlé, il y a peu de temps, de la périlleuse ascension que le capitaine Augustin Lloyd fit, le 8 septembre 1832, sur le fameux rocher de *Pieter-Both*, situé au sommet de l'une des montagnes les plus élevées de l'île Maurice, dont l'abbé Lacaille a déterminé la hauteur à 420 toises, et regardé jusque là comme inaccessible. Le capitaine Lloyd ayant échoué dans une première tentative, à cause du mauvais temps, M. Lislet-Geoffroy prit occasion de cette circonstance pour communiquer à la Société une note sur ce piton d'origine volcanique, et si connu de tous les marins qui, depuis plus de deux siècles, fréquentent l'Océan indien; cette note avait surtout pour but de rappeler l'ascension qu'exécuta

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Claude Penthé le 8 septembre 1790, juste quarante-deux ans avant celle du capitaine Lloyd, sur ce point presque inaccessible, à cause de sa forme. Après bien des difficultés, et à l'aide d'une corde qu'il fit passer par-dessus le roc, et qu'il fixa de l'autre côté, cet homme intrépide parvint sur la plate-forme du rocher, qui est un peu inclinée du N. au S. et a 27 pieds dans son plus grand diamètre. Le rocher a 36 pieds de hauteur, et paraît posé en équilibre sur la pointe du grand cône qui forme le sommet de la montagne. Bernardin de Saint-Pierre, dans ses *Harmonies de la Nature*, et M. Bory de Saint-Vincent ont parlé de l'entreprise audacieuse de Penthé, mais sans le nommer.

M. Desjardins accompagne cette note d'une synonymie curieuse du nom de cette montagne, lequel lui vient de l'amiral hollandais Pieter Both d'Amersfort, qui, en 1616, se perdit corps et biens sur les récifs de l'île. Il est remarquable que dans les 24 ou 25 manières d'écrire le nom de cette montagne, que l'on trouve dans les différens auteurs qui ont parlé de ce pic curieux, aucune ne se trouve reproduire la véritable orthographe de son nom. Le *Magasin pittoresque* de M. Lachevardiere a donné récemment une figure de ce fameux pic, avec une relation des ascensions vraiment incroyables auxquelles il a deux fois donné lieu.

Enfin, M. Polack a communiqué, cette année, à la même Société une courte description de l'île Saint-Paul, voisine de celle d'Amsterdam, et située sur le parallèle de 38° S. Comme il a débarqué sur cette île déserte, il a pu confirmer, dans sa description, le fait si curieux que nous trouvons dans plusieurs relations de voyages, de la présence sur ce sol volcanique de sources chaudes très rapprochées de sources froides. M. Polack a accompagné sa description de deux vues esquissées sur les lieux mêmes, et représentant cette île avec son large cratère éteint, lequel se trouve au fond du bassin où mouillent les navires. Outre ce cratère, il en existe d'autres qu'il n'a pu visiter, mais dont il a vu la fumée à quelque distance.

M. Boué communique à la Société l'article suivant, relatif aux soulèvemens cratériformes des masses volcaniques, extrait d'une dissertation de M. Van der Boon Mesch, intitulée: *De Incendiis montium igni ardentium insulæ Javæ, eorumdemque lapidibus*, etc. (p. 85).

« Idem accidit in insula Ternate, in qua adhuc major saxeæ » moles sublata est. Hæ massæ e mari eriguntur supra littus et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» montis hujus insulæ declivitatem ; et natura atque indole » maxime conveniunt cum iis insulæ *Banda*, ambæque valde » differunt a lapidibus, quos ipsi hi montes ardentes supra has » massas ejecerunt. Redeamus vero ad montem *Gunung-Api*, » quippe qui cum stet seorsus, cumque ejus radix nullis plantis » vestita in mare vergat, plus quam alii montes suam formatio- » nem ostendit. Magna radicis pars quidem tegitur lapidibus, » quos ipsius montis crater eructavit, alii contra loci omnino os- » tentant, maximam hujus montis partem tali modo non fuisse » artam. Hæc autem facta est ex erassis stratis, quæ inclinant, ita » ut horum stratorum media pars erigatur et incurvata sit. Vi- » dentur itaque hæ massæ omnino fluidæ fuisse, cum e mari ad- » tollerentur (nam ex ipso monte eas non fuisse eructatas, tes- » tantur ipsius insulæ cives, et arguunt nullus fragor et nullum » montis hoc tempore incendium, atque ipsius mollis figura in- » doles ac situs), et impetu ex profundo facto hanc incurvatam » accepisse formam. Inferiores etiam hujus molis partes admodum » concretæ et duræ sunt, cum contra superiores, quæ minus » pressæ sunt, adeoque fusæ se adhuc extendere potuerunt, poris » sunt plenæ pumicumque formam induerunt. »

Une discussion, à laquelle prennent particulièrement part MM. Elie de Beaumont, C. Prévost, Dufrénoy, Virlet, Rozet, etc., s'engage ensuite sur les caractères généraux des *coulées* sur les flancs des cônes, ou sur des plans peu inclinés.

M. Boué continue ensuite la lecture de son *Compte-rendu des progrès des sciences géologiques en* 1833.

Après avoir été remplacé au bureau par M. Michelin, vice-président, M. Constant Prévost fait à la Société une communication relative au volcan du Pal, en Vivarais, qui a été cité récemment comme un exemple de cratère de soulèvement dans les granites.

Ayant visité cette localité avec M. de Montalembert, au mois d'octobre dernier, M. C. Prévost s'est convaincu que le cirque est, pour la plus grande partie, formé par des déjections volcaniques meubles, et qu'il présente tous les caractères d'un cratère d'éruption, ouvert dans un sol granitique qui à peine a été dérangé.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Dans la question des cratères de soulèvement, dit M. C. Prévost, il faut bien distinguer la *théorie*, qui, rationnelle en elle-même, peut être applicable à certains cas particuliers, et les *applications* trop générales que l'on a faites de cette théorie.

Déjà de nombreuses observations ont démontré que les volcans en activité connus, ne présentent aucune des conditions exigées par la théorie.

Le Vésuve, Vulcano, Stromboli, Santorin, bien qu'ils offrent, autour du cône central d'éruption, un cirque extérieur, que l'on a regardé dans le premier moment comme les bords d'un prétendu cratère de soulèvement, ont été mis hors de cause, presque d'un commun accord, par les deux partis.

Ténériffe et *Palma* même, qui ont servi de point de départ pour l'Etablissement de la Théorie, peuvent, par analogie, être assimilés au Vésuve et à Santorin.

Il ne reste plus réellement parmi les terrains d'origine volcanique que les volcans éteints, dans lesquels les partisans des cratères de soulèvement essaient de se maintenir. Le Cantal et le Mont-d'Or, leurs principales places fortes, défendues avec autant d'habileté que de savoir, ont déjà essuyé plusieurs assauts contre lesquels elles résistent avec courage....

Mais au midi du Cantal, dans le haut Vivarais, entre Pradelle et Montusclat, il existe un petit fort qui, au premier moment, a paru d'autant plus inexpugnable, qu'on l'a présenté comme étant entièrement *construit en granit*, et comme le premier exemple incontestable d'un cratère de soulèvement dans un sol non volcanique (Voyez *Bull, Soc. Géol.* T. 3, p. 169.

En effet, devant cet exemple paraissaient devoir tomber les objections puissantes faites contre les prétendus cônes et cratères de soulèvement formés de dépôts stratifiés de matières volcaniques.

On ne pouvait plus demander, en présence du cratère de Pal, 1° comment des scories, des laves, des conglomérats en lits, superposés, avaient pu être déposés d'abord horizontalement; 2° pourquoi, là où des bouches d'éruption avaient précédemment donné lieu au rejet de matières volcaniques, et où existaient par conséquent des canaux de communication entre la partie inférieure de la croûte terrestre solidifiée et sa surface extérieure, la résistance aurait été telle, que, pour sortir, des matières (dont on ne trouve aucun vestige) auraient soulevé et brisé les dépôts volcaniques?

Ici, plus d'analogie à invoquer, plus de comparaison à établir avec les volcans brûlans. Le *Volcan du Pal* présentait un cirque

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

granitique à bords relevés brusquement, disait-on, autour d'une cavité centrale, c'est-à-dire un *cratère de soulèvement*, au centre duquel l'action volcanique avait établi trois petits cônes d'éruption formés de scories.

Le volcan du Pal était un *volcan parfait*; il pouvait devenir un volcan TYPE, et peut-être le dernier refuge des partisans de la Théorie de M. de Buch.

Dans mon dernier voyage en Auvergne, au Cantal et au Mezinc, je n'ai pu me dispenser d'aller étudier le volcan du *Pal*, et ce sont les observations qui m'ont été fournies par cette localité que je vais exposer en quelques mots à la Société :

On sait que la Loire, après avoir pris naissance au pied du Gerbier-de-Jonc, traverse du nord au sud le grand plateau granitique sur lequel sont établis les terrains tertiaires des environs du Puy, du Velay et du Haut-Vivarais.

Un peu au-dessous d'Usclade, au Rioutord, presqu'à l'endroit où la route du Puy à Mont-Pezat traverse la Loire, celle-ci fait un coude pour remonter au nord-ouest, direction générale qu'elle conserve jusqu'à Nevers.

A ce coude, et sur le plateau granitique, se voit le grand volcan de Bauzon, cône composé de scories rouges et de cendres, et incontestablement formé par éruption.

Au sud de ce volcan, et à son pied, existe un bassin circulaire rempli d'eau; c'est le lac Saint-Laurent, dont les bords sont en partie granitiques, et en plus grande partie formés par des scories et des cendres stratifiées; du côté du sud de ce bassin (véritable cratère-lac), on remarque une coulée de lave pyroxénique bulleuse renfermant beaucoup de péridot, qui s'est épanchée sur le granit à peine altéré au contact, et cette lave va descendre comme en cascade dans un autre bassin qui a sans doute formé un lac, mais dont le fond, aujourd'hui à sec, présente un aspect remarquable.

C'est un cirque presque parfait, ayant à peu près la dimension du Champ-de-Mars; au fond est une plaine cultivée, au milieu de laquelle s'élèvent trois petits cônes d'inégales dimensions.

Ces cônes sont couverts de bois, ainsi que les pentes intérieures des collines qui forment l'enceinte; à travers ces bois on voit saillir dans plusieurs points des rochers de granit, et, si on ne s'en rapporte qu'à l'apparence, si par la pensée on réunit les masses granitiques isolées, il est facile à l'imagination d'en construire un cirque complet; mais le moindre examen ne permet pas de s'arrêter à cette idée.

Non seulement les rochers granitiques visibles sont recouverts

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

par des cendres, des lapilli, des scories, des conglomérats solides en lits superposés; mais les deux tiers de la circonférence du cirque sont entièrement formés par ces matières.

De plus, le granit visible, soit en dehors sur le plateau, soit à l'intérieur du bassin, ne présente aucune apparence de dérangement et presque pas d'altération.

Parmi les matières projetées, on trouve bien un grand nombre de fragmens de granit de toutes dimensions, qui prouvent qu'une explosion et des éruptions ont eu lieu à travers un sol granitique; mais rien n'annonce un effort, un soulèvement préliminaire et antérieur de ce sol.

Le cratère du Pal n'est donc pour moi, et pour M. de Montalembert, avec lequel j'ai fait cette excursion, qu'un cratère d'éruption ordinaire, un volcan naissant, et loin de pouvoir servir à appuyer la Théorie de M. de Buch, il doit aider à démontrer que les volcans peuvent s'ouvrir à travers tous les sols sans occasioner de notables dérangemens; vérité déjà bien évidente par les terrains tertiaires de la Limagne, d'Aurillac et du Puy, qui ont conservé leur horizontalité auprès des cheminées par lesquelles sont sorties les matières volcaniques qui couvrent ces contrées.

Séance du 4 mars 1834.

Présidence de M. Constant Prévost.

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, le président proclame membre de la Société,

M. Baddeley, lieutenant au corps royal des ingénieurs, à Quebec (au Canada); présenté par MM. Boué et Delafosse.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Boubée : son *Bulletin d'histoire naturelle de France*, 5e section : Palæontologie. In-8° 16 p.

2° De la part de M. le capitaine Cook, son ouvrage intitulé :

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Sketches in spain, during the years, 1829, 30, 31, 32, 2 vol. in-8°. Paris 1834.

3° De la part de MM. Webb et Berthelot, leur Mémoire ayant pour titre : *Synopsis molluscarum terrestrium et fluviatilium, quas in itineribus per insulas Canarias.* In-8°, 24 p. Paris 1823.

4° De la part de M. Webb, son travail intitulé : *Notice générale sur la géologie des îles Canaries, adressée à M. Jauffret, bibliothécaire de la ville de Marseille.* In-8°, 8 p. Extrait de la bibliothèque universelle. Avril 1833.

5° De la part de M. Michelin : Lettres de M. Born à M. Ferbers sur l'Italie : *Herrn Johann Jākob Ferbers, Brieseans Walschland uber naturliche merkvurdigkeiten*, etc., par M. Born. In-8°, 404 p. Prag. 1773.

6° *L'Institut :* n° 42.

7° *The Athenæum* : n° 330.

8° *The Magazine of natural history*, etc., n° 31 et 33.

Ces deux derniers journaux paraissant régulièrement, nous ne les annoncerons plus à l'avenir dans le bulletin que tous les trimestres.

CORRESPONDANCE.

La Société reçoit de M. Boué la communication d'une lettre de M. Baddeley qui vient d'être élu membre de notre Société. Ce géologue annonce la publication prochaine d'un ouvrage sur les minéraux métalliques, dont le préambule a déjà paru dans l'*American journal of sciences* de M. Silliman.

M. le colonel de Naylies communique l'extrait suivant d'une lettre de M. John Robison, secrétaire de l'Académie des sciences d'Edimbourg.

« J'ai envié le plaisir que vous avez eu dans vos excursions géologiques en Auvergne. L'étude de la géologie acquiert tous les jours un nouvel intérêt d'après la manière dont elle est étudiée,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et d'après les rapports qui se sont établis entre elle et les autres branches de la science. Toutes les parties de l'histoire naturelle et de la physique sont appelées à concourir à son développement en aidant à expliquer les recherches des géologues et à tirer des conséquences de leurs découvertes.

» L'attention de nos savans vient d'être grandement excitée par la découverte récente qui a eu lieu dans le voisinage d'Edimbourg.

» On a trouvé une couche de calcaire (*Limestone*) de 27 pieds d'épaisseur, plus basse de plusieurs *aunes* que le mountain limestone; elle est maintenant ouverte comme une carrière et se montre si riche en végétaux d'eau douce, qu'on peut à peine trouver une livre de ce calcaire qui n'en porte quelque empreinte, et on n'en trouverait pas une once qui ne renfermât des centaines de petits coquillages; on a recueilli des empreintes de poisson, paraissant être de la même famille que les *Cyprinus* d'eau douce, ainsi qu'une immense variété de coprolithes, dont quelques unes contiennent des écailles de grands animaux non altérées par la digestion, une multitude d'écailles très variées, d'un poli et d'un lustre admirable, enfin des restes qui paraissent être les épiphises des vertèbres d'un grand saurien, et une dent, qui est dans un état de conservation si parfaite, que je vous en envoie le dessin, qui vous en donnera une idée exacte; malheureusement elle est tellement enchassée, que sa structure vers sa racine ne peut être bien appréciée. Nous avons l'espoir d'en trouver d'autres, mais si nous n'étions pas assez heureux pour cela, nous ferons quelques tentatives pour la dégager, de manière à tâcher de reconnaître à quel animal elle a appartenu.

» Non loin de cette localité à Craiglieth, nous avons encore une autre particularité géologique qui vient d'être mise au jour.

» Dans une carrière de grès (*Sandstone*), on a découvert un très gros arbre de la famille des conifères, dans une position presque verticale. La portion déjà mise à nu, est à peu près de 15 pieds de haut, et a 3 pieds de diamètre dans sa partie supérieure; il n'est pas aplati comme ceux trouvés anciennement dans les mêmes couches, mais il est en apparence aussi rond que s'il était vivant. Sa structure intérieure est vue et appréciée très distinctement en le sciant en tranches minces et transversales. Je mentionne ces circonstances dans l'espérance qu'elles pourront être un nouvel attrait pour engager quelques uns de vos savans à visiter Edimbourg au mois de septembre prochain, quand le congrès scientifique s'y assemblera; je tacherai de conserver le grand

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

arbre dans sa position, jusqu'à cette époque, et d'avoir une grande collection de fossiles de cet ancien calcaire d'eau douce, pour les montrer aux géologues qui nous honoreront de leur visite dans cette occasion; je serais heureux de pouvoir leur être personnellement agréable dans ce pays.

Un membre fait connaître qu'on lui annonce d'Allemagne, que l'assemblée des naturalistes aura lieu du 18 au 30 septembre, et qu'elle sera priée d'assister à deux grandes fêtes, l'une royale donnée par le roi de Wurtemberg dans son château d'été, et l'autre populaire. Cette dernière n'est que la fête agricole et industrielle, qui a lieu toutes les années en Wurtemberg, et qui cette année est remise pour le milieu de septembre, et sera célébrée à Cannstadt à une lieue de Stuttgard. Cette fête doit attirer plusieurs milliers de personnes, et réunir des Allemands, non seulement de toutes les parties du Wurtemberg, mais encore des contrées voisines de Bavière, de Baden, de la Hesse, etc., dont les costumes divers contribueront à embellir cette assemblée extraordinaire.

Il annonce aussi, d'après la *Gazette littéraire*, que M. Faraday a obtenu, au moyen d'actions électriques, le Fluorine, et a fait d'autres découvertes remarquables; enfin, que M. Murchison va réunir toutes ses nouvelles observations faites en Angleterre, et sur le sol ancien, en un ouvrage particulier.

M. Eugène Robert lit le Mémoire suivant ayant pour titre : *Notes sur le Boulonnais, notamment sur ses ossemens fossiles, ses marbres et ceux de l'Irlande.*

Le Mémoire, ou plutôt le recueil de notes, que je vais présenter à la Société de Géologie, concernant les environs de Boulogne-sur-Mer, n'a pas été entrepris dans l'intention de faire un nouveau travail sur cette partie intéressante de la France; mais bien de faire connaître quelques faits dont j'ai acquis la connaissance, dans le court espace de temps que j'ai séjourné l'année dernière dans le Boulonnais. Je désire seulement que ces notes puissent trouver quelque place auprès des descriptions qui ont été faites de cette

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

contrée, notamment par M. Rozet, qui, il faut le dire, ne m'a laissé qu'à glaner.

Je prie la Société, avant de passer outre, d'accepter :

1° Une suite d'échantillons polis des principaux marbres que l'on exploite dans le pays, et particulièrement une belle variété nouvellement découverte par M. Felhoën, marbrier à Boulogne, et sur l'importance de laquelle j'insisterai à l'occasion des carrières de Marquise. Incessamment je pourrai compléter cette collection;

2° Un échantillon de marbre vert d'Irlande, qui fera le sujet du dernier article de ce Mémoire;

3° Enfin, quelques roches et fossiles du Boulonnais.

Je vais suivre l'ordre qui a été adopté par M. Rozet dans sa description des terrains de ce pays, en allant de haut en bas :

Alluvions.—Parmi les cailloux roulés du rivage de la Manche, formés aux dépens des falaises de Boulogne, je ne puis m'empêcher d'en citer, qu'on rencontre assez fréquemment et qui appartiennent évidemment à d'autres époques, à celle des terrains primitifs par exemple. Ce sont généralement des roches amphiboliques et porphyriques vertes, d'une très grande ténacité, et quelques autres de nature granitique. Je signale ce fait, parce que ne pensant pas qu'on puisse l'attribuer à du lest de vaisseau, abandonné près de nos côtes, où rien ne manifeste non plus l'existence du terrain primitif, il faut alors admettre que ces cailloux assez nombreux ont été amenés de fort loin par la mer, par exemple de l'Angleterre ou de l'Irlande, là où existent des terrains analogues; peut-être bien aussi sortent-ils du lit de la Manche, et alors la translation de ces roches s'expliquerait par une agitation quelconque des eaux de cette mer, dont la profondeur en certains endroits, pourrait bien n'être pas considérable.

Sur les côtes de Dieppe, j'ai déjà signalé quelques uns de ces mêmes cailloux.

Terrain tertiaire.—Puisque le champ des hypothèses est largement ouvert aux géologues, je me permettrai de faire un petit rapprochement, d'une part, entre ce terrain formé d'un grès siliceux qui, surtout du côté de la mer, au nord-est, recouvre par lambeaux plusieurs sommités de la craie, formant la ceinture du bassin boulonnais; et, d'une autre part, les dunes qui se forment sous nos yeux, tout près de là. En faisant abstraction des causes que l'on suppose avoir agi, pour donner à ce premier dépôt l'aspect qu'il offre aujourd'hui, lorsque le terrain de transport se constituait ailleurs aux dépens des formations préexistantes; je

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

serais porté à lui trouver assez de ressemblance avec la forme monticulaire qu'affectent les dunes; il faut noter aussi qu'on ne rencontre aucun corps organisé fossile ou vivant dans l'un et l'autre dépôt.

Craie tufacée et chloritée. — Indépendamment des fossiles appartenant à ces terrains, et dont M. Rozet a donné une liste, j'ai recueilli, toujours dans le même endroit, entre le cap Blanc-Nez et Wissant :

Ostrœa pectinata; bélemnites, une petite espèce; *Hamites :* on y trouve assez facilement de gros individus de l'espèce *Cylindricus*, et les suivans, remarquables par leur belle conservation : *Hamites maximus* Sow.; *H. rotundus; H. attenuatus; H. intermedius*, Sow.; *H. tuberculatus*, Sow.; *Plicatule; Nucula pectinata; Nautilus obosus;* Ménalopside?; Dentales; Serpules; Ammonites, principalement les espèces suivantes : *A. varians; A. splendens; A. deluci*, Brong.; *A. selliguinus; A. cauteriatus*, Defr.; *A. monile; A. binus*, Sow.; *A. donarius; A. lævigatus;* Dents de Squale. J'en possède deux. Empreintes de crustacés? Bois pétrifiés? ces derniers fossiles peuvent laisser quelque doute sur leur origine.

Formation du Gryphæa virgula.—C'est ici le lieu de citer un individu de ce genre, qui a atteint une dimension remarquable; j'en dois le signalement à M. Michelin. Il a 0,04 de longueur et 0,016 dans sa plus grande largeur. Je l'ai rencontré à la côte, sur un fragment de roche provenant de la grande formation en question.

Ossemens de Sauriens recueillis dans le troisième étage de ce même dépôt, division ainsi établie par M. Rozet, qui a du reste indiqué l'existence de ces animaux fossiles dans ce groupe de terrain.

Après bien des recherches, dans le but d'obtenir quelques pièces, sur l'origine desquelles on pût prononcer avec certitude, je fus assez heureux pour observer en place, au milieu des éboulemens de la falaise, depuis le port de Boulogne jusqu'au Portel:

1° Une dent qui a dû appartenir à une grande espèce de crocodile. On pourrait être tenté de la rapporter plutôt au genre *monitor;* mais quoiqu'elle paraisse pour une dent de crocodile avoir été bien usée par la détrition, elle n'en offre pas moins les caractères propres aux dents de ce dernier animal; elle a 0,04 de longueur, et 0,06 de circonférence à la base; elle est largement arquée et présente un vide conique;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

2° Une vertèbre provenant sans doute du même animal, elle occupait le même gisement, dans une espèce de grès;

3° Une autre dent, admirablement conservée, de Mégalosaurus, que j'ai rapportée au milieu de sa gangue, qui est de nature calcaire; elle devait avoir au moins 0,08 de longueur;

4° Une autre vertèbre de saurien recueillie dans une couche de marne jaunâtre, reposant sur le grès ci-dessus;

5° Fragmens d'os longs, provenant sans doute de quelque grande espèce d'oiseau;

6° Enfin j'ai recueilli en place une dent qui par sa couronne usée, pourrait bien être une de celles que M. Cuvier rapporte à des reptiles, qui les usaient par la détrition comme les ruminans.

A ces fossiles qui paraissent tous avoir été dispersés dans l'origine par les eaux et qu'un grand nombre de plantes évidemment monocotylédones et dicotylédones métamorphosées de différentes manières accompagnent, dans un état qui manifeste encore mieux une action prolongée de la mer, je joindrai quelques débris de crustacés.

Du reste, il n'est pas rare de rencontrer de ces ossemens fossiles, qui, roulés autrefois, le sont encore aujourd'hui par l'océan; parmi ces derniers, je citerai :

1° Un os plat qui pourrait bien provenir du carpe ou du tarse de quelque grand saurien;

2° Une extrémité supérieure de tibia; elle a 0,07 dans son plus grand diamètre.

Ne pourrait-on pas faire un rapprochement entre ce gisement de reptiles et celui d'Angleterre signalé par MM. Buckland et Mantell, dans le comté de Sussex, en comparant d'une part, la description faite par M. Garnier, des terrains qui composent les falaises de Boulogne, et d'une autre, la description du terrain qui recouvre la forêt de Tilgate, faite par M. Buckland.

On aurait pour Boulogne, en allant de haut en bas:	Et pour Tilgate :
1° Craie blanche, tufacée et chloritée.	1° Craie avec silex et sans silex à sa partie inférieure, craie tufacée.
2° Grès calcaire, passant du gris jaunâtre au gris-bleuâtre.	2° Marne argileuse bleuâtre, analogue à celle du Hâvre.
3° Argile grise coquillière alternant avec des calcaires gris avec ou sans coquilles.	3° Sable vert ou glauconie crayeuse.
4° Agglomérat très dur de grains de sable, de calcaire gris et de grains de chlorite. Ce dernier terrain passe souvent à un grès ferrugineux.	4° Argile renfermant des lits de calcaire, appelé *marbre de Sussex*.
	5° Enfin sable ferrugineux.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Comme on le voit, c'est dans un agglomérat très dur de grains de sable d'un côté, et dans un sable ferrugineux de l'autre, terrains qui ont beaucoup d'analogie entre eux, que gisent la plupart des ossemens rapportés aux Mégalausaurus, aux crocodiles, etc., pour l'Angleterre, et aux mêmes animaux pour la France. Je crois donc pouvoir établir maintenant une contemporanéité sous ce rapport entre les deux pays.

Enfin, pour combler une lacune indiquée par M. Rozet, dans le gisement de Boulogne, je signalerai des polypiers dont j'ai rapporté deux échantillons.

Formation du stinkalk (*carrières de Marquise*).—Les marbres que je viens de déposer appartiennent presque tous à la partie inférieure de cette formation si développée, près de Marquise; ce sont les marbres appelés *Glinette*, *Caroline*, *Muscler*, *Deudre*, *du Diable*, etc., qui servent, pour ainsi dire, de transition à une espèce de marbre noir, lequel termine, suivant M. Rozet, la série des terrains du Boulonnais. Celui-ci est maintenant à ciel ouvert dans les carrières du haut banc, où ses couches semblent alterner, dans quelques endroits, avec du stinckalk; mais je tiens plutôt à faire remarquer que la structure schistoïde qu'il prend dans ces localités paraît tenir à une forte compression, que lui aurait fait éprouver la puissance du stinckalk; car les productus, les Spirifères et autres bivalves qu'il renferme sont singulièrement aplatis, tandis que ces mollusques ne sont nullement déformés dans le terrain supérieur.

Parmi toutes les exploitations de marbre qui se font dans la Vallée Beureuse, il en est une sur laquelle je ne saurais trop appeler l'attention des Géologues : c'est la carrière de Caux, située près d'Hydrequent, à une lieue de Marquise; laquelle est sans contredit aujourd'hui une des plus remarquables pour la beauté et la qualité de ses marbres, dont le principal a été baptisé sous le nom de *Notre-dame*, par M. Felhoen, qui l'a découvert récemment. La roche ici est à peine recouverte par la terre végétale; et par sa situation à l'origine de la Vallée Beureuse, elle offre de nombreuses et profondes érosions, qui du reste en facilitent singulièrement l'exploitation. Elles sont remplies d'un limon rougeâtre. Creusées dans une pierre aussi dure, elles doivent être le résultat d'une cause prolongée: aussi, au lieu de faire toujours intervenir un grand cataclysme pour expliquer le relief actuel d'un grand nombre de nos contrées, je serais très porté à regarder l'espèce de cul-de-sac que forme la vallée près

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

d'Hydrequent, comme un des points ou une des anses de ce rivage, dont on a cru plus loin avoir trouvé des traces caractérisées par le séjour des pholades.

Toutefois on remarque dans cette roche plusieurs nuances qui paraissent se continuer dans la masse, comme s'il y avait superposition de différentes couches horizontales: on peut facilement diviser ces nuances en trois étages: la principale et la plus recherchée (marbre *Notre-dame*), située le plus inférieurement, forme une couche bien homogène de 4 pieds d'épaisseur. J'en ai vu détacher un bloc de 21 pieds de longueur, sur 6 de largeur et 5 d'épaisseur, cubant environ 600 pieds. Cette masse énorme n'offrait pas la moindre faille. Enfin cette belle espèce de marbre français se soutient constamment par une grande vivacité de couleurs variées.

Au-dessus de ce marbre, il s'en trouve un autre formant le 2e étage et qui affecte à peu près les mêmes nuances à l'exception de la couleur violette du précédent: celui-ci, d'après M. Felhoen, conviendrait mieux pour l'érection de monumens publics, attendu qu'indépendamment de sa bonne nature, il a une plus grande puissance que le précédent.

Enfin une 3e variété, ou celle qui occupe la partie supérieure de cette carrière, ressemble singulièrement au marbre *Napoléon*, que l'on exploite à quelques centaines de toises de là, et sur lequel repose immédiatement la grande oolithe, mais avec la différence que ce marbre lui est infiniment supérieur en solidité. J'en ai vu extraire également un bloc de 15 pieds de longueur, sur 12 de largeur et 3 à 4 d'épaisseur, qui m'a paru entièrement sain.

Certainement nous ne craignons pas d'avancer ici que ces marbres pourraient remplacer avantageusement celui de la carrière *Napoléon*, avec lequel on a déjà construit entre autres monumens publics, la colonne de Boulogne élevée aux souvenirs de la grande armée, et celle de Calais, à l'occasion du retour de Louis XVIII en France. Nous ferons remarquer à leur sujet que les nombreuses gerçures que renferme ce dernier marbre, en se remplissant de poussière et d'humidité, entretiennent aujourd'hui des mousses qui finiront tôt ou tard par dégrader ces monumens.

C'est pourquoi, dans l'intérêt de l'architecture, et pour remplir une partie des vues nationales, qui ont été à plusieurs reprises manifestées par le gouvernement, relativement à la préférence qu'il voulait donner aux carrières de marbre du sol français et particulièrement à celles du Boulonnais sur l'étranger, qui avait

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

seul le privilége de nous en fournir, j'ai cru, dis-je, devoir m'étendre un peu sur des marbres nouvellement exploités que M. Garnier dans son Mémoire (page 25), considérait déjà comme les plus précieux du Boulonnais : « Peu exploités, dit-il, mais qui mériteraient de l'être en grande activité. » M. Felhœn a donc réalisé les souhaits de cet ingénieur et peut mettre aujourd'hui à la disposition du gouvernement des marbres très solides, propres à décorer nos monumens publics et capables de rivaliser même par leur beauté, avec beaucoup de marbres étrangers.

Marbres d'Irlande.—Pendant mon séjour à Boulogne, M. Martin, dit l'Humanité, propriétaire de riches mines de cuivre à Cunnamara, comté de Galway, province de Connaught, dans l'ouest de cette île, m'a remis des échantillons d'une belle roche serpentineuse verdâtre, presque demi-transparente, qu'il exploite dans la même contrée, pour être employée comme marbre.

Voici un extrait du rapport qui a été fait par M. Browne, envoyé sur les lieux en 1825, relativement à cette exploitation.

La carrière où elle se fait est située près de la montagne Boronorane, à environ 45 milles ouest de Galway, près de la première des 12 pens et à 15 milles de Round Stone Bay. Elle a un peu plus d'un mille en étendue. Près de cette carrière s'en trouve une autre, nommée *the Fairy-Mount*, qui donne du marbre statuaire, légèrement nuancé de vert clair, et à 1/4 de mille plus loin se trouve une carrière de même marbre, mais mélangé de brun, accident attribué par M. Browne à ce que ce marbre est à la surface du sol. Il pense qu'il deviendrait plus blanc, si l'on fouillait profondément. Plus loin encore existe une carrière de même nature, mais avec couleur d'œillets; enfin à 2 milles de Boronorane se présente une autre montagne appelée Cregg. Elle a au moins 2 milles de circonférence à la base, et examinée sur tous ses points, elle n'a présenté que du marbre statuaire plus blanc et plus dur que ceux sus-mentionnés.

A Clunisle, le long du quai, se trouve une carrière de granite d'une étendue considérable; enfin à Outerard, à environ 15 milles de Galway, existe une carrière de marbre noir, d'une très belle couleur. Ses traces s'étendent à plusieurs milles. Il est situé à environ 1/2 mille de Lake-Corrib.

Enfin j'ajouterai, dit en terminant M. Robert, que le marbre vert qui fait le principal objet de cette note, m'a offert sur une belle table polie, déposée chez M. Martin, à Boulogne-sur-Mer, des traces de carbonate de cuivre, circonstance dont il ne fau-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

drait cependant pas profiter, pour expliquer la coloration en vert de ce marbre, qui est due à toute autre cause.

Nouvelle note sur la théorie de la formation des cavernes par M. Virlet.

M. Héricart de Thury, dans une notice sur les cavernes de Cusy (*Bull.* t. III, p. 229), cite une lettre de Dolomieu à M. Fourrier, dans laquelle on remarque un passage qui vient appuyer l'hypothèse que j'ai émise en 1832 (*Bull.* t. II, p. 330) sur la formation des cavernes en général, et en particulier sur celle de Syllaka, caverne qui existe exclusivement au milieu des schistes argileux, micacés et talqueux anciens de l'île de Thermia. Voici ce passage : « Peut-être alors le creusement des grandes cavernes de » nos Alpes calcaires sera-t-il regardé comme produit par l'ac- » tion simultanée de violens tremblemens de terre, et de quel- » que grand courant acide qui aura surgi de ses entrailles; peut- » être alors on expliquera par la même cause les soulèvemens, les » redressemens et les affaissemens des grandes masses calcaires de » nos chaînes subapennines. »

Dolomieu avait donc supposé aussi que les cavernes pouvaient bien être le résultat, non d'un seul phénomène, mais du concours de plusieurs : ainsi il suppose, comme je l'ai fait, qu'il y a eu fracture du sol par un tremblement de terre, ayant pu donner ensuite passage à un courant acide. J'ai cité à l'appui de la coopération dans certains cas de courans acides ou alcalins, liquides ou gazeux, les sources thermales de Thermia et les éruptions gazeuses du torrent de Korantzia dans l'Isthme de Corinthe; cependant le concours de ces phénomènes n'a pas toujours été nécessaire, car la plupart des cavernes paraissent résulter de simples fractures, soit qu'elles aient ou non servi ensuite à l'écoulement des eaux douces ordinaires; tels sont, par exemple, tous les *katavothrons* et les *képhalovrysis* de la Grèce, dont j'ai déjà parlé (*Bull.* t. III, p. 223). J'ai encore cité, dans notre Géologie de la Morée et des îles, un exemple assez curieux qui semble confirmer d'une manière incontestable mon hypothèse; c'est la caverne de Jupiter à Naxos, qui résulte, sans aucun doute, de la dislocation qu'ont éprouvée les calcaires grenus qui constituent le mont Zia; la caverne existe précisément dans un angle en saillie, formé par une fracture ou inflexion des couches calcaires.

M. de Buch a aussi émis sur la formation des cavernes, des opinions qui se rapportent assez bien avec ma manière de les envisa-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ger, car il les regarde comme les résultats d'actions volcaniques, et pense qu'elles sont dues au phénomène qui a produit les dolomies; ce qui le porte à penser, dit-il, dans une brochure publiée déjà depuis plusieurs années (sur les dolomies et les porphyres pyroxéniques dans les Alpes), que la plupart des cavernes existent dans cette roche modifiée.

Je pourrais citer beaucoup d'autres faits qui viendraient plus ou moins confirmer l'hypothèse par laquelle j'ai cherché à expliquer la formation des cavernes; mais je n'ai voulu qu'appeler l'attention de tous les géologues sur cette nouvelle manière de les envisager, et engager ceux qui à l'avenir auront occasion d'en visiter, à examiner si leur existence ne se trouverait pas liée aux différens systèmes de dislocations qui ont pu affecter le sol de la contrée qui les renferme. Je me bornerai donc à rappeler aujourd'hui : 1° un passage du Mémoire de M. Schmerling, *sur les cavernes à ossemens, de la province de Liège* (*Bull.* t. III, p. 218), où ce savant géologue s'exprime de la manière suivante, relativement à l'existence des cavernes de cette contrée. « Le calcaire » anthraxifère y domine, et présente en plusieurs endroits des » cavités plus ou moins vastes, qui apparaissent généralement dans » les endroits où les bandes calcaires forment des replis, ou bien » dans les parties qui les avoisinent, et l'observation m'a prouvé, » à peu d'exceptions près, que partout où il y a des cavernes, » l'inclinaison des couches calcaires est considérablement dé» rangée. »

2° Un autre passage d'un Mémoire de M. Tournal fils, intitulé *Considérations sur les phénomènes des cavernes à ossemens*, inséré dans les Annales de chimie et de physique, février 1833, où ce géologue professe des opinions tout-à-fait semblables à celles que nous avons publiées en 1832, à l'occasion de la caverne de Sillaka, précédemment citée. Après avoir aussi examiné les différentes hypothèses imaginées pour expliquer la formation des cavernes, il ajoute ce qui suit : « Mais il est plus probable que l'on » doit attribuer l'origine de ces cavités aux nombreuses commo» tions que le sol a éprouvées, commotions qui ont dû, en disloquant les couches calcaires primitivement horizontales, produire » des cavités irrégulières, que les eaux souterraines sont venues » ensuite user et agrandir. Cette théorie paraît justifiée par le » bouleversement que l'on observe dans les couches des terrains » où sont renfermées les cavernes, et par les parois intérieures de » ces cavités qui rarement offrent des angles saillans, mais au » contraire des surfaces lisses et des contours arrondis. Au reste,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» je ne prétends pas que toutes les cavernes aient été formées de » cette manière, j'ai voulu seulement indiquer quelle avait dû être » la cause générale la plus probable. »

M. Virlet rappelle ensuite à la Société, la communication qui a été faite par M. Darcet à l'Académie des sciences, dans sa séance du 24 février, relative à une expérience curieuse de M. Bierley. Suivant ce physicien, si l'on présente une barre de fer chauffée au rouge blanc, au vent d'un fort soufflet de forge, le métal n'est pas refroidi; il brûle au contraire vivement et en lançant de tous côtés des étincelles brillantes, comme cela a lieu lorsqu'on fait brûler du fer dans de l'oxigène pur.

M. Darcet a répété l'expérience qui a complètement réussi, et a observé que la température du fer a plutôt augmenté sous l'influence du vent rapide sortant du soufflet; l'oxide formé fondait et coulait facilement; le fer, constamment mis à nu, continue à brûler avec vivacité, et l'oxide de fer obtenu par cette opération est très magnétique.

Pour rendre l'expérience plus simple et plus facile à répéter, M. Darcet prit une tige de fer de 1 décimètre de longueur, de 12 millimètres de diamètre, et percée d'un trou à l'une de ses extrémités; il y attacha un fil de fer de 1 décimètre 1/2 de longueur, et y fixa une corde : ayant ensuite fait rougir convenablement la tige de fer, il la fit tourner en rond comme une fronde; la combustion du fer s'opéra parfaitement; l'oxide à mesure qu'il se formait était lancé au loin, et le phénomène présentait l'aspect des pièces d'artifice connues sous le nom de *soleils*.

Cette expérience, que j'ai aussi répétée, ajoute M. Virlet, est d'autant plus remarquable, qu'elle offre un phénomène contraire à la loi de conductibité de la chaleur, reconnue jusqu'à présent dans le fer; car, tandis que dans l'opération les parties du fer chauffées à blanc continuent de brûler et à se maintenir à la même température sous le vent du soufflet, celles qui n'ont pas été chauffées au rouge-blanc se refroidissent; en sorte que le courant d'air rapide produit simultanément deux phénomènes contraires. Les forgerons savent très bien que souvent le fer se brûle sous le vent du soufflet, et en proportion d'autant plus grande que l'ouvrier est moins habile chauffeur; mais toutes les personnes qui avaient connaissance de ce phénomène n'avaient pas pu encore bien s'en rendre raison; l'on savait seulement que certains ouvriers emploient quelquefois un quart, un tiers et même une moitié plus de fer que d'autres, pour fabriquer tel ou tel objet.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ce fait, a dit en terminant M. Darcet, sera pour les géologues une nouvelle raison de douter que le fer natif, et peut-être même les aérolithes se soient trouvées élevées à une haute température, au moment où ces corps ont traversé avec rapidité notre atmosphère.

En effet, cette expérience pourra être très utile, ajoute M. Virlet, en ce qu'elle permettra peut-être d'expliquer certains faits, jusqu'alors regardés comme incompatibles, à l'aide de nos seules connaissances chimiques actuelles; elle modifiera peut-être aussi quelques unes des idées théoriques sur la composition primitive de l'intérieur du globe, et elle pourra servir d'abord à expliquer la présence du carbone, rencontré dans quelques aérolithes, et qu'on ne pouvait concilier avec l'hypothèse qui leur supposait, lors de leur chute, une très haute température. Le phénomène d'épanchement de fer, que j'ai signalé l'année dernière dans l'île de Mycone (t. III, p. 205 du *Bull.*) (1) pourra peut-être trouver aussi son explication à l'aide de l'expérience de M. Bierley, qui démontre que si des masses de fer natif existent dans l'intérieur du globe, une partie a pu être mise en fusion et donner lieu à des épanchemens d'oxide de fer qui ont, selon les circonstances, facilement pu passer à l'état d'hydrate par suite de l'action des agens atmosphériques, et le phénomène se conçoit d'autant plus facilement que la plupart des minerais de fer sont des silicates qui sont bien plus fusibles que les oxides purs.

M. Boblaye commence ensuite la lecture du compte rendu des travaux de la Société géologique, pendant les années 1832 et 1833.

M. Deshayes, auquel la Société avait confié la détermination des fossiles envoyés par M. Farines, qui les avait recueillis dans les environs de Perpignan, donne la liste de 32 espèces dont l'envoi se compose; elles appartiennent toutes à la formation subapennine.

---

(1) La coupe de la montagne de Mavrospilia qui accompagne la note de M. Virlet était surtout destinée à faire sentir ce dépôt de fer formant une calotte, qui enveloppe le sommet de la montagne, et se lie avec les filons de même nature qui règnent tout le long de la crête; mais le graveur ayant pris le gros trait par lequel il avait indiqué cette circonstance, pour une faute du dessin, n'en a pas tenu compte: en sorte que la coupe ne répond pas bien à la description de l'auteur; une partie des exemplaires ont cependant été corrigés à la main.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Dausse lit un Mémoire, intitulé: *Essai sur la constitution et la forme de la chaîne des Rousses, en Oisans*, accompagné d'une carte et de plusieurs vues et coupes.

Les montagnes dont il s'agit sont les secondes de France, sous le rapport de la hauteur; elles forment une chaîne à peu près rectiligne de 5 à 6 lieues de longueur, aux confins du Dauphiné et de la Maurienne, entre le groupe colossal du Pelvoux et la grande chaîne occidentale des Alpes, tendant de la pointe d'Ornex au Taillefer. L'altitude de la cime la plus élevée est de 3629 m, comprise ainsi entre celle du Grand-Pelvoux de 4105 m., la plus grande de France, et celle des principales cimes de la partie voisine de la grande chaîne, qui sont le Grand-Charnier, de 2559 m, le pic de Belledame, de 2982 m. et le Taillefer, de 2861 m. La direction moyenne de la chaîne des Rousses est à peu près parallèle, conséquemment, à quelques degrés près, à celle de l'autre chaîne contiguë. Comme celle-ci et comme le groupe du Pelvoux, elle est primitive, suivant l'acception usitée de ce mot; son nom lui vient de la couleur ocreuse, rousse, de ses roches; elle paraît formée de grands feuillets rompus et fortement redressés de gneiss, dans la direction indiquée et inclinant uniformement vers l'Ouest, entre ou sous lesquels feuillets se montrent des roches granitoïdes massives. Le versant occidental, où s'observent ces roches, présente des étages par gradins, séparés par des escarpemens, dont le plus élevé se termine à la crête tranchante de la chaîne; et ces étages, ces escarpemens, cette crête, sont tous moyennement parallèles. Le versant opposé, dont fait partie la longue croupe neigée de la chaîne, offre au-dessous de cette croupe de grands escarpemens de forme arrondie, mais mal alignés et irréguliers, comparativement aux précédens. Cette disposition générale des versans paraît être en rapport avec la constitution indiquée de la chaîne. Les lambeaux subsistans autour de ce groupe primitif oblong du dépôt secondaire, principalement formé de ces schistes argilo-calcaires noirs des Alpes, vulgairement nommés ardoises, relèvent de toutes parts vers lui. L'angle de relèvement augmente vers le contact des deux formations; en plusieurs points, la roche primitive abouche même sur les couches secondaires plus ou moins renversées. Quand la formation d'ardoise se termine par un escarpement, cet angle de relèvement des couches croît aussi du pied au sommet de l'escarpement, et la disjonction des couches entre elles et leur dislocation et désordre paraissent croître en même temps. Cela rappelle à l'auteur ce qui arrive à l'extrémité

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

d'une file de billes d'ivoire quand on donne à l'autre extrémité, non pas une simple impulsion, mais un choc, et il en conclut que l'action mécanique qui a produit le relèvement des couches secondaires, après leur rupture, a été violente, instantanée, soudaine.

Le contact des deux formations est encore remarquable en général par une altération profonde de l'une et l'autre roches, si ce n'est toutefois, à ce qu'il paraît, pour la roche primitive, quand elle est de nature granitoïde, et pour l'ardoise quand le grès à anthracite est interposé en couches puissantes. Sauf ces exceptions, la roche primitive se présente jusqu'à une distance considérable, toute fendillée et pénétrée de pyrites dont la décomposition lui donne l'apparence la plus distincte de la roche vive, plus éloignée, et souvent celle d'un minerai de fer. L'autre formation offre près du contact une assise de gros blocs informes de calcaire et quelquefois de grès calcaire, à divers états, variables du calcaire saccharoïde à la cargneule la plus ocreuse et la plus friable, et à des tufs de contexture dolomitique; ces blocs sont généralement très cloisonnés de veines de spath calcaire et quelquefois de quarz; en un point ils s'enchevêtrent avec un amas de beau gypse anhydrite dans lequel on reconnaît la stratification de la formation d'ardoise dont il dépend. L'ardoise ne reprend sa couleur noire et sa stratification régulière qu'à quelque distance au-dessus de cette assise singulière; auparavant elle est même quelquefois en lambeaux ployés, contournés, culbutés, qui témoignent de froissemens et bouleversemens dans ces parties. Sous l'assise en question, M. Dausse a vu en un point une couche de calcaire compacte, dur, homogène, à cassure vive et éminemment conchoïde, de couleur claire, de 4 à 5 m. d'épaisseur, opérant le contact même des deux formations, reposant sur le granite et moulée à sa surface, suivant son expression. Il n'y a aucun vide entre deux, le contact est plein et intime. Sur quelques centimètres d'épaisseur le granite est désagrégé et décoloré, et au-delà sa masse est homogène et cristalline. La roche calcaire est vive au contact même.

On retrouve ailleurs ce même calcaire compacte toujours en nappes enveloppant le granite et moulées à sa surface, mais isolées, toutes les couches supérieures de la formation d'ardoise, moins résistantes, ayant sûrement été entraînées, et d'ailleurs plus ou moins puissantes, suivant, à ce qu'il paraît, qu'on les rencontre dans les profondeurs des gorges, au pied de la chaîne, ou sur ses étages élevés. La roche de toutes ces nappes est toujours

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

absolument la même; en un point seulement, au pied d'un massif feldspathique, elle a enveloppé des cristaux de feldspath ou plutôt des fragmens d'une roche feldspathique très cristalline, la pâte étant d'ailleurs encore dans ce cas identiquement le même calcaire.

M. Dausse remarque que la surface primitive enveloppée ne date que du cataclysme qui a fait saillir les Rousses, et que la liquéfaction qui a pu permettre le moulage observé des nappes et le mélange des fragmens feldspathiques au calcaire ne peut dès lors pas être plus ancienne. Cette liquéfaction *à posteriori*, de l'assise de la formation secondaire, rompue et soulevée par le cataclysme des Alpes occidentales; de l'assise de cette formation qui touchait le granite et qui a donné lieu à une roche de la contexture du calcaire des nappes, ne lui paraît avoir pu résulter que de l'action d'une très haute température dans la roche surgie, au moins égale à celle à laquelle on peut remettre en fusion dans un creuset ce calcaire.

Enfin, les divers modes et sortes d'altérations indiqués des deux formations au voisinage de leur contact, de même que la prodigieuse abondance de filons qui coupent de toutes parts les Rousses, paraissent à M. Dausse témoigner de l'action d'exhalaisons métalliques et acides, émanées de l'intérieur, avec la haute température propre à de telles vapeurs.

Tels sont sommairement les principaux résultats que M. Dausse a tirés des nombreuses observations développées dans son Mémoire et représentées dans une esquisse générale des lieux et divers croquis expressifs. Ce travail sera publié dans les Mémoires de la Société.

Séance du 17 mars 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

Après la lecture et l'adoption du procès-verval de la dernière séance, le président proclame membres de la Société :

MM

Castano, docteur médecin, aide major au 3e cuirassiers, à Tours; présenté par MM. Virlet et Voltz;

Bouillet, membre de plusieurs Sociétés savantes, à Clermont-Ferrand, présenté par MM. Desnoyers et C. Prévost;

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

BRIGNOLI (Jean), professeur de botanique à l'université de Modène, présenté par MM. Bertrand-Geslin et Brongniart;

SCOTT, docteur médecin, à Paris, présenté par MM. Roberton et Boué;

WARD, des États-Unis, présenté par MM. Clemson et de Verneuil;

BUTEUX, membre du conseil-général du département de la Somme, etc, à Fransart, près Roye (Somme), présenté par MM. Elie de Beaumont et Virlet.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Fournet, les trois notices suivantes, dont il est l'auteur :

A. *Notice sur les minerais de plomb carbonatés noirs et blancs.* In-8°, 40 p. Clermont 1832.

B. *Notice sur la silice gélatineuse de Ceyssat, près de Pontgibaud, département du Puy-de-Dôme, et sur son emploi dans les arts.* In-8°, 28 p. Clermont-Ferrand, 1832.

C. *Recherches sur les sulfures métalliques et aperçu sur quelques résultats de leur traitement métallurgique.* In-8°, 62 p. Paris, 1833.

2° De la part de M. Raby, sa *Notice sur le gisement des divers minerais de cuivre de Saint-Bel et de Chessy (Rhône).* In-8°, 16 p. une pl. (Extrait des Annales des Mines, 3e série, tome IV).

3° De la part de MM. Virlet et Boblaye, la 7e livraison de leur travail sur la géologie de la Grèce, feuilles 33 à 38, grand in-4°, extrait de la partie des *sciences physiques de l'expédition scientifique de Morée.*

4° De la part de M. Boubée, son *Bulletin d'histoire naturelle de France*, 8e section : *Statistique géotechnique.* In-8°, 20 p.

5° De la part de M. William Nicol, son Mémoire intitulé : *Observations on the structure of recent and fossil coniferæ.* In-8°, 24 p. 3 pl. (Extrait de l'*Edinburgh new*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

philosophical journal for january 1834). Cet envoi est accompagné de plusieurs échantillons de ces bois fossiles, renfermés entre des lames de verre et de mica.

6° De la part de M. Jameson, une notice ayant pour titre : Galerie de portraits nationaux (*National portraits gallery, etc.*), In-8° 30 p. et trois portraits dont celui de M. Jameson. Londres 1834.

7° De la part de M. Tournal :

A. Ses *Considérations générales sur les phénomènes des cavernes à ossemens.* In-8°. 20 p.

B. Ses *Souvenirs d'un congrès scientifique.* In 8°. 44 p. (Extrait de la *Revue du Midi,* tome V, 1re livraison.)

8° *Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts, de Lille.* In-8° 1833.

9° *Annales des mines.* 3e série, tome IV, Paris, 1833.

10° *Recueil de la Société libre, d'agriculture, sciences, arts, et belles-lettres du département de l'Eure.* Evreux, 1834.

11° *Bulletin de la Société industrielle d'Angers, et du département de Maine-et-Loire,* n° 2, quatrième année.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. Hyacinthe Carena, secrétaire de la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Académie royale de Turin, écrit que cette Académie consent avec empressement à l'échange de ses Mémoires contre les publications de la Société.

M. Simonot, ancien notaire, écrit de Palissot, près Bar-sur-Seine (Aube), qu'en faisant des recherches dans les montagnes des environs, il a découvert des pétrifications, de la pierre lithographique et du marbre, et il en adresse des échantillons à la Société.

M. James Yates écrit à M. Boué, pour le prier de faire part à la Société, que les réunions *de l'association Britan-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

nique pour l'avancement de la science, se tiendront cette année à Edimbourg, et s'ouvriront le lundi 8 septembre 1834, sous la présidence de M. Murchison; il invite tous les savans français à y assister.

M. Studer de Berne adresse à la Société dix années des rapports sur les travaux de la Société helvétique des sciences naturelles, et demande qu'on veuille bien lui envoyer en échange les volumes parus du Bulletin.

M. Fréd. Hoffmann annonce l'envoi très prochain d'un Mémoire inédit sur les environs de la Spezia, et la formation des Dolomies, en addition aux observations de M. de la Bèche. Il a publié dans le 6e volume des archives de M. Karsten, un Mémoire sur Carrare. Enfin il s'étonne que M. Studer n'ait pas fait mention de lui dans sa notice sur les porphyres de Lugano, quoique M. Hoffmann l'ait engagé lui-même à revoir les environs de Lugano sous le point de vue particulier du classement des porphyres noirs et rouges. Dans tous les cas, M. Studer n'a fait sa course qu'après M. Hoffmann; ainsi la priorité de ces observations appartient incontestablement à ce dernier.

M. Hoffmann donne un cours de géographie physique, et cet été il consacrera son cours de géologie aux volcans et aux phénomènes volcaniques.

La collection de fossiles de la Pologne, faite par M. Pusch, a passé en Russie, où elle a trouvé un meilleur prix qu'à Berlin.

M. Murchison annonce qu'il compte publier, l'hiver prochain, un ouvrage sur la géologie des terrains anciens d'une bonne partie de l'Angleterre, et, en particulier, du pays de Galles et des comtés limitrophes. Quoiqu'il ait consacré à cette étude quatre mois de l'été passé, il a jugé nécessaire d'y donner encore un été entier pour pouvoir produire quelque chose de bien détaillé et d'important. Vu l'encouragement que la noblesse et les gentilshommes de province ont donné à M. Murchison, en souscrivant d'avance à son ouvrage, il se trouve à même de le publier avec de grandes cartes et des coupes extraites du relevé exécuté par le bureau topogra-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

phique militaire (*Ordnance* suxvey). Il y aura, de plus, au moins seize planches de fossiles non décrites jusqu'ici, des vues et des vignettes dont l'exécution avance déjà. Ses cartes modifient beaucoup celles de M. Greenough.

M. Murchison exposera dans cet ouvrage comment il est parvenu à diviser le terrain ancien de l'ouest de l'Angleterre en cinq groupes, y compris le grès pourpré intermédiaire (*Old-Red*); groupes caractérisés autant par leur position que par leurs roches et leurs fossiles.

De plus, il a découvert plusieurs vallées de soulèvement, dans lesquelles trois ou quatre formations convergent autour d'une masse centrale dénudée de roches anciennes. Dans les monts Abberly, M. Murchison a observé, sur une étendue de cinq à six milles, un renversement complet de deux de ces formations intermédiaires récentes, bouleversement si complet que le dépôt récent ou couches de Ludlow plonge au-dessous du dépôt plus ancien ou couches de Wenloch et de Dudley. Un tableau général de ces résultats sera publié dans le volume prochain des Transactions géologiques. Il annonce en outre avoir publié une description des environs de Cheltenham.

M. Will. Nicol, en adressant quelques exemplaires d'un Mémoire sur des conifères récens et fossiles, envoie quelques tranches minces et polies du tronc fossile qui a été découvert à Craigleith. Parmi ces tranches il y en a qui sont placées sous du mica, et sont vues avec la plus grande perfection à la lumière de la chandelle et sous un microscope grossissant trois à quatre cents fois. Il y a aussi une tranche longitudinale d'un radius d'*Araucaria* de la Nouvelle-Hollande. On peut bien observer les coupes transversales sous verre avec un microscope grossissant cinquante à soixante fois, mais les disques dans les coupes longitudinales du tronc de Craigleith ne demandent pour être vues qu'une simple lentille et la lumière du soleil plutôt que celle de la lampe. M. Nicol adresse ces échantillons afin qu'on puisse juger de la fidélité de ses dessins; toutefois, il fait observer qu'il a figuré les tranches les plus fines et les plus distinctes.

M. Bertrand Geslin annonce, d'après une lettre qu'il a re-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

çue de M. Brignoli, que l'ouvrage de ce savant sur l'histoire naturelle du duché de Modène, en 5 volumes in-8°, est déposé à Paris chez Baillière et se vend 50 francs.

M. Boubée annonce ensuite qu'il vient de se former à Perpignan une Société scientifique, sous le nom de *Société philomatique de Perpignan.*

Il demande qu'à l'avenir il soit fait un extrait ou un rapport sur tous les ouvrages de géologie qui sont adressés à la Société; cette proposition est renvoyée au conseil.

M. Clemson fait connaître, d'après un journal des États-Unis, que le 12 février 1834 un tremblement de terre s'est fait sentir à Lancaster dans l'Etat de Pensylvanie; que les maisons ont été fortement ébranlées, et toutes les lumières éteintes par la secousse, que les habitans comparèrent à une forte explosion d'un magasin à poudre.

Décisions prises par le conseil dans sa séance du 17 mars.

Sur la proposition de M. Boué, le conseil décide que les personnes chargées de rendre compte des travaux et des progrès de la géologie, seront à l'avenir désignées à l'avance, afin qu'elles aient le temps de réunir tous les matériaux nécessaires. En conséquence de cette décision, M. Rozet est chargé du résumé des travaux de la Société géologique pendant l'année 1834; il y joindra les différens travaux qui seront publiés en France.

M. Boué est chargé du résumé des progrès de la géologie en général, et particulièrement à l'étranger.

Sur la proposition de M. Boué, le conseil s'occupe de déterminer le lieu des réunions extraordinaires de cette année; il propose Strasbourg, afin de permettre aux membres qui voudront y assister, de participer aussi aux réunions des naturalistes allemands, qui doivent avoir lieu vers la même époque à Stuttgard.

Enfin le conseil adopte les dispositions suivantes:

1° L'envoi du Bulletin aux membres qui au 1er janvier devraient plus que l'année expirée, sera suspendu.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

2° Les membres sont légalement débiteurs de leur cotisation et du droit d'entrée envers la Société, jusqu'au jour où ils reçoivent le Bulletin sans envoyer leur démission.

3° Lorsqu'au 1er janvier un membre devra à la Société plus de deux années de ses contributions, il ne sera plus porté sur la liste des membres de la Société, à moins qu'il n'ait allégué, par écrit, des motifs dont le conseil sera juge.

A dater du 1er janvier 1835, ces dispositions seront rigoureusement exécutées.

MÉMOIRES.

M. Buteux lit un mémoire *sur la géologie d'une partie du département de la Somme.*

Dans la région S.-E. du département, c'est-à-dire dans la partie de l'arrondissement de Montdidier qui sert de limite au département de l'Oise, et dans les cantons de Chaulves et de Verle, arrondissement de Péronne, se trouvent des terrains tertiaires qui paraissent appartenir au bassin géologique de Paris, et au groupe argilo-sableux des terrains thalassiques (d'argile plastique) de M. Brongniart.

Le mont Soufflard, monticule d'environ un quart de lieue de diamètre, situé en partie sur la commune de Villers-Tournelle, arrondissement de Montdidier, se trouve composé de haut en bas : 1° d'une couche d'environ 21 pieds d'épaisseur d'argile plastique grise, renfermant de petits galets de silex; 2° d'une couche de 3 pieds d'argile plastique grise et jaunâtre; 3° d'une autre couche d'argile sablonneuse gris-bleue d'environ un pied; 4° d'une couche de 4 à 5 pieds de lignite; 5° enfin d'argile plastique bleuâtre, reposant sur la craie blanche. Toutes ces couches sont horizontales, et, vers le nord de la montagne, le sol se compose de sables renfermant des galets.

« Sur les limites de la commune d'Ouvilliers, vers Boulogne (Oise), une argile grise est à la surface de la terre, et renferme des cérithes souvent entières et de nombreux fragmens de coquilles bivalves, mais si petites, que je n'ai pu déterminer l'espèce à laquelle elles appartiennent. A Ouvilliers, la surface du sol se compose d'une terre sablonneuse; au-dessous est une argile jaune très sablonneuse appelée *terre jaune* dans le pays; celle-ci contient en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

petit nombre des galets, des silex, de petits morceaux de craie et du fer pisolithique.

« Une partie du sol occupé par le village de Tilloloy offre à la surface une couche de sable ou au moins de terre extrêmement sablonneuse dont je n'ai pu savoir la profondeur : elle contient en petite quantité des silex, de petits galets, des morceaux de craie et de petites huîtres.

« Vers Bus on trouve une argile sablonneuse et crayeuse, renfermant beaucoup de silex, qui recouvre le sable pendant un petit espace : mais à Bus, au-dessus du sable est une couche d'argile plastique grise de 1 pied et demi d'épaisseur; cette épaisseur augmente à mesure que l'on approche de Fécamp, jusqu'à environ 15 pieds. Alors cette argile plastique est grise, brunâtre, jaunâtre, et renferme, dans les parties supérieures, des galets de silex en petite quantité, quelques fragmens de pierre calcaire fort dure, anguleux, offrant des vestiges d'empreintes de coquillages, et détachés de roches éloignées. L'argile disparaît à Fécamp, et laisse à découvert la terre sablonneuse qui ne renferme ni craie, ni silex, ni coquillages, au moins dans la partie supérieure. Dans tous ces lieux, la craie blanche se trouve à 20 ou à 25 pieds environ de la surface du sol. »

Au village de Rollat, situé aux limites du département, trois exploitations de lignite permettent d'étudier le terrain facilement; on y trouve à peu près les mêmes alternances qu'à Villers-Tournelles; seulement on y observe de plus qu'en cette dernière localité, de petites bandes coquillières.

Ce terrain s'étend aussi sur une partie du terroir de Rencangie, sur celui d'Emery situé au sud de la route de Nesle à Ham, qui s'élève au-dessus d'une plaine de terrain d'alluvion de la même nature que celui du Santerre. L'extraction de la terre glaise, des sables et des lignites permet d'y observer le terrain en plusieurs endroits. Au N.-O., on observe dans l'argile plastique des dérangemens singuliers; à Chaulves et à Lihous, les lignites forment à la partie supérieure des ondulations de 3 à 4 pieds.

Au N.-E. du village de Belloy, on observe au milieu des bancs de sables variés, de très gros nodules d'un grès extrêmement dur. A Damery, près Roye, on ne trouve, au-dessus de la craie blanche, que des sables que l'on retrouve encore à Liancourt-Fosse et à Étalon; en général, toutes les couches sont horizontales.

Dans les lieux où il n'y a pas de terrains tertiaires, les silex sont disséminés en plus ou moins grande quantité; on en trouve des amas irréguliers assez considérables, excepté cependant dans

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

le terrain d'alluvion que je vais décrire : parfois ils sont disposés par lits assez distincts et parallèles à la surface du sol, c'est-à-dire qu'ils sont tantôt horizontaux, tantôt inclinés ; il en existe un remarquable dans la partie inférieure de la couche d'argile du terrain d'alluvion à Damery ; il est très mince, se présente dans une grande longueur en formant une ligne parfaitement droite et presque horizontale comme la surface du sol. Toutes ces circonstances annoncent un dépôt tranquille.

Les silex ne sont point partout dans le même état ; ils se présentent dans le département sous quatre aspects bien différens (non compris l'état des galets dans lequel ils s'offrent aussi, comme on l'a vu plus haut). Ils sont presque tous entiers et dans leur forme irrégulière; ils ont de fortes protubérances, ou ces protubérances sont peu sensibles ; tantôt la moitié environ offre des cassures ; ailleurs il en est très peu qui soient entiers, ce ne sont que des fragmens. Selon l'état des silex (autant que je l'ai pu remarquer dans un nombre de cas, insuffisans, il est vrai, pour l'affirmer d'une manière certaine) les oursins pétrifiés qu'on trouve parmi eux appartiennent à des espèces différentes ; un examen attentif des silex pourrait peut-être conduire à connaître la direction des courans d'eau qui les ont déposés avec les terrains dans lesquels on les rencontre.

On trouve dans l'arrondissement de Montdidier des empreintes de peignes sur des silex, et des oursins du genre *Spatangue*, convertis en silex. Des silex qui ont été brisés offrent quelquefois sur la cassure de petits cristaux de même matière et qui ont été formés après cet accident.

Sur les coteaux situés a droite de l'Avie, près des communes d'Arvilliers et du Plessis-Rosainvillers, les silex sont assez abondans et disséminés à la surface du sol ou forment des amas. On y trouve mêlés beaucoup de petits galets de grès, et des fragmens de grès calcaires, dont les aspérités sont émoussées ; ces derniers contiennent des nummulithes et d'autres coquillages.

Les petites collines au S. et au S.-E. de Vesle, contiennent, au-dessous de la terre végétale, des amas irréguliers de quelques pieds d'épaisseur de silex roulés, enveloppés dans un sable vert, dur au toucher; quelquefois ce sable ne contient aucun silex. Au-dessous se trouve la craie en grain qui paraît avoir été remaniée par les eaux dans une épaisseur de plus de 15 pieds, car elle contient de gros fragmens de pierre calcaire et quelques silex, sans aucune disposition régulière et horizontale, comme on l'observe ailleurs dans le département.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Sur la droite de la route de Vesle à Ham, près le Bipout, une colline présente, dans la partie supérieure, de la craie qui a une teinte jaunâtre, est fort dure, et compose de gros blocs d'une forme irrégulière.

Sur les hauteurs et près des bois de Villers-aux-Érables, de Mézières, de Bourges et de Baugard, on rencontre des dépôts d'argile plastique rougeâtre, renfermant quelques petits silex; ces dépôts ont peu d'épaisseur et reposent sur la craie.

Entre Guerbigny et Marquivillers, encore sur une hauteur, il existe un dépôt semblable d'une étendue d'un peu plus d'un hectare; il est à un pied de distance de la surface du sol, a trois pieds d'épaisseur et repose sur la craie.

Au sud du bois de Braquemont, près Roye, dans un vallon, il se trouve de l'argile plastique rougeâtre, ainsi que près du bois des Vignes, commune de Gayencourt. Toutes ces argiles rougeâtres sont propres à faire des carreaux et des tuiles, mais elles n'ont pas la ténacité nécessaire pour faire de bonne poterie; ce ne sont donc pas de véritables argiles plastiques dans l'acception rigoureuse du mot, et je ne crois pas qu'elles fassent partie des terrains tertiaires dont j'ai parlé, mais du terrain d'alluvion ou de transport d'eau douce qui dans le Santerre et dans une partie des cantons voisins recouvre immédiatement la craie, et dont voici la composition:

Au-dessous de la terre végétale qui n'a pas un pied d'épaisseur, est principalement argileuse et ne renferme que très peu de silex, est une argile rougeâtre assez dure, ce qu'elle doit à l'oxide de fer qu'elle contient, et plus encore à l'absence d'une quantité suffisante d'alumine, puis une argile sablonneuse et jaunâtre, quelquefois d'un gris-blanc, très friable, très fine. Elle se conserve pure à la profondeur de deux ou trois mètres, et se trouve ensuite mélangée avec de petits morceaux de craie et de petits silex; dans un des endroits où j'ai pu examiner la sucession des terrains, à Fransart, elle était parsemée de nombreux coquillages dont je dois la détermination à M. Baillon d'Abbeville, naturaliste aussi obligeant qu'instruit. Ces coquillages appartiennent aux espèces suivantes, savoir: *Planorbis vortex*, Drap.; *P. marginatus*, id.; *Lymnæus palustris*, id.; *Succinea amphibia*, id.; *Puppa dolium*, id.; *Paludina*, espèce voisine du *P. muriatica*, Lamk., mais beaucoup plus grande.

L'analogie de ces fossiles avec ceux du terrain d'eau douce supérieur, de la formation épilymnique des terrains thalassiques du bassin de Paris de M. Brongniart, jointe à la disposition assez

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

généralement stratifiée du terrain dans lequel ils se trouvent, ne suffiraient-ils pas pour rapporter la formation de celui-ci à la même époque, et pour le ranger dans le groupe tertiaire? Je laisse cette question à décider à de plus doctes que moi.

On rencontre parfois des bancs de sable verdâtre qui paraissent n'avoir qu'une assez faible étendue, et plus souvent des lits de silex qui ont peu d'épaisseur, c'est-à-dire un ou deux pieds environ; à 10, 15, 20 ou 25 mètres paraît la craie. Elle est à un mètre de la surface du sol dans la commune de Caix; plus bas on extrait des pierres d'une couleur jaunâtre qu'on recherche à cause de leur dureté, quoique cependant elles soient d'un grain fort inégal. Elles renferment fréquemment des cavités vers le centre desquelles se dirigent de toutes les parties de la circonférence des cônes cristallisés, mais dont les angles sont émoussés, et qui paraissent être des rhomboèdres de carbonate de chaux. Ces cristaux rhomboédriques ou du calcaire friable garnissent l'intérieur du test des oursins, converti en spath calcaire, que l'on trouve dans les pierres de Caix.

J'ai vu de semblables cristaux à Villers-Carbonnel, près de Péronne, dans la craie, qui a la même dureté que celle de Caix, a une teinte également jaunâtre, et est à peu près à la même profondeur, et dans la craie blanche et plus tendre de Mézière, canton de Moreuil. A Caix j'ai trouvé quelques pyrites sulfureuses: elles sont communes dans les pierres calcaires de la Saloise.

Il ne serait pas hors de vraisemblance de supposer que la plus grande partie au moins du département a été recouverte par des terrains tertiaires, dont ceux qui existent encore sont des fragmens ou points qui ont été laissés par les eaux diluviennes, c'est-à-dire du dernier cataclysme.

Il se trouve parfois de petits galets de silex mêlés aux silex dans ces terrains, mais ce n'est qu'aux environs des terrains tertiaires encore existans. Ils proviennent probablement des terrains tertiaires qui ont été emportés par la violence des eaux du dernier cataclysme, et qui liaient entre eux les fragmens qui existent encore, et ces galets avaient évidemment leur forme actuelle lorsqu'ils ont été mêlés avec les silex des terrains clysmiens qui n'ont éprouvé aucun frottement.

Ainsi on voit des galets, mais en petite quantité, auprès de Montdidier, en y arrivant par le chemin de Piennes et en beaucoup plus grand nombre entre la même ville et le Mesnil-Saint-Georges, dans le terrain à droite et à gauche de la route de Rouen

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

à la Capelle, et dans lequel cette route est encaissée. Là ils sont mêlés à la couche supérieure de craie, qui est très divisée, et a été détrempée par les eaux diluviennes.

On rencontre encore des galets mêlés au diluvium, entre le village de Villers-Tournelle et le bois qui occupe une partie du mont Souflard.

Enfin des galets, mais très peu nombreux, mêlés dans le diluvium avec des silex en très grande quantité, se voient entre Saigneville et Saint-Valery, auprès de la route départementale.

L'existence de galets en cet endroit, bien loin de détruire mon hypothèse, vient au contraire l'appuyer, car récemment M. Ravin a découvert à Saint-Valery des terrains tertiaires, qui, s'ils ne renferment pas de galets (ce que j'ignore) doivent peut-être l'absence de ceux-ci à l'enlèvement par les eaux diluviennes de la couche qui les contenait.

En résumé, la contrée dont je viens d'essayer la description présente au-dessus de la craie quelques restes bien distincts de terrains tertiaires, une grande étendue de terrain plus récent, mais que je suis disposé à ranger dans le même groupe, et enfin dans les autres endroits un diluvium d'une épaisseur variable et composé d'un mélange de sable, d'argile, de silex et de petits morceaux de carbonate de chaux.

On lit la notice suivante de M. Farines, *sur un gisement de lignite, nouvellement découvert à Paziols* (Aude).

A 500 mètres environ, et à l'ouest de la commune de Paziols sur la rive du Verdouble, au lieu appelé *la rive de la Prade*, l'eau a opéré un éboulement qui a mis à découvert des lignites de la plus grande beauté. Le terrain dans lequel gît ce combustible est une formation d'attérissement de nature marneuse, calcaréo-argileuse et sableuse, généralement bleuâtre, dans certains endroits jaune, rouge, noirâtre. Ces diverses couleurs sont dues à la présence du fer à différens degrés d'oxidation; la marne argileuse est en assises d'environ deux mètres de puissance, alternant avec du grès gris-bleuâtre. Cette marne est d'une saveur styptique, efflorescente, pénétrée de fer pyriteux; c'est sur la couche de grès que le sulfure de fer domine; le toit est formé par une alluvion caillouteuse, peu épaisse, recouverte d'un dépôt de calcaire tubulaire, friable, d'un blanc jaunâtre, très léger, sur lequel repose une seconde assise alluviale, avec galets d'un volume plus considérable que ceux de la couche inférieure. Ce dépôt de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

calcaire lacustre, postérieur au terrain d'alluvion, est le résultat des sédimens formés par une mare d'eau douce qui existait dans cet endroit, et démontre combien la forme primitive du terrain a subi de modifications. Ce système repose sur la formation crayeuse. Les lignites y sont disséminés par blocs et non par couches, affectant toutes sortes de directions, d'un volume disproportionné, mais toujours représentant des portions d'arbres, soit le tronc, les branches, les racines; j'y ai même trouvé un fragment de fruit de conifère, que je crois pouvoir rapporter au genre *Pinus*. Cette observation et le résultat de l'inspection des fibres du bois, qui sont très visibles, m'ont offert assez de caractères pour en inférer que c'est à des arbres appartenant à ce genre, ou au moins à la famille des conifères qu'est due l'origine de ces lignites.

Ce charbon fossile appartient évidemment à l'espèce fibreuse; il offre les deux variétés suivantes :

1° Lignite fibreux, variété A. Il est de couleur noire, dur, susceptible de poli, ayant subi un commencement de bituminisation qui le rapproche du jayet.

Sa pesanteur spécifique, l'eau étant prise pour unité, est de deux; soumis à l'action de la chaleur, il répand, avant de s'enflammer, une grande quantité de vapeurs, d'une odeur bitumineuse, piquante, acide; brûle ensuite avec flamme, et laisse pour résidu 0,15 de cendres jaunes ferrugineuses.

Les morceaux de lignite qui sont en contact avec la couche de grès sont souvent recouverts de fer sulfuré qui paraît avoir remplacé l'écorce; il s'est aussi infiltré entre les fibres, de manière qu'en les séparant, on voit une belle cristallisation pyriteuse, argentée ou dorée. Quelques fragmens conservent encore l'écorce du bois, qui est rougeâtre; l'épiderme s'en détache facilement, sous forme de grains bitumineux et brillans comme du jayet.

2° Lignite fibreux, variété B, de couleur brune, friable, se déchirant facilement, présentant la texture ligneuse, beaucoup moins dur que le précédent; il se brise sous la lame du couteau, prend du brillant lorsqu'on le racle, mais ne supporte pas le poli; pesanteur spécifique 1,5. Exposé à la chaleur il offre les mêmes phénomènes que la variété A.; mais donne moins de vapeur, brûle avec plus de flamme, et répand beaucoup plus de calorique; soumis à la dessiccation, il perd les deux tiers de son poids : ainsi desséché et brûlé il fournit 0, 12 de cendres jaunes, ocreuses. Ce lignite est plus imprégné de fer pyriteux que le précédent, car non seulement il y en a entre les fibres longitudinalement, mais encore il s'en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

est infiltré dans les gerçures transversales qui y sont assez fréquentes.

Ces deux variétés de bois bitumineux se trouvent indistinctement et en désordre dans le grès et les couches argileuses qui lui sont supérieures et inférieures, ce qui, par conséquent, ne permet pas de douter qu'elles ne soient contemporaines. On ne peut les attribuer ni à l'âge ni à quelque partie de l'arbre, puisqu'on trouve des fragmens de toutes les dimensions qui offrent les deux variétés; est-ce à l'espèce de végétal qu'il faut les rapporter? nous ne le pensons pas; ils nous paraissent dus à la même origine végétale; ce point de fait qui est encore inexpliqué, nous paraît tenir à des causes locales qui resteront long temps peut-être dans le domaine des questions problématiques.

Les terrains à lignite offrent en général des restes de coquilles d'eau douce, ce qui explique suffisamment leur origine; il n'en est pas de même de ceux qui nous occupent. Malgré les recherches les plus minutieuses, je n'ai pu découvrir aucun reste de corps organisé qui pût me fixer sur leur formation.

Ces dépôts sont-ils marins? Cela n'est pas improbable, car ils ont la plus grande analogie avec nos terrains coquilliers. Sont-ils lacustres? Cette hypothèse est encore possible, puisque le bassin de Tuchan dans lequel se trouve Paziols est dans une position à recevoir les eaux pluviales des montagnes qui l'entourent de tous côtés, et l'écoulement de ces eaux ne put s'opérer que par un seul point, qui est le Verdouble. Or cette rivière n'existait probablement pas dans les temps reculés, ou son barrage au nord-est était alors élevé de manière que le bassin était un vaste lac qui a donné lieu aux dépôts qui l'ont comblé en partie. Quoi qu'il en soit de ces hypothèses, la présence des corps organisés seule peut donner la solution de cette question.

Ce que nous connaissons de l'étendue du terrain à lignite de Paziols est assez considérable à 3 ou 400 mètres de la Prade, du côté opposé de la rivière; au nord-ouest du village, en creusant un canal d'irrigation sur la propriété du nommé Etienne Pons, on a découvert un gisement de lignites à 60 centimètres de profondeur, dans une marne argileuse pareille à celle de la Prade, et qui évidemment n'en est que la continuation. Nous pensons que cette couche existe dans une grande partie du bassin.

Ce combustible, quoique pyriteux, ne dégage qu'une très petite quantité de vapeurs sulfureuses; il peut remplacer le charbon ordinaire pour les usages domestiques; il est très propre au chauffage des appareils des usines, il est même prouvé par expé-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rience qu'il peut servir à forger le fer, puisque le forgeron de Paziols n'en use pas d'autre depuis sa découverte; mais, dans tous les cas, il est nécessaire de l'exposer à l'air pendant plusieurs jours, en ayant soin de le remuer pour mettre toutes les parties en contact avec l'extérieur, afin de faciliter le dégagement de l'humidité surabondante et la décomposition d'une partie de fer sulfuré.

Les efflorescences qui se trouvent sur les marnes à lignites peuvent être utilisées pour fabriquer de l'alun, et comme engrais dans les terres sablonneuses.

M. C. Prévost fait connaître, à l'occasion de ce mémoire, que M. Mullot vient de trouver à la partie supérieure de l'argile plastique, traversée dans le puits foré du Gros-Caillou, une grande quantité de bois converti en fer sulfuré compacte, et des grès quarzeux cimentés par cette même substance.

M. Virlet a observé, dit-il, un pareil phénomène dans tous les lignites de l'argile plastique du nord de la France, et notamment dans ceux des environs d'Avesnes, exploités pour les usages de l'agriculture sous le nom de *cendres fossiles*. On rencontre souvent au milieu de ces lignites pulvérulens de gros troncs d'arbres encore conservés, et dont les uns ont été en partie convertis en pyrite de fer et les autres silicifiés.

M. Brongniart fait remarquer que la présence et l'abondance du fer sulfuré dans les lignites de l'argile plastique est un fait général, qui pourrait peut-être servir à les faire distinguer des lignites supérieurs; il cite plusieurs faits à l'appui de cette opinion.

Enfin M. Rozet rappelle que le même fait a été souvent observé dans la houille.

M. de Beaumont lit ensuite un Mémoire intitulé: *Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans*, destiné à être inséré dans les Annales des mines. Ce Mémoire n'est pas seulement la réimpression de celui sur le même sujet qui devait paraître dans le cinquième volume des Mémoires de la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Société d'histoire naturelle de Paris; mais le résultat des nouvelles observations de l'auteur, qui depuis lors a de nouveau visité les lieux.

Séance du 7 avril 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Virlet tient la plume comme secrétaire, et donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté.

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

JENNINGS, agent général de la compagnie des mines d'Anzin, présenté par MM. Boué et Boubée;

De LAMOTHE, capitaine au 9e régiment d'artillerie, présenté par MM. Elie de Beaumont et Virlet;

DUBOIS, docteur en médecine, présenté par MM. Delafosse et Clemson;

RINGO, principal du collége de Mons, présenté par MM. Duchâtel et Deshayes.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Elie de Beaumont.

A. Ses *Recherches sur quelques unes des révolutions de la surface du globe, présentant différens exemples de coïncidence entre le redressement des couches de certains systèmes des montagnes, et les changemens soudains qui ont produit les lignes de démarcation qu'on observe entre certains étages consécutifs des terrains de sédiment.* In-8°, 52 pages. Paris, 1834.

B. Son Mémoire intitulé: *Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans.* In-8°, 63 pages, 2 pl. (Extrait des Annales des mines, 3e Série, tome V), Paris, 1834.

2° De la part de M. Underwood, les deux notices suivantes :

A. *An account of the minerals at present known to exist in the vicinity of Philadelphia.* Par Isaac Lea. In-8°, 24 p.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

B. *Essay on the formation of Rocks, or an inquiry into the probable origin of their present form and structure.* Par William Maclure. In-8°, 72 p.

3° De la part de M. Boubée, son *Bulletin d'histoire naturelle de France, pour servir à la statistique et à la géographie naturelle de cette contrée.* 6e section (*minéralogie*). In-8° 20 pages. Paris 1834.

4° De la part de MM. Virlet et Boblaye, les planches suivantes de l'atlas de leur voyage en Morée.

A. Pl. 2 et 3 des coupes géologiques des différens terrains de cette contrée.

B. Pl. 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7 des coquilles fossiles déterminées et décrites par M. Deshayes.

5° De la part de M. Schmerling, la deuxième partie de ses *Recherches sur les ossemens fossiles, découverts dans les cavernes de la province de Liége.* In-4° de 176 pages, accompagné d'un Atlas in-f° de 22 planches (8 à 34).

6° De la part de M. l'abbé Croizet, *Recherches sur les ossemens fossiles du département du Puy-de-Dôme.* Par MM. l'abbé Croizet et Jobert aîné, tome 1er. In-4° de 224 pages, avec 45 planches, formant 9 livraisons. Clermont, 1828.

7° *Mémoires de l'académie royale de Metz.* 4 vol. in-8°, 1829 à 1833.

8° *Mémoires de la Société d'agriculture, de siences et arts de l'arrondissement de Valenciennes.* Tome 1er, in-8° contenant :

9° *The american journal of science and arts,* par M. Benjamin Silliman, vol. XV, nos 1 et 2; octobre 1833 à janvier 1834. Ces deux nos contiennent entre autres les Mémoires suivans:

10° *Mémoire de l'académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg.* Les six premières livraisons du tome 1er de la 6e série. In-4° avec planches. Saint-Pétersbourg, 1830 à 1831.

11° *Mémoires présentés à l'académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, par divers savans, et lus dans ses assemblées.* Les 6 premières livraisons du tome 1er. In-4° avec planches, 1830 à 1831.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

12° *Recueil des actes de la séance publique de l'académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg*, tenue le 29 décembre 1829. In-4° 234 pages.

13° *Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire*, n° 3, 4e année. In-8° de 125 pages. Angers, 1834.

14° Feuilles de correspondance de la Société économique du Wurtemberg (*Correspondenz blatt der koniglich Wurtembergischen Landwirthschaftlichen vereins*). In 8° de 122 pages, 1833.

15° De la part de M. A. Escher de la Linth, le journal intitulé : Observations sur la géographie physique (*Mittheilungen aus dem Gebiete der theoretischem Erdkunde*). Publié sous la direction de MM. Julius Frœbel et Oswald Heer.

M. le docteur Scott fait hommage à la Société d'un échantillon de filon de spath calcaire avec bitume dans une roche trappéenne du Mont Caltonhil, près d'Edimbourg, en Ecosse.

Enfin la Société reçoit de la part de M. Voltz trois échantillons moulés en plâtre, savoir :

1° D'une nouvelle espèce d'Astrea du calcaire corallien, de la Haute-Saône ;

2° De l'*Apiocrinites rotundus*. Miller (Haut Rhin), individu figuré dans Goldfuss ;

3° D'une bélemnite du calcaire lithographique de Solenhofen (Bavière), où l'on voit la prolongation de la cavité alvéolaire ; l'original appartient à M. Boué.

M. Bertrand-Geslin communique à la Société un grand moule de coquille fossile, qui lui a été adressé de Thèbes en Egypte, et que M. Deshayes pense être un *Unio* appartenant au genre anodonte, tel que Lamarck l'a établi.

M. Boblaye, secrétaire, écrit qu'étant obligé de partir pour la Normandie, où il est chargé de travaux géodésiques pour la carte de France, et son absence devant être longue, il se trouve dans l'impossibilité de terminer son rapport sur les travaux de la Société, qu'il prie de vouloir bien agréer ses excuses. Sa lettre est renvoyée au conseil.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. Escher écrit de Zurich et demande à échanger le Bulletin de la Société géologique contre le journal périodique qu'il offre à la Société (voyez plus haut n° 15), et dans lequel il fera connaître successivement plusieurs observations inédites de son père. En même temps il annonce que la Société helvétique se réunira cette année à Lucerne.

M. Van Breda, écrit de Leyde (18 mars), qu'il vient de découvrir en Hollande, dans la province de Gueldre, près de la ville de Zutphen, un terrain argileux tertiaire, couvert par le diluvium, qui forme la plus grande partie du sol de la Gueldre et des provinces adjacentes. Il est caractérisé par les fossiles suivans : *Pleurotoma Colon* Sow, *P. Levigata?* Sow. ; *Dentalium elephantinum* Lam. ; *Corbula rugosa* Lam., *C. elegans* Sow. ; *Venus dysera* Lin. ; *Venericardia orbicularis* Sow. ; *Isocardia ventricosa* Sow. ; *Pectunculus auritus* de Fs., *P. Granulatus* Lam. ; *Nucula striata* Lam. ; *Turbinolia ennecta* (varietas anceps) Goldf., *T. adpendiculata* Brongn.

Il en a donné la description dans un mémoire, lu à l'Institut des Pays-Bas, et publié dans un journal scientifique qui paraît à Harlem, intitulé : *Konst en Letter Bode*, ainsi que dans le journal officiel *Staats-Courent* du royaume des Pays-Bas.

M. Geoffroy Saint-Hilaire communique à la Société les renseignemens suivans, qui lui ont été adressés par M. l'abbé Croizet. Ce savant possède 40 échantillons d'une famille de ruminans voisins du *Moschus*, formant trois espèces, dont une de la taille du chevreuil, une autre de celle du lièvre, et la troisième intermédiaire.

« J'ai recueilli depuis peu dans les mêmes terrains un autre ruminant qui avait des cornes comme les antilopes, et qui était un peu plus grand que les espèces dont je viens de parler : au reste, ce genre voisin du *Moschus* en diffère sous plusieurs rapports, et surtout par la forme des molaires, dont les croissans sont bien moins distincts que dans nos autres rumimans vivans et fossiles. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ce passage, ajoute M. Geoffroy Saint-Hilaire, doit assurer à M. l'abbé Croizet la priorité d'invention, et je ne manquerai point pour mon compte de le reconnaître, quand je publierai, si jamais je reviens aux fossiles.

M. Geoffroy Saint-Hilaire communique également à la Société la lettre suivante, qui lui a été adressée d'Ornézan, près Auch (Gers), le 13 février dernier, par M. Edouard Lartel, dans laquelle il donne des détails sur plusieurs gisemens d'ossemens fossiles, et les différens débris qu'il y a rencontrés.

« Je prends la liberté de vous adresser quelques observations qui seront peut-être sans importance pour vous, et dans ce cas je vous prie d'excuser mon importunité en faveur de mes bonnes intentions. Comme je viens vous entretenir d'un sujet tout-à-fait étranger à mes études premières, et que je serai nécessairement obligé de hasarder, pour me faire comprendre, quelques termes scientifiques, sans en connaître toute la portée, je crois devoir vous mettre en garde contre l'application plus ou moins appropriée que j'en pourrai faire. Cela convenu, j'entre en matière; il s'agit de *débris organiques fossiles*. Ces débris sont très communs dans le département du Gers; on en trouve sur plusieurs points, notamment aux environs de Simorre, et presque toujours dans les mêmes circonstances géologiques, c'est-à-dire encroûtés dans un *sable fin* recouvert d'un lit de sable assez semblable à celui de rivière. — Il y a quelque temps, monsieur, que le hasard m'a fait découvrir à quatre lieues d'Auch, sur les hauteurs qui dominent le vallon du Gers, un gisement très riche en ossemens, mais très différent de ceux que j'avais observés jusqu'à ce moment. Sur une étendue de cinq à six hectares d'un terrain depuis long-temps en culture, on trouve pêle-mêle à la superficie : 1° des schistes marneux à dendrites; 2° des éclats d'un calcaire d'eau douce à cassure rose et brillante, renfermant des ossemens, et jamais des coquilles entières; 3° d'autres éclats d'un calcaire terreux, celui-ci incrustant, outre les ossemens, des lymnées, des planorbes et autres coquilles d'eau douce; 4° des pierres fétides rendant à la percussion une odeur très prononcée de bitume ou d'hydrogène sulfuré; 5° enfin de nombreux fragmens de bois de cerf et des ossemens isolés, mais toujours infiltrés de calcaire spathique, et présentant une cassure brillante. — Dans certains endroits, si l'on perce cette couche supérieure, on

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

arrive à une seconde couche de 20 à 25 centimètres d'épaisseur, composée uniquement de débris de coquilles dont le tét est très reconnaissable, mais dont pas une seule ne s'est conservée entière. Cette couche d'un rouge vineux au moment de la découverte, devient blanchâtre après quelques jours d'exposition à l'air; elle renferme de nombreux ossemens offrant la même coloration, quelquefois passant à une teinte plus foncée, qu'ils conservent. Cette couche coquillière repose sur un lit de marne fortement argileuse, que l'on m'a dit alterner encore deux fois avec la couche coquillière, que je n'ai point vérifiée par moi-même. Les fouilles que j'ai fait faire dans ces deux couches ont produit une immense quantité de débris organiques, mais très peu d'échantillons entiers. J'ai cependant recueilli les dents de plusieurs espèces de mammifères, tant carnassiers que pachydermes et ruminans. Dans les premiers, j'ai remarqué, 1° une *carnassière tranchante*, que je croirais avoir appartenu à un grand chat d'une taille un peu au-dessous de celle du tigre; 2° la tête d'un animal de la taille du renard, dont la cavité cranienne était envahie par une concrétion calcaire reproduisant avec fidélité les anfractuosités du cerveau. — Dans les pachydermes, une défense d'éléphant, dont je vous envoie un fragment. — Des dents de mastodonte (*M. angustidens*), dont deux mamelons incrustés dans le calcaire. La partie osseuse de la dent, et l'émail même sont presque complètement modifiés; de plus, quelques dents que je crois devoir rapporter au paléothère (*magnum*), qui se serait ainsi trouvé contemporain du mastodonte et de l'éléphant. — Pas une dent de cheval. — Dans les ruminans, force bois de cerfs et dents de diverses grandeurs; pas une dent du genre bœuf. Enfin, monsieur, il y a huit jours que j'ai découvert, à fleur de terre, dans un ravin creusé par les eaux sur le versant d'une colline directement opposée au gisement que je viens de décrire, et de l'autre côté de la rivière, une molaire que je serais tenté de rapporter au *mastodonte géant*, ou au *mastodonte* des *Cordilières*; bien que je lise dans le *Dictionnaire des sciences naturelles de Levrault*, que Cuvier croyait les débris de ces deux espèces exclusivement propres au continent d'Amérique. La couronne de cette molaire est à peu de chose près carrée, d'un grand tiers plus large que la correspondante du *mastodons angustidens*. Elle présente six mamelons, dont les trois internes sont usés en grande partie, et présentent autant de contours émailleux elliptiques. Dans les trois mamelons externes, les pointes qui devaient être assez tranchantes et en forme de coin, sont à peine entamées.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Elles sont quadrangulaires à leur base, ce qui me ferait penser que, dans un état de détrition plus avancée, leur émail aurait figuré un losange; du reste, les mamelons ne sont point, comme dans le mastodonte à dents étroites, accompagnés de tubercules supplémentaires; on remarque également du côté interne, une ceinture ou collet à la hauteur de la couronne. »

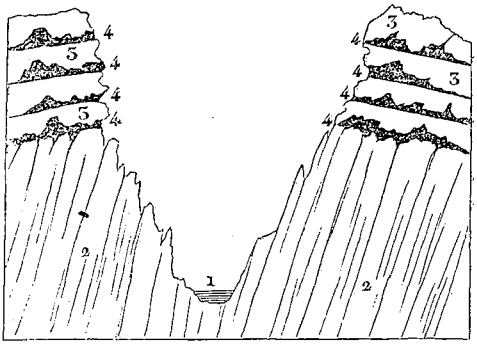
P. S. « J'avais oublié de vous dire que la grande molaire que je hasarde de rapporter au mastodonte géant a été trouvée dans un terrain foncièrement calcaire, sur le versant occidental de l'une des collines les plus élevées de la commune d'Ornézan, que j'habite, à quelques 20 mètres en dessous du sommet mamelonné de cette colline. — La bibliothèque d'Auch possède une moitié de molaire trouvée dans le sable à Vic-Fezensac, qui présente d'une manière moins équivoque tous les caractères qui distinguent la dent du mastodonte géant; les mamelons en sont très aigus, d'une forme quadrangulaire bien prononcée. Ils se trouvent accolés à d'autres petits tubercules supplémentaires. La dent ne paraît pas avoir eu de collet, elle était aussi d'un tiers plus large que celle du *mastodons angustidens*. »

M. Virlet communique le passage suivant d'une lettre qu'il a recue de M. Tournal fils :

« Je suis entièrement de votre avis relativement à la formation de certaines cavernes, et votre théorie se vérifie admirablement dans nos environs, car les cavernes sont toujours dans les terrains disloqués qui ont été transformés en dolomies. Ce phénomène étant très commun dans notre terrain de craie inférieure, je me propose d'en faire une étude spéciale. Je crois cependant pouvoir vous assurer à l'avance que plusieurs échapperont à cette théorie; telles sont, par exemple, celles, quelquefois très vastes, et dont quelques unes renferment des ossemens (presque toujours de l'ours à front bombé), qui existent dans les calcaires blancs secondaires, pétris de nummulithes, de la vallée supérieure de la Cère, près Minerve (Hérault), dont je vous donne ici une coupe transversale; et les cavernes de Lunel qui ont été creusées par les eaux dans le calcaire grossier tertiaire, et qui n'offrent qu'un long passage comblé de limon rouge plus ou moins sableux. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Coupe transversale de la vallée de la Cère.



1. Lit de la Cère. — 2. Quarzites talqueux verdâtres schisteux. 3. Calcaires secondaires à nummulithes. — 4. Différens étages de cavernes.

Je suis à cet égard, ajoute M. Virlet, parfaitement d'accord avec M. Tournal; je n'ai jamais prétendu en effet que toutes les cavernes fussent le résultat des dislocations du sol, souvent combinées, comme je l'ai dit, avec des phénomènes d'érosion ou volcaniques, sans cependant conclure que le concours de ceux-ci aient toujours été indispensables à leur production; et dans mon premier Mémoire sur la caverne de Sillaka (*Bull.* t. II, p. 332; partie géologique du grand ouvrage de Morée, p. 81), aussi bien que dans la dernière note que j'ai tout récemment communiquée à la Société (voyez p. 317), je n'ai pas émis une opinion exclusive de toute autre explication rationelle, qu'on pourrait déduire de l'observation des faits, pour se rendre compte de l'origine de certaines cavernes; aussi ai-je bien eu le soin de dire que le mode de formation que je leur supposais devait avoir eu lieu dans le plus grand nombre de cas, mais non dans tous les cas possibles. J'eusse été en effet en contradiction avec moi-même, si j'avais professé une opinion aussi générale, puisque nous avons signalé en Grèce, outre les nombreuses cavernes auxquelles s'applique la théorie, bon nombre de cavernes, à la vérité presque toujours très petites, qui dessinent, à différentes hauteurs, des lignes d'anciens rivages; mais elles sont évidemment le résultat de l'action des flots sur les différens niveaux que la mer a successivement occupés, et telles qu'on en voit encore se former aujourd'hui le long du rivage actuel. Les cavernes de la vallée de la Cère paraissent, d'après ce qu'en dit M. Tournal, s'être successivement formées ainsi. M. C. Prévost a également observé des lignes de cavernes semblables à

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

différentes hauteurs, sur tout le littoral de la Sicile; et M. Boué en a aussi signalé sur les côtes des environs de Nice et de Gênes qui ont la même origine.

Je suis si bien aussi dans l'opinion, que souvent de simples dislocations, sans le concours d'autres phénomènes, ont suffi pour donner naissance à certaines cavernes, que, dans la note sur les *Katavothrons* et les *Képhalovrysis* de la Grèce, insérée au tome III, page 223 du *Bull.*, j'ai dit positivement que l'existence de ces Katavothrons et Képhalovrysis (qui ne sont que les issues d'autant de cavernes à ossemens, servant de conduit souterrain à une grande partie des eaux de cette contrée) s'y liait à celles des plaines fermées; que leur origine était due aux diverses dislocations, qui, par leur croisement, avaient donné naissance à ces plaines fermées, et que par conséquent elles devaient remonter à une époque antérieure à celle du dépôt du terrain subapennin, puisque celles-ci étaient déjà pour la plupart formées antérieurement à cette époque géognostique. Enfin, j'ai cité dans ma dernière note la caverne de Jupiter à Naxos, comme existant dans un angle d'inflexions des couches calcaires (voyez la planche xxxix de la 2ᵉ série de l'Atlas, des travaux de la section des sciences physiques de l'expédition scientifique de Morée, qui représente une vue de l'entrée de cette caverne). Ce mode de formation sera également facile à concevoir, si l'on réfléchit que, lorsqu'un certain nombre de couches superposées ont été infléchies, pliées ou refoulées sur elles-mêmes, par une force quelconque, il a fallu de toute nécessité, s'il n'y a pas eu rupture, que les couches glissassent les unes sur les autres, de manière, par exemple, à ce que, dans un refoulement ondulatoire, les couches supérieures circonscrivant un angle d'inflexion, présentassent un plus grand développement que les inférieures; circonstance qui ne leur a pas toujours permis de pouvoir reprendre aussi facilement que les inférieures leur position normale, et qu'elles ont laissé entre elles des vides qui ont formé autant de cavernes. Ce phénomène, pour me servir d'une comparaison vulgaire, est tout-à-fait comparable à ce qui a lieu quand on plie en même temps un certain nombre de feuillets d'un livre, par exemple, puisqu'on les redresse en pressant fortement les extrémités, de manière à les empêcher de glisser les uns sur les autres; les inférieurs se redressent facilement, tandis que les supérieurs, ne pouvant le faire à cause des points fixes, laissent entre eux des espaces vides, représentant en petit ce qui a quelquefois eu lieu dans la nature pour les couches de la croûte du globe. (Voyez la coupe théorique que je joins ici, et dans la-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

quelle j'ai cherché à indiquer les différens cas où le phénomène a pu se produire.)

Coupe théorique, indiquant la manière dont ont pu se former certaines cavernes par suite du refoulement, du plissement et de la dislocation des couches de la surface du globe.

Je dois à M. Triger, l'un de nos collègues, la connaissance d'un fait très remarquable, qu'il a observé dans les calcaires anthraxifères de transition de la Sarthe, et qui vient tout-à-fait à l'appui de mon opinion. Lorsqu'on se rend de Sablé à Juigé, points entre lesquels le terrain anthraciteux se présente sous forme de bassin à peu près demi-sphérique, à la manière de certains terrains houillers, on voit très bien que les calcaires à entroques et à amplexus qui terminent la formation ont été refoulés sur eux-mêmes, de manière à former des plis, des ondulations, et quelquefois des fractures remarquables, qui offrent des cavités ou cavernes plus ou moins étendues selon les circonstances.

M. Dufrénoy dépose sur le bureau un mémoire de M. Levallois sur *l'identité* des formations qui séparent, dans la Lorraine et dans la Souabe, le calcaire à gryphites du Muschelkalk. Ce travail est réservé pour les mémoires de la Société.

M. Studer annonce que l'académie de Berne va être transformée en une Université, et que M. Agassiz va publier dans le journal de M. *Léonhard* un mémoire sur les poissons fossiles de Glaris qui lui paraissent indiquer l'époque des grès verts.

M. Lyell annonce qu'il a lu à la Société géologique une notice sur le *Læss*, dépôt limoneux des bords du Rhin. Il croit, comme M. Brown et d'autres géologues, que ce dépôt

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

alluvial s'est fait successivement, et certaines éruptions ponceuses comme celles d'Andernach sont encore plus modernes. Il a comparé les coquilles du *Læss* avec celles qu'on trouve vivantes dans le pays.

M. Babbage a lu un mémoire sur le temple de Sérapis, qu'il croit s'être abaissé graduellement, et non par une seule secousse.

M. Franc. de Rosthorn écrit qu'il a achevé sa coupe des alpes Juliennes en Carinthie, savoir celle qui passe par Windisch-Kappel. Ce nivellement a été répété quatre fois ; la puissance des couches a été mesurée, leur direction et inclinaison observées et indiquées avec soin. Cette coupe comprend une étendue de 28,400 toises viennoises du nord au sud, ou de la Drave à la Save. Il annonce à la Société l'envoi de cette coupe accompagnée d'une explication, et compte achever cet été, avec l'archiduc Jean d'Autriche, son relevé géologique du groupe du Glockner en Tyrol, et de la partie supérieure du Salzbourg.

Quant à sa carte de l'Illyrie, il pourrait la livrer déjà au public, s'il n'était retenu par l'état non achevé de la carte, que le gouvernement fait exécuter, et dont il n'a paru encore que 3 feuilles. Malheureusement il n'existe point d'autres cartes d'Illyrie assez bonnes pour y indiquer les détails géologiques nécessaires.

M. de Rosthorn s'occupe d'un nivellement et d'une coupe géologique depuis Linz à Fiurne, sur l'Adriatique.

M. le docteur Hibbert adresse une notice additionelle relative au calcaire fluviatile du terrain carbonifère aux environs d'Edimbourg, et il envoie les figures de poissons découverts dans ce dépôt. Ces derniers se rapportent plutôt au genre *Palæoniscus* qu'aux *Cyprins*. Ils sont accompagnés d'ossemens de divers sauriens, en particulier d'une espèce de ptérodactyle ; mais les restes d'un animal ressemblant au crocodile ou gavial sont les plus fréquens.

Le même dépôt fluviatile a été reconnu par M. Hibbert à East-Calder et au S.-O. de Mid-Calder, ainsi qu'à Kirkton près de Bathgate. Dans ce dernier lieu les roches calcaires

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

offrent, les unes une structure concrétionnaire, les autres des lits minces, siliceux, accidens qui rappelent étonnamment le terrain d'eau douce d'Auvergne. Ces couches subordonnées d'agglomérat trappéen verdâtre viennent encore ajouter à ce rapprochement, et achèvent d'indiquer dans ce voisinage un ancien foyer volcanique, qui a dû donner lieu à d'abondantes sources chaudes et chargées de matière calcaire.

A Kirkton, on a découvert des restes d'un chélonien voisin du *Chelys metamata*. Les couches fluviatiles sont recouvertes par des alternats de grès et d'argile schisteuse qui passent à un demi-mille de distance sous des calcaires marins coquilliers, et ces derniers sont couverts par des masses feldspathiques prismées.

On vient de trouver aussi des os de sauriens dans le terrain houiller de Glasgow, et M. Hibbert est occupé à étudier sous ce rapport le Fifeshire ; déjà il y a rencontré des coprolithes.

M. Virlet rappelle à la Société qu'un vaisseau russe a porté dernièrement à Cronstadt les squelettes de trois mammouths, trouvés dans une caverne souterraine dans l'île de Padresse. On dit que l'empereur Nicolas a déclaré à l'ambassadeur de France son intention d'envoyer à Paris un de ces trois squelettes pour être placé dans les galeries du cabinet d'histoire naturelle du Jardin des Plantes (*Cabinet de lecture*, du 19 mars 1834).

M. Michelin annonce aussi d'après les journaux quotidiens, qu'on vient de découvrir aux environs de Dieppe une forêt sous marine.

M. Dufrénoy rappelle à ce sujet, que les forêts sous-marines décrites pour M. Fleuriau de Bellevue appartiennent évidemment au grès vert, et ajoute qu'il serait intéressant de s'assurer s'il n'en serait pas de même de celle-ci ; que si l'on devait s'en rapporter à l'espèce de succin trouvé par M. de La Fruglaye, celles qu'il a décrites se rapporteraient également à cette formation.

M. de Bonnard rappelle qu'il en a été découvert aussi, il y a environ 30 ou 40 ans, dans les sables des côtes de la Manche, aux environs de Boulogne, et que les habitans de plusieurs

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

villages voisins vont à marée basse les exploiter pour leurs usages habituels. Il pense, d'après la nature du sol du Boulonais, qu'elles pourraient bien appartenir à la formation du grès vert.

M. Dufrénoy annonce ensuite que deux élèves de l'école des mines ayant été envoyés cette année à Bleyberg, en Carinthie, ont rapporté beaucoup d'échantillons des calcaires qui renferment les différens minerais qu'on y exploite, et que l'on avait regardés pendant long-temps comme de transition, tandis qu'il a reconnu, d'après ces échantillons, et les quatre espèces de fossiles, bucardes, hippurites, térébratules et dicérates qu'ils renferment, que c'est un calcaire blanc compacte un peu grenu, appartenant à la formation crayeuse, et tout-à-fait analogue à celui qui constitue les montagnes de la grande Chartreuse aux environs de Grenoble. Il a comparé en même temps tous les échantillons de minerai de plomb de Bleyberg qui se trouvaient à l'école des mines, et a également reconnu qu'ils sont dans le même calcaire blanc compacte.

Ce fait intéressant prouve que désormais il ne faudra plus se borner à chercher les minerais métalliques dans les terrains anciens, puisqu'ils existent aussi, comme à Bleyberg, dans des terrains très modernes.

M. Boué ajoute que depuis quelques années on a reconnu du calcaire à hippurites, non seulement sur le versant méridional, mais encore sur le revers septentrional de la chaîne des Alpes Juliennes entre les calcaires secondaires et la chaîne primaire. M. Boué annonce en même temps qu'il a un mémoire tout prêt dans lequel il prouve que le terrain crétacé à hippurites avec ses grès s'avance depuis Trieste jusqu'à Raibel.

Quant à la localité de Bleyberg, M. Boué ne l'a pas visitée depuis 1824; mais jusqu'ici les géologues du pays ont séparé le calcaire coquillier métallifère de Bleyberg de celui à hippurites. Si le soupçon de M. Dufrénoy se vérifiait, cela donnerait gain de cause à M. Keferstein, qui, depuis plusieurs années, classe dans la craie le calcaire secondaire des Alpes.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

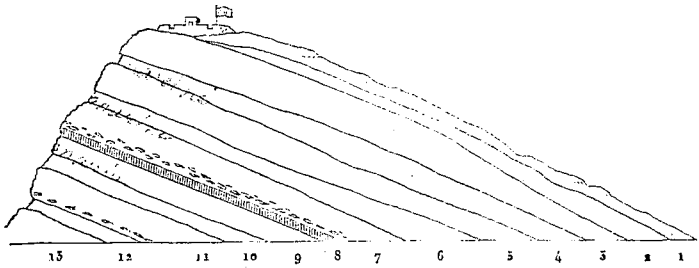
On lit la lettre suivante de M. Albert de la Marmora.

« Rentré chez moi, depuis peu de jours, de mon voyage dans la Méditerranée, je m'empresse de vous communiquer les principales observations géognostiques que j'ai été à même de faire pendant cette course. J'aurais bien désiré pouvoir vous envoyer une description géologique détaillée des îles Majorque et Minorque, ainsi que les échantillons de roche que j'y ai recueillis; mais, ayant des motifs de craindre que ces derniers se soient perdus dans le trajet de Mahon à Livourne, où ils devraient être arrivés depuis long-temps, je vous communique, en attendant, un aperçu des observations principales de ce petit voyage.

» En me rendant à Barcelone par la France méridionale, j'ai revu les terrains de Béziers et de Narbonne, où j'ai eu le plaisir de voir M. Tournal, qui probablement, d'après les indications que je lui ai données, aura su trouver l'amas de coquilles subfossiles de Nissan à Lespignan, que M. Nebord et lui n'avaient pu reconnaître.

» Entre Figuières et Girone se trouve un calcaire contenant des nummulithes et des gryphées; la montagne de Mont-Jouy, au-dessus de Barcelone est tertiaire; je vous joins ici une coupe de ce terrain, et si les échantillons de ce terrain se retrouvent, je vous les enverrai, car ils sont assez intéressans.

Coupe démonstrative de la Montagne de Mont-Jouy, près de Barcelone, prise en décembre 1833.



Les couches inclinent de 20 à 25° au N.-N.-E.

1 Terre végétale. — 2 Grès terreux jaunâtre. — 3 Grès siliceux blanchâtre sans taches rouges. — 4 Marne verdâtre avec des fossiles bivalves (vénus, pectoncles, lucines). — 5 Grès siliceux un peu calcaire. — 6 Marne bleue verdâtre avec des coquilles bivalves (peignes, vénus pectoncles, lucines, tellines). — 7 Grès siliceux avec des taches rouges, dont la partie inférieure passe à un gonpholite à galets de quarz, de lydienne et de porphyre rouge. — 8 Banc ocracé, peut-être manganésifère. — 9 Grès marneux jaunâtre représentant le calcaire moellon, avec des turritelles, des vénus, des lucines, des balanes et des pectoncles, des peignes (G. Pleuronectes), des huîtres et du fer hydraté. — 10 Marne bleue avec des turritelles, des peignes (Pleuronectes), des vénus, etc., etc. — 11 Grès très siliceux avec des turritelles; il constitue à sa base un poudingue avec des galets de granite, de porphyre, de la lydienne et du quarz. — 12 Marne bleue en quelques endroits, modifiée en espèce de jaspe ou de tripoli. — 13 Grès très siliceux avec des turritelles, des oursins, et autres fossiles.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» La description de Majorque faite par M. Elie de Beaumont, d'après M. Cambessèdes, insérée dans les *Annales des sciences naturelles* (tom. X, p. 423, année 1827), concorde en grande partie avec mes observations. La partie montueuse composant la chaîne principale me paraît appartenir à l'étage supérieur du lias, et à la craie ammonitifère; au pied du versant méridional ce terrain contient de petites couches de lignite que l'on exploite à Beninsalem; il y est accompagné de planorbes et de lymnées. Cette couche très peu puissante est intercalée dans le calcaire ammonéen; on en retrouve des indices auprès d'Alcudia, dans un calcaire analogue contenant des ammonites et du silex noirâtre : on trouve de la dolomie dans les montagnes d'Arsa. Je pense que certains calcaires à nummulithes que j'ai vus à Palma, et qui sont de l'île, proviennent de ces montagnes, ou de celle qui se trouve au sud d'Enca que je n'ai pas pu visiter.

» Le terrain secondaire qui forme la principale chaîne de l'île dans la direction du N.-E. au S.-O., est traversé, du côté de la mer, par des filons d'une amygdaloïde noirâtre, qui se montre au jour, soit sur les plus hautes cimes, soit dans les vallons, et que l'on peut suivre presque sans interruption dans la direction de la chaîne, principalement dans les endroits où les monts présentent les plus grands escarpemens; c'est, je pense, la roche soulevante de cette chaîne; elle est exactement pareille à celle qui, au pied des Pyrénées françaises et près de Narbonne, joue un rôle dans les terrains de craie; son intime union avec le gypse (qui n'est fort probablement qu'une simple modification due à l'amygdaloïde) complète le rapprochement de cette roche de Majorque avec celle du Roussillon et de l'Aude. Cette dernière, si je ne me trompe, se montre également dans la direction N.-E., S.-O.; le soulèvement de la chaîne dont il s'agit aurait eu lieu après l'époque tertiaire, puisque les roches qui se rapportent à cette époque sont soulevées et inclinées vers le S.-E. aussi bien que les secondaires.

» Le terrain tertiaire est assez développé au pied méridional de la chaîne principale; on y voit quelques dépôts de marne bleue, qui passe au calcaire *moellon* jaunâtre, commun à toute la Méditerranée; ce calcaire est coquillier à Campos, à Petra, à Algaida et ailleurs; le mont de la Renda, près de Lluc-Major, est aussi tertiaire, mais beaucoup moins coquillier.

» La colline de Belver, près de Palma, est évidemment composée d'un calcaire tertiaire marin, puisque j'y ai trouvé des bancs d'huîtres avec des peignes et des anomies; c'est un calcaire

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

marneux arénacé, reposant sur de minces strates de marne bleue; il pourrait cependant se faire que la partie supérieure de ce calcaire (qui, par suite de la position fortement inclinée de ses couches, se trouve près de la mer, où on l'exploite pour la construction du mole de Palma) fût d'eau douce; c'est apparemment la couche mince qu'on voit au bord de la mer, qui a fait croire que toute la colline de Belver était un terrain d'eau douce; là aussi, dans les anfractuosités de la roche, je trouvai des traces de brèche osseuse contenant de petits os de rongeurs.

» Le terrain que je nommerai ici *quaternaire* (un peu différent de celui de M. Desnoyers), et que j'avais déjà eu occasion d'étudier en Sardaigne, en Sicile et ailleurs, se trouve développé à Majorque sur une plus grande échelle; comme en ces lieux, il repose en stratification discordante sur le terrain tertiaire; j'y ai observé les mêmes circonstances de gisement, les mêmes variétés de composition qu'en Sardaigne : non loin de la côte, et sur le bord de la mer, où il atteint jusqu'à 20 mètres d'épaisseur, c'est un grès composé de mica et de grains calcaires agglutinés par un ciment calcaire argileux d'un blanc rougeâtre ou jaunâtre; ce grès est aussi très pauvre en pétrifications, excepté en quelques endroits, où ce n'est qu'un amas de coquilles subfossiles. Il perd sa structure arénacée, et en prend une plus compacte en s'éloignant de la côte vers l'intérieur, il passe alors insensiblement à un calcaire grossier d'eau douce d'un blanc rougeâtre, contenant des hélices et des cyclostomes. Les échantillons que j'ai recueillis des différentes variétés de ce grès ne sauraient, sans leurs étiquettes, se distinguer de ceux que j'ai pris moi-même en plusieurs localités des îles et des côtes de la Méditerranée; je l'ai également reconnu sur les côtes de la Toscane, comme je le dirai ci-après.

» La chaîne principale de l'île de Minorque court dans un sens différent de celle de Majorque, aussi paraît-elle avoir pris son relief à une autre époque géologique que celle dont nous avons parlé plus haut, c'est-à-dire avant la disposition des terrains tertiaires, qui, à Minorque, ont en général conservé leur position horizontale.

» Le terrain le plus ancien de l'île de Minorque est composé d'un grès lie de vin alternant à plusieurs reprises avec des maciguos à grains de quartz et grauwackes. Des ardoises, et du calcaire noirâtre veiné de blanc, il passe ensuite dans sa partie supérieure à un calcaire d'un blanc grisâtre à fucoïdes; il se lie à la dolomie, qui se retrouve soit sur les flancs du grès lie de vin, soit sur le cal-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

caire à fucoïdes : je crois reconnaître dans ce terrain la formation du maciguo et du calcaire à fucoïdes de la Toscane et de la Ligurie, avec ses dolomies : l'inclinaison des strates varie selon les localités ; elle paraît avoir été déterminée par un soulèvement qui aurait eu son principal foyer au pied méridional du mont Saint-Agada en se prolongeant du N.-O. au S.-E., et aurait pénétré de manganèse toutes les roches inférieures.

» Le Monte-Foro est aussi formé de calcaires à fucoïdes reposant sur les ardoises et le maciguo vineux.

» Le calcaire meollon tertiaire repose presque généralement sur la dolomie en stratification discordante; à Mahon cependant, et au Capo della Mola, qui se trouve à l'entrée du magnifique port Mahon, le calcaire moellon jaunâtre repose sur l'ardoise et le maciguo; la marne bleue manque tout-à-fait dans sa partie inférieure, elle est remplacée par des couches de naghelflue à cailloux arrondis de grès veineux et de grauwacke; ces couches sont pauvres en fossiles, et ne contiennent guère que des clypéastres écrasés : le calcaire moellon supérieur est pareil à celui des autres lieux de la Méditerranée. Au Capo della Mola il est rempli de crevasses profondes, qui courent dans le même sens que le port Mahon. On trouve à Minorque des lambeaux de grès quaternaire, spécialement près de Mercadal et du Cinta della, où le terrain tertiaire est principalement développé, et en couches horizontales.

» Des îles Baléares je passai à Malte, et au Gozza, où le terrain tertiaire avec ses marnes bleues et son calcaire moellon jaunâtre, est identique avec celui de Mahon et des autres lieux des îles et des côtes de la Méditerranée; il est recouvert en quelques endroits, spécialement au Gozzo, par un banc de calcaire marin d'un jaune orangé identique avec celui qui, à Caltagirone, à Agrigente, et en d'autres endroits de la Sicile méridionale, recouvre les marnes bleues, et même le calcaire moellon; j'ai cru le reconnaître au sommet du Monte Mairo de Rome. Ce terrain est pour moi un peu problématique, ne pouvant encore me décider à le grouper dans la formation que je désigne sous le nom de quaternaire. Je n'ai pu profiter à Malte de la collection de fossiles dont a parlé M. Constant Prévost, car elle n'existe plus à la bibliothèque, celle-ci s'en est défaite, et tout fut dispersé et vendu en détail; au reste, comme M. Prévost avait bien étudié ces deux îles sous le rapport géologique, je n'ai pas trop étendu mes recherches là-dessus ; l'étude des anciens monumens de Malte et de Gozzo ayant été le principal but de mon voyage en ces lieux, mon séjour en Sicile fut de trop courte durée pour que j'aie pu y faire

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des observations de quelque importance. J'ai visité pendant mon passage à Naples la nouvelle coulée de laves que le volcan rejette en ce moment, elle est pareille aux précédentes ; je me suis spécialement occupé à recueillir les fragmens de pierres calcaires jadis rejetés par le volcan, pour compléter une collection que j'avais commencée dans mes précédens voyages en cette contrée ; j'ai obtenu une série assez remarquable des différentes modifications du calcaire compacte qui se voit au jour à Castelamarre, arrivant par degrés au plus beau marbre saccharoïde blanc de neige.

» J'ai visité les marnes bleues tertiaires du Vatican et les calcaires jaunâtres de Monte Mario de Rome ; partout j'ai trouvé les mêmes rapports et les mêmes fossiles caractéristiques des terrains tertiaires du bassin de la Méditerranée ; j'ai vu les tufas ponceux reposer sur le calcaire tertiaire à Monte Mario ; les pépérinos d'Albano, avec leurs fragmens anguleux de calcaires saccharoïdes, sont précieux pour l'histoire des modifications ; à Corneto, près de Civita Vecchia, le terrain de marne bleue et de calcaire *moellon* jaunâtre est assez bien développé ; il est recouvert vers la mer par du terrain quaternaire : les fameuses grottes sépulcrales de ce pays (ancienne Tarquinia) sont creusées dans le calcaire moellon jaunâtre ; tandis que celles de Mussignano et de Ponte dell'Abbadia, près de Canino, d'où l'on tire depuis quelques années tant de richesses en antiquités étrusques, sont creusées dans un tufa ponceux ; la montagne de Carnino paraît être un ancien volcan ; près du pont que l'on construit actuellement sur le chemin de Corneto à Montalto, avant d'arriver à ce dernier pays, j'ai observé une couche de coquilles marines intercalée dans le tufa ponceux ; ces coquilles me paraissent appartenir plutôt au terrain quaternaire qu'au tertiaire, elles sont pareilles à celles de Saint-Hospice de Nice, et des terrains à subfossiles de Sardaigne et de Sicile : la couche dont il s'agit ne doit pas être confondue avec un autre lambeau tertiaire qu'on voit avant d'arriver au pont de Montalto, caractérisé par le *pectunculus pulvinatus*, et autres coquilles.

» A Livourne, les constructions que l'on fait actuellement, soit dans la ville même, soit dans le faubourg, mettent continuellement au jour un dépôt de marne bleue, (*Mattajone*), un peu coquillière, parfaitement identique avec celles de Gènes. Comme cette dernière, la marne bleue de Livourne occupe de petits bassins du littoral, creusés dans le calcaire à fucoïdes ; le calcaire moellon jaunâtre paraît manquer, mais le grès quaternaire se développe

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sur une assez grande étendue du rivage, et s'y présente même dans une puissance remarquable : la lanterne du port, et les trois lazarets de la ville sont bâtis sur une pareille roche, dont on s'est également servi pour la construction, soit de ces établissemens, soit de la plus grande partie des maisons de Livourne. *Targioni soyzetti viaggio in Toscana,* vol. II pages 462 et suivantes, nous a donné des détails intéressans sur cette roche, où l'on a trouvé, outre des coquilles marines, des restes d'éléphans et de cerfs gigantesques. Il paraît cependant qu'il l'a confondue quelquefois avec la marne bleue, sur laquelle elle repose en quelques lieux, et dont il faut cependant la séparer géologiquement parlant : ce grès est désigné actuellement sous le nom de *pietra di lantignano;* effectivement les carrières de cet endroit sont les plus connues et les plus achalandées; le grès y atteint 8 mètres de puissance à quelques milliers de mètres de la mer et à une élévation de 30 mètres environ au-dessus de son niveau. En voyant ces carrières, je me suis cru transporté dans celles que j'avais vues quelques jours auparavant à Majorque, près du cap Tudevocat; la roche, composée de grains calcaires assez minces agglutinés par un ciment calcaire terreux, est parfaitement pareille à celle de Sicile, de Sardaigne et des Baléares, avec les mêmes circonstances de gisement; elle est également assez pauvre en fossiles, qui, près de la mer, sont marins, et pareils à ceux que les ondes rejettent sur le rivage : le grès de Leutiquano repose sur le calcaire gris clair à fucoïdes que l'on voit bien distinctement au jour et en place dans le lit d'un ruisseau voisin. Leutiquano se trouve au pied du Monte Nerv de Livourne, dont la cime est de serpentine et la base de calcaire à fucoïde.

» Pour compléter mes observations sur ce grès, que je ne balance plus à regarder comme appartenant à une formation bien distincte de la Méditerranée, et dont l'âge est postérieur aux grandes coulées basaltiques de la Sicile et de la Sardaigne, qui ont recouvert le calcaire tertiaire du bassin méditerranéen, j'ajouterai que m'étant procuré des échantillons de la roche qui compose le sol de l'île de la Pianosa près de l'île d'Elbe, j'ai pleinement vérifié ce que je soupçonnais depuis long-temps, savoir, que ce terrain fait partie de la formation dont il s'agit, et que pour le moment je nommerai *quaternaire*, la distinguant cependant de celle que M. Desnoyers a nommée ainsi, puisqu'il paraît comprendre dans cette catégorie plusieurs terrains tertiaires de notre bassin méditerranéen. Voilà les principales observations que j'ai cru devoir soumettre à la Société; la perte probable des échantillons que

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

j'ai recueillis en Catalogne et aux îles Baléares, ne m'a pas permis de m'étendre au long sur la distinction des fossiles que je m'étais proposé d'étudier chez moi; si ces échantillons se retrouvent, je m'empresserai de les offrir à la Société, à laquelle je les avais destinés en les ramassant.

» Les devoirs de ma charge, et le retard que j'ai dû mettre dans mon dernier voyage, ne me permettant plus d'en faire un cette année en Sardaigne, comme je me l'étais proposé, car la saison du mauvais air en ce pays commençant en juin, je n'aurais plus assez de temps pour achever mes recherches en cette île, je renvoie cette course à la fin de cette année; je tâcherai de mettre à profit mon séjour en Piémont pour achever mes recherches sur les monts du Biellais, que je vous ai annoncées l'année dernière, et auxquelles il me fut impossible de me livrer jusqu'à présent. »

Au sujet de cette lettre, M. C. Prévost donne quelques détails sur la collection des fossiles, que pendant son séjour à Malte, il avait classée avec soin.

Cette collection faite par Dolomieu, quoique peu nombreuse, présentait d'autant plus d'intérêt, que les fossiles sont extrêmement rares dans toute l'île; il annonce qu'il compte publier très prochainement un mémoire détaillé sur la géologie de l'île de Malte.

M. Bertrand-Geslin lit une note sur le gypse de Digne (Basses-Alpes) (*voyez* pl. II fig. 4 et 5).

Ayant été chargé de revoir les épreuves des coupes de la notice de mon ami M. Pareto sur le département des Basses-Alpes, dont j'ai donné lecture à la Société, dans la séance du 27 janvier 1834, j'ai eu occasion de remarquer que M. Pareto, dans sa coupe n° 3, dirigée de Digne à Castellane, avait omis de figurer la singulière disposition du gisement des masses gypseuses, sur lesquelles la ville de Digne se trouve placée.

L'incertitude qui règne encore à l'égard des différentes époques, et des différens étages géologiques dans lesquels l'introduction du gypse a pu avoir lieu, doit être pour les géologues une obligation puissante de ne négliger aucuns détails de gisement de ces singulières roches, et de chercher à réunir tous les faits capables de les éclairer sur le véritable âge des dépôts de gypse, et sur leurs rapports de gisement avec les formations dans lesquelles ils semblent subordonnés.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

C'est donc dans ce but que je crois devoir soumettre à la Société quelques observations que j'ai pu faire dans les environs de Digne, quoiqu'elles datent de plusieurs années. Persuadé que les faits ont l'avantage de ne jamais vieillir, je pense qu'il est encore temps de les publier.

J'ose donc espérer que les deux coupes que je présente à la Société pourront mériter son attention, et ajouter quelques données sur la position des amas gypseux au milieu des lias, que M. Pareto a si bien indiqués dans sa coupe n° 3, de Digne à Castellane.

Mais avant d'entrer dans les détails géologiques relatifs à mes coupes, il est bon de relater les principales opinions de M. Pareto sur la formation gypseuse de Digne. « Elle lui a paru inférieure, ou du moins accolée au lias, et avoir quelqu'indice de stratification. Ce gypse inférieur pourrait, dit-il, faire soupçonner qu'il appartient à la formation du Keuper.»

Les carrières de gypse de Saint-Benoist, placées au pied de la montagne de Courbon, sur la rive droite de la Bléonne, en face de Digne, m'ont paru montrer d'une manière claire la superposition du lias sur le gypse; car la stratification des couches de gypse est concordante avec celle des couches de lias, toutes inclinant vers l'O.-N.-O. d'environ 20 à 25°.

La coupe que j'ai faite de ces carrières (fig. 4) présente les alternatives des calcaires et schistes argileux du lias, et les modifications que subissent ces roches en approchant de la roche gypseuse.

Des calcaires noirs en bancs puissans, avec veines spathiques, occupent surtout la partie supérieure de l'escarpement, et contiennent des ammonites, des gryphées arquées, des peignes, des pentacrines. Les modifications du lias augmentent davantage au fur et à mesure qu'on approche de la masse gypseuse.

D'abord le calcaire noir coquillier alterne avec des couches de marne jaune. Ce calcaire noir passe ensuite à un calcaire grisâtre, se divisant en fragmens anguleux, et alternant avec des marnes argileuses, vertes, talqueuses.

Enfin, plus bas, le calcaire est entièrement vert, marneux, fragmentaire alternant avec des marnes argileuses, vertes; lesquelles finissent par dominer, et contenir des lamelles de talc.

Ces marnes talqueuses, vertes, reposent sur les marnes rouges et jaunes puissantes de la formation gypseuse. Le gypse est saccharoïde rouge, vert et blanc, divisé en couches assez régulières, concordantes pour leur inclinaison avec celles du système du lias. Ce gypse acquérant plusieurs toises de puissance, contient

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

entre ses couches des feuillets de stéatite. Mais ici le pied des exploitations gypseuses des carrières de Saint-Benoist étant baigné par les eaux de la Bléonne, il est impossible de voir sur quelle roche le gypse vient reposer.

Il faut donc, pour voir la partie inférieure de ce gypse, suivre la direction de cet amas, en remontant le lit de la Bléonne, jusqu'à une petite demi-lieue au nord de Digne, près la Bastide Bassac. Là, on rencontre un monticule de 30 et quelques pieds de hauteur, se détachant de l'escarpement de la droite de la vallée, qu'il vient barrer transversalement.

Ce monticule présente une masse de gypse associée au lias, dont ma coupe n° 5 représente la disposition principale.

L'escarpement de l'Est, qui s'élève au-dessus de ces monticules, et qui n'est que le prolongement de celui que j'ai décrit dans ma coupe n° 4, de la montagne de Courbon, présente, comme ce premier, à partir d'en haut, des calcaires compactes noirs du lias; puis une grande puissance d'alternances de bancs calcaires, compactes, noirs, et de schistes noirs, plus ou moins calcaires, argileux, et carburés; les assises les plus inférieures de ces schistes, par conséquent celles qui recouvrent le gypse, m'ont présenté des gryphées arquées. Mais ici ces schistes noirs reposent immédiatement sur un gypse jaune, et n'ont pas éprouvé d'altération semblable à celle qu'on remarque dans les carrières de Saint-Benoist.

Ce gypse jaune, marneux, forme deux couches épaisses de plusieurs pieds, au-dessous desquelles se trouve une série de 3 à 4 toises de puissance, de couches minces, de gypse jaune, blanc, et rouge, très inclinées à l'O.-N.-O., séparées par des lits plus ou moins épais, renflés de marne talqueuse, jaune, verte et rouge; cette dernière est plus abondante à la partie inférieure de cette masse de gypse.

Les couches gypseuses ci-dessus se relèvent fortement à l'E.-S.-E. contre une série de marne jaune, avec lits de gypse, en strates minces arquées, ayant une inclinaison différente de la précédente série; car, quoique presque perpendiculaires, on voit cependant très clairement qu'elles plongent vers l'E.-S.-E. Sur la tranche supérieure de ces couches arquées de marne jaune et de calcaire vert, il existe un amas de cargneule ou rauchwacke, qui, au premier aspect, ressemble à un tuf calcaire qui se serait déposé sur ce mamelon. Cette roche à pâte de calcaire jaunâtre, saccharoïde, compacte, est remplie d'argile rosâtre, et contient des fragmens de calcaire marneux verdâtre semblable à celui qui la supporte. Ces marnes jaunes passent à un calcaire marneux

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vert, alternant avec des marnes vertes très schisteuses, en couches minces, ondulées et relevées comme les précédentes.

Ces roches, semblables à celles qui, dans les carrières de Saint-Benoist, font le passage des lias aux gypses, sont encore ici recouvertes par un calcaire compacte, noir, subgrenu, en couches peu puissantes, contenant un assez grand nombre de coquilles fossiles, telles que le plagiostoma semilunaris, des modioles, des peignes striés, des bivalves qui pourraient être des valves supérieures de gryphées, en outre d'autres coquilles indéterminables.

Ces calcaires coquilliers passent à des calcaires compactes noirs, alternant avec des marnes schisteuses noires, dans lesquelles on trouve quelques bivalves, puis on a des alternances de calcaire compacte noir, et de calcaire siliceux gris.

Ces diverses couches, marnes jaunes, calcaire marneux, vert, et calcaire lias, sont en stratification concordante entre elles, plongeant fortement à l'E.-S.-E., par conséquent complètement opposées à celle du gypse rose et blanc.

Mais à la partie centrale du mamelon, dans le voisinage du gypse, leur redressement est tel, que l'on peut s'assurer qu'elles sont en stratification complètement contrastante avec les roches qui forment les deux flancs de la vallée.

Puis la courbure des couches de calcaire noir du mamelon diminue graduellement au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la masse gypseuse, par conséquent que l'on se rapproche de l'extrémité du mamelon la plus voisine de la rive droite de la Bléonne.

Si les érosions de cette rivière n'avaient pas produit ici un grand vide, on verrait les couches de calcaire noir, et siliceux gris du mamelon, diminuer de plus en plus d'inclinaison, pour en reprendre une concordante à celles des couches de l'escarpement du calcaire lias, de la rive gauche de la Bléonne, au-dessous desquelles elles viendraient s'enfoncer vers l'E.-S.-E.

Malgré la lacune existante, je suis très porté à regarder les couches de calcaire lias coquillier du mamelon, comme inférieures à celles de l'escarpement du lias, de la rive gauche de la Bléonne. Cet escarpement de lias, beaucoup moins élevé que celui de la rive droite, est formé de même de calcaire compacte, noir et schisteux, incliné de 20 à 25° à l'E.-S.-E., tandis que l'autre incline à l'O.-N.-E.; leur inclinaison est donc tout-à-fait opposée.

Des détails géologiques que je viens d'exposer sur le gypse des environs de Digne, il résulte :

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

1° Que ce gypse, formant un amas allongé au fond de la vallée de la Bléonne, dans la direction nord et sud, se trouve, sur ses côtés O. et E., c'est-à-dire à sa partie inférieure et supérieure, se trouve, dis-je, associé du lias (et non accolé) par des calcaires et marnes verdâtres modifiés.

2° Que cet amas gypseux est enclavé dans les couches inférieures du calcaire lias à *gryphæa arcuata*, avec lesquelles il se trouve en stratification concordante.

3° Que de la matière talqueuse est abondamment répandue, tant dans le gypse, que dans les roches modifiées qui le lient au lias.

4° Que ce monticule de gypse et lias, barrant transversalement la vallée de la Bléonne, présente une stratification opposée, et indépendante de celles des roches formant les deux flancs de cette vallée.

Après avoir cherché à présenter le plus clairement et le plus fidèlement qu'il m'a été possible, les caractères et les faits géologiques que j'avais recueillis sur la formation gypseuse de Digne, il me reste maintenant à entrer dans quelques considérations générales sur les coupes de M. Pareto et les miennes.

M. Pareto regardant les couches de lias des environs de Digne comme les plus inférieures de ce grand système, c'est sans doute ce qui le porte à soupçonner que le gypse de Digne appartiendrait à la formation du Keuper. Les faits que je viens d'exposer ne m'engagent pas à regarder cette opinion comme très fondée.

Car, d'après la présence du *gryphæa arcuata* dans différentes couches du grand escarpement, qui, de la montagne de Courbon, se prolonge au nord de Digne jusqu'au-delà de la Bastide Bassac, et d'après celle du plagiostoma semilunaris dans le calcaire noir du mamelon de la Bastide Bassac, on ne peut hésiter à placer ce calcaire noir coquillier, enclavant la formation gypseuse, dans *l'étage moyen du lias*.

Si ces caractères zoologiques ne suffisaient pas pour établir d'une manière péremptoire l'âge géologique de ce calcaire, nous aurions encore la superposition directe. En effet, en allant de Digne à Barême, les calcaires à gryphées arquées de Digne ne tardent pas à être recouverts par un système très puissant de marnes schisteuses noires, avec bancs de calcaire compacte noir, et contenant une grande quantité de belemnites, d'ammonites, représentant, pour M. Pareto et moi, le système du calcaire à belemnites.

Ayant eu l'été dernier l'occasion d'étudier dans les départe-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

miens de l'Ardèche et de la Lozère la formation du lias que notre confrère M. Dufrénoy, a si clairement décrite, et si judicieusement subdivisée en trois groupes, dans ses deux Mémoires, 1° *sur l'Existence du gypse dans les lias du S.-O. de la France*, 2° *sur les Formations secondaires du centre de la France*, je suis très disposé à appliquer les subdivisions de M. Dufrénoy au calcaire à gryphées arquées des environs de Digne, par conséquent à le placer dans l'étage moyen du lias, et celui à belemnites de la Clape, dans l'étage supérieur.

La position du gypse de Digne étant établie, il me reste à examiner, d'après la coupe de M. Pareto et les miennes, si le gypse ne se trouverait pas associé au lias moyen, avec des circonstances de gisement différentes.

1° La coupe n° 3 de M. Pareto, prise de Castellane à Digne, indique deux monticules, ou massifs de gypse, paraissant indépendans au milieu du lias relevé fortement sur leurs flancs ; ils semblent se présenter comme des pitons de roches soulevantes, qui, par leur arrivée au jour, sont venues disloquer, traverser le calcaire lias, et s'arrêter au milieu de ce terrain lorsque la force d'impulsion leur a manqué.

2° Ma coupe n° 4 des carrières de Saint-Benoist, en face de Digne, présente le gypse en couches régulières, concordantes, associées et liées au calcaire lias. Ici le gypse ne serait que le résultat d'une cémentation qu'aurait éprouvée le lias.

3° Dans ma coupe n° 5 du mamelon de la Bastide Bassac, le gypse est encore associé au calcaire lias ; mais, en outre, il présente une disposition de roche soulevante, semblable à celle des monticules gypseux de la coupe n° 3 de M. Pareto.

Cette vallée présente donc ici les traces de deux effets de dislocation différens ; car la discordance de stratification qui existe dans cette coupe n° 5, entre les couches du mamelon de gypse et calcaire lias, et celles des escarpemens des deux flancs O. et E. de la vallée, tend à prouver qu'il y a eu dans ce mamelon une cause soulevante, indépendante de celle qui a ouvert la vallée du sud au nord, et en rejetant les couches de lias de 20 à 25° d'un côté vers l'E.-S.-E. et d'un autre côté vers l'O.-N.-O.

Cette probabilité acquiert un degré de certitude assez plausible, quand on examine la disposition des couches de gypse rose et blanc qui viennent contrebouter et s'appuyer contre les couches de marnes jaunes à *corgneule*, arquées en sens inverse des premières. Il ne faut pas non plus négliger de tenir compte des infiltrations talqueuses dont ces roches gypseuses et calcaires sont

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pénétrées, fait si constant dans le voisinage des roches d'une origine ignée évidente; ni de la disposition de la *corgneule* en recouvrement sur le gypse rose, les marnes jaunes, et le calcaire vert. Cette roche n'a pu être mise dans cette position que par le soulèvement de la masse gypseuse, qui l'a entraînée et poussée devant elle en s'élevant.

Ainsi, la formation et la disposition conique des amas gypseux indiqués par M. Pareto entre Castellane et Senez, et de celui de la Bastide Bassac près Digne, paraissent être le résultat de deux phénomènes successifs.

Lors du premier, le lias aurait éprouvé une grande dislocation dirigée du S. au N., qui a ouvert la vallée de la Bléonne, et ses couches inférieures, plus ou moins soumises à l'action ignée, seraient passées à l'état gypseux.

Lors du second, une nouvelle force soulevante se manifestant sur la ligne de dislocation préexistante, est venue projeter à l'extérieur les gypses produits et les couches de lias qui les environnaient.

M. de Bonnard fait observer à M. Bertrand Geslin, que, dans l'est de la France, il n'a jamais vu le gypse qu'au-dessous du lias, caractérisé par la gryphée arquée.

M. Dufrénoy lui répond, que dans le système des Cevennes il se trouve au-dessus et enclavé dans le lias.

M. Boué achève ensuite la lecture de son compte-rendu des progrès de la géologie.

La séance est levée à 10 heures et demie.

Séance du 21 *avril* 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Virlet tient la plume comme secrétaire.

Après la lecture et l'adoption de la dernière séance, le président proclame membre de la Société :

M. Gras, ingénieur des mines à Grenoble, présenté par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. le colonel Bory de Saint-Vincent, son ouvrage intitulé.: *Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique, fait, par ordre du gouvernement, pendant les années 9 et 10 de la république* (1801 et 1802); *avec l'histoire de la traversée du capitaine Baudin jusqu'au port Louis de l'île Maurice.* 3 vol. in-8°, avec un atlas in 4° de 58 pl. Paris, 1804.

2° De la part de M. Bertrand Geslin : *Commentaires de Pierre-André Mathiole, médecin senois, sur les six livres de Ped. Dioscoride.* In-fol. de 819 p., avec vignettes, Lyon 1572.

3° De la part de MM. Virlet et Boblaye, la planche II des coquilles fossiles de leur voyage en Morée.

4° De la part de M. Boubée :

A. Son *Bulletin d'histoire naturelle de France*, 2e section : animaux invertébrés articulés. In-8°, 16 p.

B. Les trois premiers numéros de son nouveau journal ayant pour titre : *l'Echo du monde savant.*

C. Le portrait lithographié de M. le colonel Dupuy.

5° La Société reçoit aussi en échange du Bulletin, le nouveau journal de minéralogie, de géognosie, de géologie etc., (*neues Iahrbuch fur Mineralogie*, etc.) par MM. Leonhard et Bronn. Les six premiers cahiers pour 1834, qui contiennent entre autres les Mémoires suivans :

6° La 2e livraison du tome III de la feuille de correspondance de la Société économique royale de Wurtemberg. (*Correspondenz blatt des koniglich Wurtembergischen* etc.) 2e cahier, in-8°, 128 p. 1833.

CORRESPONDANCE.

M. Jonathan Wurtelet, secrétaire de la Société historique et littéraire de Quebec (Amérique septentrionale) annonce (26 novembre 1833) que cette Société accepte avec plaisir l'échange de notre Bulletin contre ses Transactions, dont elle vient de nous expédier le 3e volume; elle saisira la première occasion de nous envoyer les deux premiers. Ce naturaliste

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

communique en même temps la composition du conseil et du bureau de la Société de Quebec.

M. Bory de Saint-Vincent écrit, en adressant à la Société son *Voyage dans les îles des mers d'Afrique*, que cet ouvrage, tiré à un grand nombre d'exemplaires, est épuisé depuis long-temps, et que c'est avec peine qu'il est parvenu à s'en procurer un pour en faire hommage à la Société : « quoiqu'il soit dans la bibliothèque de beaucoup de personnes qui ont écrit sur les volcans, il a été peu cité. J'ai cependant lu et vu publier plus d'une observation ou fait volcanique, donnés comme des choses très nouvelles, qui s'y trouvent décrites et même figurées.»

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS.

M. Clément Mullet communique la note suivante :

L'année dernière, M. Virlet annonça à la Société (*Bull.* t. III p. 347) que des travaux exécutés pour la confection d'une route avaient mis à découvert un banc de grandes huîtres, sans donner de plus grands détails. Pendant mon dernier voyage dans le département de l'Aube, je pus me procurer une de ces huîtres, que j'ai l'honneur de présenter à la Société ; j'ai reconnu qu'elle appartenait à l'espèce qui se trouve dans une marne blanchâtre placée entre le grès vert inférieur et les terrains supra-jurassiques ou épioolithiques, auxquels sans doute cette marne appartient. Cette position est constante dans le département de l'Aube ; car elle existe, comme cet échantillon le prouve, au-delà du grès vert qui se trouve à Ervy. Nous l'avons trouvé, M. Michelin et moi, près de Montieronny dans cette même marne grise, inférieure au grès vert. Seul ensuite, je l'ai trouvé à peu de distance de Voudeuvre dans la localité des routes, encore au-delà du green sand. Il est remarquable que partout où on trouve cette huître, elle y est en abondance.

M. Voltz annonce de la part de M. Jaeger que la réunion des naturalistes allemands aura lieu à Stuttgard le 18 septembre prochain ; à ce sujet il donne les renseignemens suivans :

Pour que la Société géologique puisse aller à Stuttgard, il faudrait que ses séances extraordinaires fussent closes le

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

15 septembre. A la rigueur on pourrait ne partir que le 16; car, partant de Strasbourg pour Stuttgard, le soir à sept heures (heure du départ de la diligence), on arrivera le lendemain à quatre heures. Le 16 sera un mardi, et les jours de départ sont les lundis, jeudis et samedis; mais, si l'on est en nombre, en demandant un autre jour environ trois semaines à l'avance, on l'accordera avec plaisir.

M. Jaeger me prie d'annoncer également à la Société, au nom des naturalistes Wurtembourgeois qu'ils auront le plus grand plaisir à recevoir ceux d'entre nous qui se décideront à y aller. Il serait bon de me faire connaître les noms et le nombre des personnes qui devront se rendre à Strasbourg et de là à Stuttgard, parce qu'alors j'en ferais part à M. Jaeger, qui aurait le soin de leur faire préparer des logemens, mesure qui devient nécessaire, la réunion paraissant devoir être très nombreuse.

Le roi a donné des ordres pour que les membres de la réunion soient bien reçus partout, et que tout ce que le pays renferme d'intéressant leur soit d'un accès facile.

M. Victor Lanjuinais communique à la Société un échantillon d'un micaschiste jaunâtre des terrains primordiaux des Alpes (près de la partie la plus élevée de la route du Simplon), qui donne à l'analyse une quantité considérable de soufre. Ce fait intéressant n'avait été observé jusqu'ici que par M. de Humboldt, qui a signalé le soufre dans les terrains anciens des Cordillères.

M. Des-Génevez dit avoir reconnu le même fait, non dans les micaschistes, mais dans les schistes talqueux des environs de Gap.

M. Fournet rappelle aussi que le soufre natif a été également reconnu par MM. Lecoq et Bouillet, dans un granite altéré près d'Ambert.

M. Virlet annonce qu'il a lu dans le *Moniteur du Commerce* du 11 avril, et dans le journal *de la Marine et des Colonies*, que l'île Julia avait reparu, et qu'elle semblait cette fois devoir rester long-temps émergée.

M. Bertrand Geslin donne l'analyse d'une note de M. Toul-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

mouche, sur la géologie du département d'Ile-et-Vilaine, accompagnée de la carte géologique de ce département.

Sur le gisement du mercure natif, au milieu des marnes tertiaires qui composent une partie du sol sur lequel Montpellier se trouve bâti.

« L'existence du mercure natif dans le sol tertiaire immergé sur lequel Montpellier se trouve bâti, est un fait à la fois si remarquable et si singulier, que j'ai long-temps douté de sa réalité. Cependant la présence de ce métal dans ces terrains avait été annoncée dès 1760 avec des caractères de vérité tels, que j'étais désireux de la constater lorsque l'occasion s'en présenterait. Des fouilles ayant été faites en 1830 dans une maison de la grande rue de Montpellier, j'appris qu'on venait de découvrir dans une marne argilo-calcaire inférieure aux sables marins tertiaires, de nombreuses goutelettes de mercure qui, recueillies avec soin, avaient fourni une quantité assez considérable de ce métal. Je m'empressai d'aller vérifier le fait ; je le trouvai exact, et reconnus de plus des petits cristaux de mercure muriaté (*Calomel*) au milieu de la marne où le mercure se montrait en gouttelettes aussi fines que nombreuses ; la forme de ces cristaux se rapportait à celle d'un prisme à base carrée modifié sur ses bords.

»Je ne songeais plus à ces observations, lorsque cette année 1834, des fouilles ayant été faites dans cette même rue, on m'annonça que l'on y avait également découvert du mercure natif, et dans les mêmes circonstances qu'en 1830; je me convainquis de nouveau de la vérité du fait, et, dès-lors, mes doutes s'évanouirent, et avec d'autant plus de raison, que M. Bonnafoux, de Turin, si connu par ses beaux travaux agricoles, me fit remarquer que l'existence d'une mine de mercure natif dans le sol de Montpellier et des environs se liait avec ce que lui avaient rapporté nos cultivateurs sur l'infertilité de certaines terres de nos environs, produite, suivant eux, par la présence de ce métal dans les terres. Si cette observation est exacte, il faudrait que le mercure natif et muriaté exerçât réellement une action délétère sur la végétation. En effet, d'après le savant agronome que nous venons de citer, ce métal en a une des plus promptes et des plus funestes. M. Bonnafoux se propose de se livrer à une suite de recherches propres à vérifier ce que ses premiers essais lui avaient appris; mais toujours pense-t-il que ce n'est point un préjugé que celui qui fait considérer certaines terres comme frappées

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de stérilité par la présence du mercure, et que ce fait est au contraire basé sur l'observation et l'expérience.

» Le mercure a été également reconnu dans la rue de l'Université, dans celle de la Carbonerie, dans la halle au poisson et dans plusieurs autres rues de Montpellier ; il a également été aperçu dans les marnes argilo-calcaires tertiaires d'un champ dit l'Olivette, qui est peu distant du ruisseau de Dagarelles. Or, comme tous ces lieux sont assez éloignés les uns des autres, on ne peut supposer que le mercure s'y trouve accidentellement, et la présence du mercure muriaté prouve assez que c'est son véritable gisement.

» Sans doute, il est singulier de voir un métal, qui n'avait été indiqué jusqu'alors que dans les terrains primitifs et secondaires, dans une formation aussi récente que les marnes dont il est question, et qui appartiennent aux couches les plus supérieures des terrains tertiaires immergés.

» L'abbé de Sauvage avait signalé avec assez d'exactitude la manière dont ces minéraux sont disposés entre les masses des marnes tertiaires ; aussi la note qu'il a publiée à cet égard dans l'histoire de l'Académie des sciences pour 1760, a-t-elle été successivement reproduite, à la vérité avec quelques additions, dans les écrits d'Amoreux, de Gouan, de Gensonne et de Poitevin (1).

» De nos jours même, cette note a été encore insérée en partie dans la statistique de l'Hérault, page 33, mais l'on n'y a point indiqué la source où elle avait été puisée ; cependant, les divers savans dont nous venons de parler ont tous admis l'existence du mercure natif dans le sol de Montpellier, et la seule difficulté qu'ils paraissent s'être faite, tient à la question de savoir comment et pourquoi il s'y trouve. On sent que c'est là une question que nous ne chercherons pas à résoudre, et qu'il nous suffira de décrire avec précision. La couche la plus supérieure ou la plus récente de nos terrains tertiaires marins, se compose de sables pulvérulens dont la couleur la plus générale est jaunâtre ou d'un blanc tendant vers cette première nuance. Ces sables renferment une grande quantité de débris organiques, soit terrestres soit marins.

---

(1) *Mémoires de la Société d'agriculture de Paris*, 1787, trim. d'été, pag. 20. — *Herborisation aux environs de Montpellier*, Introduction, page 4. — *Histoire du Languedoc*, tome I, pag. 251. — *Essai sur le climat de Montpellier*, pag. 6.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» Au dessous de ces sables, se montrent des marnes argilo-calcaires, dans lesquelles on découvre également des corps organisés, mais, en général, ils sont moins nombreux que dans les sables qui les surmontent. C'est dans ces corps organisés terrestres ou d'eau douce et marins que se trouve le mercure natif et le mercure muriaté. Le premier de ces minerais est disséminé en gouttelettes éparses dans la masse de la marne calcaire, à peu près comme les globules de mercure natif le sont au milieu des roches solides qui le contiennent ordinairement. Le mercure muriaté a une tout autre disposition, laquelle n'avait pas échappé à l'abbé de Sauvages. Il s'y présente sous forme de veines cylindriques, très fines et déliées, dont les ramifications s'étendent en différens sens et dans diverses directions. »

M. Dufrénoy donne l'analyse d'un Mémoire de M. Levallois, intitulé : *Sur l'identité des formations qui séparent, dans la Lorraine et dans la Souabe, le calcaire à gryphites du muschelkalk.* Ce travail est destiné à paraître dans les Mémoires de la Société.

M. Fournet lit ensuite un Mémoire *sur la décomposition des minerais d'origine ignée, et leur conversion en hydrosilicates ou en kaolins*, Mémoire qui est destiné à paraître dans les Annales de chimie et de physique.

A dix heures et demie la séance est levée.

Séance du 5 mai 1834.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN.

M. Virlet tient la plume comme secrétaire.

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, M. le président proclame membres de la Société :

MM.

Eschwege (le baron d'), colonel du génie et capitaine supérieur des mines à Cassel en Hesse, présenté par MM. Boué et Delafosse;

Gonsollin, avocat, présenté par MM. Bertrand Geslin et Walferdin.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Amédée Burat, son ouvrage intitulé : *Traité de Géognosie, ou Exposé des connaissances actuelles sur la constitution physique et minérale du globe terrestre, contenant le développement de toutes les applications de ces connaissances, et mis en rapport avec le 1^er^ volume publié, en* 1828, *par M. d'Aubuisson de Voisins,* tome II. In-8° de 650 pages, 8 planches. Paris, 1834.

2° De la part de M. le comte A. de Bylandt, le *Résumé préliminaire* de l'ouvrage qu'il compte publier sous le titre de *Théorie des volcans.* In-8° de 78 pages. Paris, 1834.

3° De la part de M. J.-C.-F. Ladoucette, son ouvrage intitulé : *Histoire, topographie, antiquités, usages et dialectes des Hautes-Alpes.* Un vol. in-8° de 664 pages, avec un Atlas contenant une carte et 12 planches. Paris, 1834.

4° De la part de M. Ch. Lardy, son *Essai sur la constitution géognostique du Saint-Gothard.* In-4° de 282 pages, avec 2 cartes.

5° De la part de M. Thirria, son ouvrage ayant pour titre : *Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône.* In-8° de 468 pages, une carte, une planche. Besançon, 1833.

6° De la part de M. d'Eschwege, ses deux ouvrages intitulés :

A. Observations sur la géologie du Brésil *(Beitrage zur gebirgsk unde Brasiliens).* In-8° de 488 pages, 5 planches. Berlin, 1832.

B. *Pluto Brasiliensis.* In-8° de 622 pages, avec 16 tableaux, 2 cartes et 9 planches.

7° De la part de M. Ludwik Zeiszner, son *Systemat mineralow Wedlug zasard J.-J. Berzeliusza.* In-8° de 116 p. Krakow, 1833.

8° De la part de M. Glocker :

A. Son ouvrage, divisé en deux parties et intitulé :

Essai d'une caractéristique de la Bibliographie minéralogique de la Silésie *(Versuch einer Charakteristik,* etc.). La

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

première partie (Breslau, 1827) comprend les 18 premiers siècles, et la deuxième partie (Breslau, 1832) renferme les années 1800 à 1832.

B. Sa Revue tabulaire des systèmes de cristallisation (*Uebersicht der Krystallisations Systeme*, etc.). In-4° de 48 p., 2 pl. Breslau, 1829.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. Coulier adresse à la Société la description d'une petite machine qu'il a appelée séismomètre, destinée à apprécier la force et la direction des tremblemens de terre.

M. de Teploff lit la note suivante, qu'il a extraite et traduite du *Journal du Commerce russe*, n° 108, 1833.

Parmi les roches que l'on trouve dans les sables platinifères de l'Oural, il faut distinguer la *serpentine*, qui compose la grande formation près de *Nijnei-Tagilsk*.

Cette roche est une des plus importantes, en ce que, trouvée à Kyschtein, elle y contenait de l'or qui, comme on sait, accompagne ordinairement le platine dans les sables métallifères en Amérique et dans l'Oural.

On pouvait donc supposer que ces deux métaux avaient, dans des lieux indiqués, leur gisement primitif dans une seule et même roche.

Nous avons surtout été fortifiés dans cette opinion par un échantillon de platine contenu dans la serpentine, échantillon que le comptoir de M. Demidoff a bien voulu communiquer à la Société minéralogique de Saint-Pétersbourg, tant pour reconnaître la nature du métal, que pour déterminer celle de la roche qui le contient.

L'analyse de l'échantillon a prouvé effectivement que le métal était du platine, et la roche de la Largentière d'une couleur vert-jaunâtre, passant au gris avec des taches et des veines noires, et très semblables en tout à la serpentine qui se trouve près de Tœplitz et en Saxe.

Cette découverte vient encore à l'appui de l'observation faite par M. Boussingault en Amérique.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Nouvelles notes relatives à l'origine volcanique des bitumes minéraux, par M. Virlet.

J'ai cherché, à l'aide des notes que j'ai dernièrement communiquées à la Société sur les bitumes minéraux et leur mode de formation, à démontrer par toutes les circonstances qui les accompagnent ordinairement, qu'ils ont une origine volcanique (*voy.* p. 203); je viens de lire dans le recueil des Actes de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg (séance publique du 29 décembre 1830, in-4°, Pétersbourg, 1831), un rapport sur un voyage à Bakou, de M. Lenz, dans lequel ce savant a été conduit, par la seule observation des faits, à attribuer aussi au naphte une origine volcanique.

Le sol pseudo-volcanique des environs de Bakou, les salses, jetant souvent des torrens de boue qui couvrent quelquefois des champs entiers, les feux perpétuels, les nombreuses sources de naphte jaillissant du sol, qu'on y observe de toutes parts, circonstances qui rendent cette contrée si célèbre en Orient; enfin ces irrégularités de la mer Caspienne, pour lesquelles il n'a encore été donné aucune explication rationnelle, déterminèrent, au commencement de 1830, l'Académie de Saint-Pétersbourg à y envoyer M. Lenz, l'un de ses membres, pour y faire des observations sur ces divers phénomènes. J'ai cru qu'il serait intéressant, pour achever d'éclairer la question de l'origine des bitumes, de rapporter les passages de ce Mémoire qui viennent tout-à-fait à l'appui de notre opinion; voici comment s'exprime M. Lenz :

« Après avoir parlé de la configuration géognostique de cette contrée en général, je vais m'occuper du caractère particulier des environs de Bakou, et nommément de leur nature pseudo-volcanique. Il n'existe peut-être aucun lieu sur la terre qui soit plus propre à donner une idée claire de ce genre de formation : cependant, ce n'est pas seulement aux environs de Bakou que l'on rencontre les pseudo-volcans, car mes compagnons de voyage, MM. Ménétries et Meyer, qui ont poussé ensuite leurs recherches plus au sud jusqu'à l'embouchure du Koura, y ont également observé le même phénomène; on le retrouve encore dans quelques petites îles voisines de la côte occidentale de la mer Caspienne, et même, s'il faut en croire d'autres notices, il en existerait aussi sur la côte opposée. L'une des îles principales, à l'embouchure du Koura, doit sans doute son existence aux irruptions de semblables volcans, ainsi que semble l'indiquer son nom de *carreau calciné.* »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Enfin, après avoir décrit le pseudo-volcan situé au sud du village d'Iokmali, dont j'ai parlé dans mes notes, et celui situé au sud de Bakou (1) près de deux montagnes, connues des marins sous le nom d'Oreilles de Bakou, à cause de leur forme étrange, et avoir donné quelques détails sur les champs bourbeux des environs, M. Lenz arrive aux feux, nommés perpétuels, et aux sources de naphte.

« J'ai déjà dit que ces feux ont un rapport intime avec les phénomènes pseudo-volcaniques, rapport qui existe également entre ceux-ci et le naphte, qui tantôt est lancé avec la bourbe argileuse, comme cela a lieu au village de Balkhany, tantôt pénètre les morceaux d'ardoise argileuse et de grès que vomissent les volcans, et sur lesquels on le reconnaît, soit par l'odeur, soit par les petits points noirs qu'il y forme. Il paraît donc, d'après cela, que tout l'intérieur du sol de la presqu'île d'Abcheron est tellement imprégné de naphte, qu'en quelques endroits il jaillit de la terre; dans ceux où il est moins abondant, il n'arrive à la surface, ainsi que les autres matières, que par les violentes éruptions qui se font jour à travers les masses d'argile amollie. Les feux perpétuels sont dans les environs de Bakou, et les plus remarquables se trouvent surtout dans deux endroits. Les uns, moins considérables et moins connus que les autres, appelés les *petits feux*, et auxquels on arrive en franchissant la crête occidentale vers le sud-ouest de Bakou, la vallée sablonneuse déjà mentionnée, et enfin en montant la côte de grès, à droite de cette vallée; ils occupent sur le sommet une excavation, qui, lorsque nous la visitâmes, était transformée en un marais par les eaux que produit la fonte des neiges. La flamme de ces feux était éteinte, et le gaz qui les alimentait auparavant se dégageait en bulles dans l'eau, ou s'échappait, avec un bruit assez fort, par quelques ouvertures plus élevées et restées à sec dans le sol glaiseux. L'odeur dominante de ce gaz était celle du naphte; la vapeur de naphte qui s'échappe de ce gaz et la fumée qui vraisemblablement en résulte, est seulement ce qui distingue ces feux de ceux qui se trouvent à 12 verstes à l'E.-N.-E. de Bakou.

» Ceux-ci, nommés *Atech-gah* (foyers), sont sur une bien plus grande échelle, et sont ceux que tous les voyageurs citent comme

(1) Ce pseudo-volcan formait un cône de 200 pieds de haut, qui s'est en partie éboulé en 1827, et paraît avoir lancé, outre des boues et des pierres de différente nature, des espèces de scories.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la chose la plus curieuse; ils ont acquis dans l'Orient une si grande célébrité, que, de nos jours encore, ils ont attiré du fond des Indes vingt descendans des anciens Guèbres, sectateurs de Zoroastre, qui adorent la divinité dans ces feux perpétuels, et y accomplissent les vœux les plus singuliers avec une persévérance digne des pieux cénobites des premiers siècles du christianisme.»

»Les feux de l'Atech-gah sont dans une vaste enceinte de forme elliptique, et s'échappent du milieu d'un calcaire coquillier, à l'extrémité N.-O. de l'ellipse, dont le grand axe est dirigé du N.-O. au S.-E. La plus grande partie des feux se trouve dans la cour du bâtiment des Indiens, pentagone irrégulier, où l'on entre par une porte surmontée d'une espèce de tour. Les flammes principales sortent de quatre piliers creux, d'environ 25 pieds de hauteur, et forment les quatre angles d'un petit temple placé au milieu de la cour; elles paraissent avoir deux pieds le jour, et trois pendant la nuit; leur intensité est si grande, qu'elles répandent assez de clarté pour lire à une verste de distance dans une nuit obscure. Il existe encore dans l'enceinte, outre le petit écoulement qui s'opère dans les cellules des Indiens, 25 ou 26 autres feux qui répandent une assez forte chaleur, et une odeur d'esprit-de-vin très prononcée, mais sans aucune odeur de soufre ou de naphte.

» C'est à l'extrémité N.-O. de cette enceinte elliptique, à 45 pieds au-dessous de l'Atech-gah, et à 19 pieds seulement au-dessus du niveau de la mer Caspienne, que se trouvent les seize puits de naphte blanc, les seuls que possède la contrée; ce naphte diffère du noir par une couleur verdâtre plus claire, par une odeur moins désagréable, par son extrême fluidité, et sa grande volatilité. La profondeur moyenne des puits jusqu'au naphte est de 18 pieds.

»Le naphte noir pétrole pénètre à la surface de la terre dans un grand nombre d'endroits, mais le lieu principal est près du village de Balkhani, au N.-E. de Bakou. Il y a 82 sources qui fournissent 20,300 pouds de naphte par mois (243,600 pouds, ou environ 40,194 quintaux par année). Il a une couleur brun-verdâtre, une odeur pénétrante et désagréable; plus de consistance que le naphte blanc, et s'attache fortement aux doigts quand on le touche. Au fond de quelques puits, et notamment dans celui de *Khalafi*, qui fournit la plus grande source, on entend distinctement le bruissement occasioné par l'ascension des bulles de gaz hydrogène carboné qui l'accompagne.

» L'apparition simultanée du gaz et du naphte, la proximité

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des points de la presqu'île d'Abcheron, qui sont le théâtre principal de ces deux phénomènes, la présence de tous deux dans les éruptions des pseudo-volcans, suffisent pour expliquer clairement la correspondance souterraine de ces phénomènes qui caractérisent la presqu'île d'Abcheron et la distinguent de toutes les autres contrées. Mais, ajoute en terminant M. Lenz, où se trouve le foyer de l'action volcanique que les trois éruptions de bourbe, de naphte et de gaz, nous annoncent, et quelle en est la cause? c'est ce qu'il est impossible de déterminer avec précision; aussi m'abstiendrai-je de toute hypothèse à ce sujet dans ce court aperçu, pour m'en tenir, ainsi que je l'ai fait, à la description des phénomènes, et à l'indication de la correspondance intérieure qu'ils ont entre eux. Quant aux deux espèces de naphte, je ferai observer que le naphte blanc n'est qu'un produit de la distillation du noir, et qu'il est facile de l'obtenir en distillant celui-ci.

» Si l'on voulait appliquer aux sources de Bakou le calcul que j'ai fait au sujet de celles de l'île de Zante (p. 210), calcul qui a démontré que tous les débris végétaux de la surface du globe n'auraient pu suffire à alimenter ces sources depuis qu'elles existent, on verrait bien mieux encore ici, où il se recueille annuellement 800 fois plus de bitume qu'à Zante, combien l'explication de leur origine organique est incompatible avec les faits, et qu'il suffit de réfléchir un peu pour reconnaître le peu de fondemens sur lesquels cette hypothèse repose.

» Je crois devoir, en terminant, dit M. Virlet, ajouter encore quelques détails sur l'origine du bitume du lac Asphaltite, qui prouvent que même les anciens regardaient déjà cette substance comme un produit volcanique. Ainsi Strabon dit : « que le lac est plein d'asphalte, qui, à des époques régulières, se détache du fond des eaux, et jaillit en bouillonnant à leur surface; alors les flots écumans se relèvent en pyramides et présentent, en se gonflant, le spectacle d'une colline, dont le sommet vomit des cendres, et se couvre de nuages de vapeurs qui ternissent l'argent, le cuivre, et tous les corps métalliques, excepté l'or.» Cette description me paraît évidemment indiquer qu'il y a eu à différentes époques dans le lac Asphaltite des éruptions sous-marines, accompagnées de dégagemens de gaz hydro-sulfurique, qui, à l'exception de l'or, a la propriété de ternir tous les métaux.

» Tacite rapporte aussi que l'asphalte s'élève à la surface des eaux du lac Asphaltite, qu'il y nage pendant quelque temps, et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

que les habitans du pays emploient différens procédés pour le coaguler. Dioscoride dit également que le *bitume de Judée* était très estimé, et qu'on le reconnaissait au reflet couleur de pourpre qu'il offrait aux regards, lorsqu'on l'exposait à la lumière du soleil. Aujourd'hui ce sont les Arabes qui le recueillent, sous le nom de *Karabé de Sodome* ou *Baume des moines* ou *des funérailles*; ils en vendent la plus grande partie à Jérusalem, et se servent du reste pour calfater leurs canots et leurs navires. Les manufacturiers de Damas l'emploient pour enduire les étoffes, et en faire des toiles, ou des draps imperméables.

» Tous les récits des voyageurs, aussi bien que les passages des historiens de l'antiquité, semblent démontrer que le lac Asphaltite a été le siége de grands phénomènes volcaniques, et tous les écrivains, tant profanes que sacrés, s'accordent à dire qu'il existait autrefois sur les bords de cette mer de grandes villes qui ont été englouties, et dont on prétend qu'on retrouve encore des débris sous les eaux. D'autres phénomènes volcaniques paraîtraient s'y être encore manifestés plusieurs fois depuis les temps historiques, car les eaux semblent, d'après les passages de quelques auteurs, avoir été quelquefois élevées à une très haute température : ce n'est du moins qu'à l'aide de cette hypothèse que pourraient s'expliquer les contradictions des voyageurs sur cette température; ainsi Strabon dit positivement, que ceux qui sont allés bien avant dans le lac ont été brûlés jusqu'à la ceinture, et Pokoke pense que l'on court risque de s'y brûler, tandis que plusieurs voyageurs ont pu s'y baigner impunément; au reste presque tous les auteurs s'accordent à regarder l'asphalte comme un produit des feux souterrains. »

M. Boubée lit un Mémoire *sur le creusement des vallées à plusieurs étages.*

L'auteur se pose trois questions : 1° *Trouve-t-on des vallée à plusieurs étages, sur plusieurs points du globe, ou seulement dans quelques localités spéciales?* Selon M. Boubée, toutes les grandes vallées de France offrent des étages très marqués, et il les a lui-même observés dans les vallées de la Seine, de la Marne, de la Loire, de la Garonne, du Rhône, de l'Allier, de l'Aveyron, du Tarn, du Lot, de l'Aude, du Gers, de l'Adour, du Gade de Pau, et divers auteurs signalent le même phénomène dans plusieurs vallées d'Europe, et aussi dans plusieurs grandes vallées du nouveau continent.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

2° *Ces vallées sont-elles toujours accompagnées de caractères constans que l'on puisse observer dans chacune d'elles?* M. Boubée décrit les vallées de la Seine et de la Marne, et fait voir que les circonstances topographiques qui caractérisent ces vallées, qu'il choisit pour types à cause de leur proximité de la capitale, se retrouvent les mêmes dans les autres vallées de la même classe. Ces caractères sont : que l'étage inférieur qui borde la rivière, et qui très souvent est couvert de prairies, est une plaine régulière, moins large que les plaines qui constituent les autres étages, et qu'elle est formée d'un terrain plus fertile et moins caillouteux; enfin que les cailloux qu'on y rencontre sont moins volumineux, et que cette plaine s'élève au même niveau à droite et à gauche du lit de la rivière... que les autres étages sont demeurés d'autant plus larges, qu'ils sont plus élevés, et que l'abondance et le volume des cailloux roulés y augmente, tandis que la fertilité du terrain diminue dans le même rapport.

M. Boubée fait remarquer plusieurs autres circonstances de ces vallées, en examinant le cas où elles sont bordées par des collines abruptes, et il est conduit à cette conclusion : que les vallées à plusieurs étages offrent toutes une série nombreuse de caractères constans qui se retrouvent dans chacune d'elles.

3° *Peut-on rationnellement attribuer le fait général des vallées à plusieurs étages à quelque cause générale qui ne soit pas en dehors des lois physiques du globe?*

M. Boubée cherche à prouver que chaque étage de ces vallées offre les mêmes caractères que le lit du fleuve actuel, et dès lors il considère chaque étage comme ayant été autrefois le lit même de la rivière; et trouvant que chaque étage plus élevé, et par cela même plus ancien, est plus large, et couvert de cailloux plus abondans et plus volumineux, il en conclut que le fleuve qui l'occupait était plus volumineux dans le même rapport. Il croit même qu'on pourrait évaluer approximativement le volume de ces anciens fleuves, parce qu'il y a, dit-il, des rapports nécessaires, susceptibles d'être analysés par le calcul, entre le volume moyen des eaux d'une rivière, sa vitesse moyenne, la pesanteur moyenne des galets, qu'elle charrie, et la largeur et profondeur du lit qu'elle occupe.

M. Boubée recherche ensuite, très au long, l'origine et la source de ces grandes eaux; il distingue celles qui ont creusé le premier étage, qui est le plus large et le plus élevé. Ce sont, d'après lui, les eaux diluviennes, tandis que les étages inférieurs sont dus à des eaux postdiluviennes, et à ce sujet l'auteur cherche à prouver la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

réalité d'un déluge universel ; il cite un grand nombre de faits comme autant de preuves certaines; il insiste surtout sur la dénudation opérée, dès lors du platine, et des pierres précieuses dont les terrains diluviens renferment de grandes quantités, bien que ces substances ne se trouvent naturellement qu'en petits filons très rares, et peu abondans : il a fallu, dit-il, une grande destruction de roches pour mettre à nu cette quantité inépuisable de ces matières précieuses, que renferment les dépôts diluviens.

Après avoir cherché à prouver la réalité du cataclisme général, qu'il appelle le *déluge des géologues*, pour le distinguer du déluge mosaïque, beaucoup plus moderne, selon lui, M. Boubée recherche les causes de ce déluge, et il développe à ce sujet les idées qu'il a déjà émises dans sa *géologie populaire;* il entre ensuite dans des détails à peu près analogues pour justifier l'existence et la source des eaux postdiluviennes, auxquelles il attribue les étages inférieurs de ces vallées, et il résume ainsi son Mémoire :

1° On peut distribuer les vallées qui sillonnent le globe en deux grandes sections : les vallées *d'érosion*, et les vallées de *dislocation*. On peut distinguer dans les vallées de dislocation des vallées de *fendillement*, et des vallées de *soulèvement*, et dans les vallées d'érosion, des vallées sans *étages*, et des vallées à plusieurs *étages*. Ce Mémoire n'a eu pour objet que de présenter quelques observations sur les vallées à plusieurs étages, qui sont d'ailleurs les plus grandes et les plus nombreuses.

2° On trouve des vallées à plusieurs étages sur toutes les parties du globe, et elles offrent toujours des caractères semblables et constans qui permettent d'établir entre elles les mêmes comparaisons, les mêmes rapprochemens, et qui dénotent qu'elles ont toutes une même origine, qu'elles dépendent toutes d'un même mode d'érosion.

3° Le nombre des étages n'est pas le même dans toutes les vallées; mais le premier, ou le supérieur, est toujours incomparablement plus grand que tous les autres.

4° Chaque étage est comparable à un lit de rivière, et il est recouvert par-dessous la terre végétale, ou pêle mêle avec elle de gravier, comme le lit d'un fleuve.

5° La largeur des étages augmente de l'inférieur au plus élevé, et le volume moyen du gravier de chaque étage augmente dans le même rapport, de telle sorte que l'étage inférieur, ou le plus rétréci, a le moindre gravier, tandis que l'étage supérieur, ou le plus élargi, a le gravier le plus gros et le plus pesant.

6° Ces divers étages paraissent ne pouvoir être attribués qu'à

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'érosion des eaux, et leurs formes et leurs dimensions nous représentent les cours d'eaux qui les ont remplis; d'où il résulte que nos grandes vallées ont été occupées par des fleuves beaucoup plus volumineux que ceux qui les arrosent aujourd'hui, et que ces anciens fleuves ont éprouvé plusieurs diminutions successives dans le volume de leurs eaux.

7° Le premier étage de ces vallées, celui qui est le plus élevé et en même temps le plus élargi, et dont la largeur est même disproportionnée dans toutes les vallées à la largeur des autres étages, ne saurait être attribué qu'à un déluge général résultant de l'irruption violente des mers sur les continens.

8° La réalité d'un tel déluge, que prouveraient suffisamment les étages de ces vallées et leur direction généralement parallèle, ne saurait plus être mise en doute, lorsque se réunissent encore pour le démontrer, soit la dispersion *des blocs erratiques*, soit l'*accumulation des pierres roulées* sur toutes les parties du monde et à des élévations que les eaux communes n'ont pu jamais atteindre, soit le *dépouillement des matières précieuses* que l'on trouve rassemblées en dépôts inépuisables au milieu des sables et des cailloux de transport, soit le *nivellement des grandes contrées* formées de roches dures et de couches plus ou moins verticales, soit enfin les *traces de dislocation* que les roches conservent encore à l'extérieur sans que la masse intérieure en soit affectée.

9° A ces preuves, qui suffiraient chacune pour attester la réalité d'un cataclisme général, se joignent trois autres circonstances qui leur donnent un nouveau degré de certitude et permettent d'apprécier la cause, le mode, et l'origine du cataclisme; c'est, d'une part, la *disparition de plusieurs races* de grands animaux à l'époque de ces dépôts diluviens; en second lieu le *gisement des débris de ces animaux* dans les régions les plus froides du globe, tandis qu'ils dûrent habiter les zones les plus chaudes; et en troisième lieu l'apparition des *aérolithes* à la même époque, aérolithes dont la terre n'a cessé de recevoir depuis lors de nouveaux fragmens, tandis qu'elle n'en avait point reçu jusqu'alors.

10° Quant aux étages inférieurs, ils sont dus évidemment à des eaux post-diluviennes. Les sources naturelles de ces grandes eaux, qui ont dû être jusqu'à cent fois plus volumineuses que celles des fleuves actuels, peuvent se prendre dans l'évaporation très grande qui dut avoir lieu sur le globe, après l'inondation générale, dans le déversement d'un grand nombre de lacs formés momentanément lors du grand cataclisme, et enfin dans le sou-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lèvement des montagnes, qui ont dû occasioner de grandes inondations locales sur divers points du globe.

M. de Beaumont fait observer à M. Boubée que la présence non encore reconnue des aérolithes dans les terrains antédiluviens ne lui paraît pas être un caractère négatif sur lequel on puisse s'appuyer en géologie; que d'ailleurs, M. Gaymard a reconnu une masse de fer métallique dans les calcaires jurassiques des bords du Rhin, qui pourrait bien avoir été une véritable aérolithe.

Sur l'observation de M. Boubée qu'on n'y a pas constaté la présence du nickel et du cobalt, M. Virlet lui fait observer que la présence ordinaire de ces deux métaux dans les aérolithes n'est pas un caractère absolu, puisqu'on en a trouvé plusieurs où il n'y en avait aucune trace; que, d'ailleurs, les chutes d'aérolithes, que tout porte à faire considérer comme un phénomène indépendant de tout ce qui peut se passer ou a pu se passer sur notre globe, ne pouvant être assimilées à des époques géologiques, et étant très rares à la surface de la terre, il n'est pas étonnant qu'on n'en ait pas encore constaté dans l'intérieur des couches, où un nombre infiniment petit de naturalistes font des observations rares, comparativement à celles qui peuvent se faire journellement à la surface du sol.

Cette discussion, que prétend soulever M. Boubée, paraît donc à M. Virlet devoir ressembler à la question qui, il y a dix ou douze ans, occupait tant de géologues, celle de savoir si les houilles étaient ou n'étaient pas d'origine végétale; les uns admettaient cette origine; les autres, se fondant sur ce que, disaient-ils, certains terrains houillers n'offraient aucunes traces de fossiles, la niaient complètement; mais des observations mieux faites et plus multipliées sont venues prouver depuis que l'argument sur lequel ces géologes s'appuyaient n'était aucunement fondé. Il en sera de même des aérolithes; dès qu'on en aura constaté positivement une, la question sera tranchée : mais il était nécessaire de provoquer l'attention des personnes qui observent, car il arrive fort souvent en géologie, science purement d'observations, qu'on ne voit bien que ce que l'on cherche.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Deshayes fait connaître à la Société que M. Ladoucette, dans son *Histoire topographique des Hautes-Alpes*, a inséré, p. 565, une liste de fossiles découverts au-dessus du village de Chaillol et de la montagne de Faudon, où il a reconnu, avec quelques fossiles de la craie et quelques espèces nouvelles, un grand nombre de coquilles du terrain tertiaire parisien, ce qui lui paraît devoir bien constater la présence, dans cette contrée, du terrain tertiaire inférieur.

Il fait remarquer que MM. Lyell et Boué, dans leurs cartes des terrains tertiaires, avaient indiqué aux environs de Gap un petit bassin tertiaire dont l'âge était resté incertain; que les fossiles qui lui ont été communiqués, caractéristiques des terrains parisiens, ne laissent plus aucun doute à cet égard; et qu'on ne doit pas s'étonner de l'éloignement des lieux, puisque les bassins de Londres, de Belgique, de Valogne, de Castel-Gomberto, et les formations de la Gironde, appartiennent à la même époque.

M. Elie de Beaumont prend, à ce sujet, la parole, et dit que la communication de M. Deshayes est très importante quant à la localité dont il s'agit, car elle tendrait à faire ranger dans le terrain tertiaire de Paris des couches, qui jusqu'alors avaient été regardées comme appartenant aux terrains de transition; il rappelle qu'il a lu, il y a déjà plusieurs années, à la Société d'histoire naturelle de Paris, un Mémoire dans lequel il annonçait que ce pouvait bien être de la craie supérieure. La question est donc de savoir si c'est dans la craie ou dans le terrain tertiaire qu'il faudra ranger ce terrain coquillier. D'abord, tous les fossiles que M. Deshayes a indiqués, aussi bien ceux du terrain tertiaire que ceux de la craie, parmi lesquels se trouve le *Pentacrinites basaltiformis*, etc., appartiennent *à la même formation*. Il lui paraît douteux que les deux espèces nouvelles de nummulithes aient été reconnues bien positivement aux environs de Laon. Il est bien vrai que, parmi les fossiles déterminés, la plus grande partie appartient au terrain tertiaire, qu'une autre appartient à la craie, et enfin une troisième sont des espèces nouvelles qui peuvent appartenir aussi bien à l'une qu'à l'autre formation; mais il n'en est pas ainsi dans toutes les localités, et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. de Beaumont pense qu'elle est même exceptionnelle, et que, si l'on réunissait tous les fossiles des autres localités, la majorité numérique des fossiles appartiendrait à des espèces différentes de celles du terrain parisien. Ainsi, la question ne peut se résoudre par cette localité-là seule, qui est la même que celles du Collet et des Basses-Alpes, et s'étend, d'après M. Pareto, jusqu'à Gênes; c'est la même chose que les Diablerets, que M. Bronguiart regarde comme du calcaire grossier; c'est encore la même chose que la mine de houille d'Entrevernes, et que les terrains décrits par M. Studer dans les cantons de Vaud et de Fribourg; ce qui ne veut pas dire que tout cela soit la même couche, mais seulement la même formation.

M. Deshayes pense qu'en assimilant le dépôt coquillier des environs de Gap à celui de Gosau, c'est commettre une grave erreur; car il n'y a pas à Gosau une seule espèce des environs de Paris, pas même du terrain tertiaire; et, en effet, il a examiné attentivement la première collection rapportée de Gosau par MM. Sedgwick et Murchison, où il a pu reconnaître un grand nombre d'espèces, et qu'aucune n'a son analogue dans les terrains tertiaires; il pense donc que la question est résolue quant à cette localité.

Relativement aux nummulites, M. Deshayes observe que lorsqu'on les lui fit voir pour la première fois, il les compara avec celles du calcaire grossier proprement dit, et il les trouva d'espèces différentes, ce qui est incontestable; mais que depuis il compara les deux espèces de Gap avec celles qui sont si abondantes dans les sables du Soissonnais, et qu'il trouva une identité parfaite entre les individus des deux localités. Quant aux polypiers, ajoute M. Deshayes, parmi les espèces citées comme nouvelles, quelques unes ont leurs analogues dans le calcaire grossier de Valogne; et il faut toujours se souvenir que ces animaux ont une distribution un peu différente de celle des mollusques, qu'ils sont plus circonscrits dans les localités, et que, dans chacune d'elles, on trouve un certain nombre d'espèces, quoique toutes ces localités soient du même âge géologique.

M. Deshayes croit que les polypiers dont il est question

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

appartiennent au calcaire grossier, tandis que la tige d'encrinite, d'après les renseignemens obtenus, appartiendrait à des couches différentes qu'il suppose dépendre de la craie.

M. de Beaumont ajoute que les coquilles citées occupent précisément la partie inférieure, et reposent immédiatement sur des couches du système jurassique aux Diablerets, dans les Basses-Alpes, à Nice; c'est à la partie inférieure de la craie que se trouvent ces couches coquillières; c'est une des allures générales de la formation; il y a, pour ainsi dire, fusion entre ces fossiles et ceux de la montagne de Fis, de Corbières; et l'on peut assurer qu'elles se trouvent depuis le lac de Lucerne jusqu'à Nice. La question devra donc être résolue d'un seul coup pour toutes les localités intermédiaires.

M. Dufrénoy rappelle à ce sujet qu'il a publié, il y a déjà plusieurs années, un Mémoire sur le terrain de craie du Midi, dans lequel il a montré positivement qu'il existait des coquilles évidemment tertiaires (telles que la *Crassatella tumida*, la *eritina perversa*, des cérites, quelques exemplaires de cyprées, de cônes, etc.); que le mélange de ces coquilles dans la même couche solide ou au-dessous de couches solides, avec des coquilles aussi évidemment crétacées, et même l'adhérence entre quelques uns de ces fossiles, ne peuvent laisser supposer qu'ils appartiennent à des couches différentes, et encore moins à des terrains différens. M. Dufrénoy rappelle aussi que M. Brongniart, chargé par l'Académie d'examiner son travail, a reconnu l'exactitude de ces faits, et les a consignés dans son rapport. Ce n'est pas dans une seule localité, mais bien dans plusieurs, qu'il a trouvé cette réunion de fossiles qui ne marchent pas ordinairement ensemble. Il faudra donc admettre que le *Pecten quinquecostatus* appartient au terrain tertiaire, ou la *Crassatella tumida* à la craie.

Il ajoute que MM. Murchison et Sedgwick avaient émis l'opinion que cette formation pouvait bien être entre la craie et le terrain tertiaire; que les couches qui contiennent tous les fossiles cités n'ont que deux à trois pieds, et que le terrain tertiaire reposant en couches horizontales au-dessus de ces couches inclinées, il y a impossibilité de réunir les deux systèmes; M. Dufrénoy ne rejette pas l'idée que ce soit un

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

terrain intermédiaire; mais quand, sur une très grande étendue, des couches reposent d'une manière aussi constante que dans le cas dont il s'agit sur des couches très inclinées, cette superposition lui paraît un des caractères les plus prononcés, et un de ceux qui forment les bases fondamentales de la géologie.

M. Deshayes pense qu'il n'y a pas de cadre intermédiaire entre le calcaire grossier et la craie, en y comprenant Maëstricht et Ciply, où on ne trouve aucune espèce qui soit identique avec le calcaire grossier.

M. Dufrénoy répond que, de même que la craie n'est pas complète à Meudon, elle pourrait aussi n'être pas complète à Maëstricht.

M. de Beaumont ajoute que, puisqu'on a reconnu un certain nombre d'espèces identiques entre les deux étages tertiaires, il ne voit pas pourquoi la même chose n'aurait pas eu lieu entre la craie et le terrain tertiaire; M. Deshayes ne rejette pas cette hypothèse comme impossible, mais seulement il dit que jusqu'à présent les observations manquent; enfin, M. de Beaumont lui répond que le fait qu'il a tout récemment observé à Bougival et à Port-Marly, où on trouve des milliolithes dans la craie supérieure, montre que la liste des fossiles de la craie est incomplète.

M. Deshayes observe que ce que vient de dire M. de Beaumont relativement à la craie de Bougival et de Marly n'a que peu d'importance dans la question des environs de Gap; qu'il n'est pas certain que le corps fossile cité comme milliolithe appartienne réellement à ce genre, et que, quand même il devrait en faire partie, cela ne prouverait rien, puisque M. Deshayes a été le premier à dire et à répéter que les genres n'ont rien d'important dans leur distribution, mais qu'il n'en est pas ainsi des espèces; il faudrait donc, pour que l'observation de Bougival eût quelque portée dans la discussion actuelle, que la milliolithe en question fût en réalité une vraie milliolithe, et qu'elle fût identique avec une du terrain tertiaire; dès lors il y aurait la preuve du mélange des fossiles des deux terrains; mais cette preuve n'est pas donnée, comme on le voit, par la craie de Bougival.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. de Beaumont fait observer que la question de la contemporanéité des couches qui renferment un certain nombre d'espèces tertiaires dans les Alpes et les Pyrénées, avec la craie ou le calcaire grossier, ne lui paraît pas susceptible d'être résolue par la seule considération de l'identité de quelques espèces de coquilles, attendu que ces couches se sont déposées dans des bassins qui peuvent n'avoir eu que des communications très éloignées avec ceux où s'est déposée la craie du nord de l'Europe. Rien ne s'oppose à ce qu'on admette qu'à l'époque du dépôt de la craie blanche du nord de la France et de l'Angleterre, le midi de l'Europe était baigné par une mer dont les habitans différaient autant de ceux de la mer qui s'étendait sur le nord, que ceux de la mer Pacifique diffèrent de ceux de la mer des Antilles, ou que ceux de la mer Rouge diffèrent de ceux de la Méditerranée. Les êtres marins qui, pendant la période du calcaire grossier, ont peuplé les mers de l'Europe, pouvaient très bien, pendant la période de la craie blanche, exister déjà en partie dans les mers qui baignaient alors le midi de l'Europe.

M. de Beaumont pense que, même indépendamment de cette considération de géographie géologique, on ne pourrait classer les couches alpines dont il s'agit, qu'après leur avoir appliqué la méthode des proportions numériques que M. Deshayes a si heureusement appliquée aux divers étages tertiaires, et il croit que l'application de cette méthode conduirait plutôt à séparer les couches en question du calcaire grossier qu'à les en rapprocher. N'ayant pas visité Gosau, il ne peut soutenir aucune opinion relativement aux rapports précis des couches qu'on y observe avec celles des environs de Gap.

M. Deshayes répond à M. de Beaumont que l'on peut considérer, quant à présent, comme une ingénieuse hypothèse ce qu'il vient de dire sur la distribution des mers à l'époque de la craie ou du calcaire grossier; mais que, relativement à l'application de la méthode des proportions numériques, pour qu'elle soit bien faite, il serait nécessaire que les observations fussent plus complètes et plus nombreuses. M. Deshayes ajoute

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

qu'il croit qu'il y a dans les environs de Gap deux terrains, l'un tertiaire, de l'époque parisienne, et l'autre dépendant de la craie; que ces deux terrains sont réunis en une seule formation par M. Elie de Beaumont; il pense qu'ils peuvent être séparés, si ce n'est par l'emploi exclusif des moyens géologiques, du moins par ceux que fournit l'usage rationnel de la zoologie. Tout consiste donc à savoir, dans cette question, si les espèces fossiles de la craie sont mélangées dans toutes les couches du système avec celles du terrain tertiaire.

M. Deshayes conclut de ce qui a été dit à ce sujet, que l'incertitude dans la question vient de la difficulté de séparer, sur le terrain, des couches d'une apparence semblable, mais, en réalité, appartenant à deux époques zoologiques très distinctes.

M. Elie de Beaumont répète que les fossiles des environs de Gap, que M. Deshayes voudrait partager entre la craie et le calcaire grossier, sont mélangés dans les mêmes couches et sont nécessairement contemporains.

Séance du 19 mai 1834.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN.

M. Virlet tient la plume comme secrétaire, et donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté.

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

Bayfield (Henry-William), commodore de la marine royale d'Angleterre à Québec (Canada), présenté par MM. Boué et Michelin.

Devonshire Saull (William), membre des Sociétés géologique et astronomique de Londres, également présenté par MM. Boué et Michelin.

Gueymard, ingénieur en chef des mines à Grenoble, présenté par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit les ouvrages suivans :

1° De la part de M. Roberton, la *Théorie de la terre*, par M. Delamétherie; seconde édition, corrigée et augmentée d'une minéralogie. 5 vol. in 8°. Paris, 1797.

2° De la part de M. Nérée Boubée, son *Bulletin d'histoire naturelle de France*, 4e section (botanique). In-8°, 20 p.

3° De la part de M. Léonhard, son Mémoire sur plusieurs phénomènes géologiques de la contrée située autour de Meissen (*Einige geologische Erscheinungen in der Gegend um Meissen*). In-8°, 24 pages avec 2 planches.

4° M. Huot fait hommage à la Société d'une lettre autographe de Patrin, datée de Barnaoul.

5° M. Michelin offre aussi à la Société, pour sa collection d'autographes, une lettre de M. le comte de Lacépède, et deux signatures de MM. Valmont de Bomare et de Lamarck.

La Société reçoit aussi les roches et fossiles suivans :

1° De la part de M. le docteur Roberton :

A. Une belle Ammonite des terrains oolithiques de Saint-Vigor (Calvados).

B. Une Pholadomie avec ligament, du terrain oolithique des environs de Bayeux.

2° De la part de M. Farines, pharmacien à Perpignan, quarante-neuf espèces de coquilles fossiles des marnes tertiaires du département des Pyrénées-Orientales, dont il recommande la détermination à la Société, pour qu'elle lui soit transmise avec les numéros d'ordre qui se trouvent sur chaque espèce, ainsi que cela a déjà été fait précédemment.

Le président prie M. Deshayes de vouloir bien se charger encore de déterminer ces especes.

3° Enfin, de la part de M. Huot, sept échantillons de la craie supérieure de Port-Marly et de Bougival, où M. de Beaumont et lui viennent de découvrir simultanément des milliolites. M. Huot fait observer que, parmi ces échantillons, il y en a qui semblent pétris de madrépores, et que d'autres, au contraire, ressemblent tout-à-fait à du calcaire d'eau douce.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

A ce sujet recommence la discussion de la dernière séance. M. Elie de Beaumont rappelle que, dans les localités du Dauphiné, de la Provence, de la Savoie et de la Suisse, citées pour les fossiles d'espèces analogues à celles du bassin parisien, il n'y a que deux systèmes au-dessus du calcaire jurassique; l'un contient les fossiles du terrain crétacé inférieur (montagne des Fis); l'autre, les fossiles qui ont fait le sujet de la discussion de la dernière séance. Lorsque les deux systèmes sont superposés l'un à l'autre, il y a passage entre eux, de sorte qu'on ne peut supposer qu'il se soit écoulé un long intervalle entre les deux dépôts.

M. Deshayes demande à M. de Beaumont si ce passage au contact des deux systèmes ne serait pas comparable à ce qui a été observé en Sicile, par MM. Hoffman et C. Prévost entre la craie et le terrain tertiaire. Il faut se souvenir, ajoute M. Deshayes, que l'opinion de MM. Hoffman et Prévost sur le terrain intermédiaire entre la craie et les couches tertiaires, était fondée sur les mêmes raisons, le mélange des fossiles et le passage insensible d'un terrain à l'autre dans la nature minéralogique des couches; il y a donc une analogie parfaite entre les deux exemples cités, et cependant M. C. Prévost a reconnu lui-même que cette opinion n'était point suffisamment démontrée (1).

M. de Beaumont réplique que les roches du terrain crétacé inférieur sont solides, de sorte qu'on ne peut supposer que leur surface ait été remaniée après coup, ainsi que la chose paraîtrait avoir eu lieu dans les localités citées de la Sicile.

M. Deshayes pense que si ces couches sont solides aujourd'hui, elles pourraient bien ne pas l'avoir été lorsqu'elles formaient le fond de mer qui reçut le dépôt des terrains tertiaires; c'est une question qui lui paraît valoir la peine d'être examinée avec quelque attention.

M. Deshayes ajoute que, M. de Beaumont admettant deux systèmes, il ne comprend pas pourquoi il admet deux choses pour dire ensuite qu'elles n'en font qu'une. S'il y a en effet

(1) *Bull. de la Soc. géol.* T. III, *p.* 183.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

deux systèmes, si ces deux systèmes sont quelquefois séparés, si, lors de leur séparation, on trouve dans l'un et dans l'autre des espèces fossiles différentes, il y a là des raisons suffisantes aux yeux des zoologistes pour séparer en deux formations tout ce grand ensemble de calcaires que M. Elie de Beaumont réunit en une seule formation.

M. de Beaumont répond que, dans la Provence, le Dauphiné, la Savoie, la Suisse, on ne trouve pas de couches qu'on puisse rapprocher par leurs fossiles de la craie blanche de Meudon. A cause de la liaison successive de toutes les couches, l'époque de la craie blanche doit être représentée par quelque chose, et ce ne peut être que par les couches où se trouvent les fossiles déterminés par M. Deshayes, fossiles qui se trouvent principalement dans les couches inférieures d'un vaste système de calcaires, de marnes schisteuses et de grès qui font suite immédiate au terrain crétacé inférieur; les fossiles tertiaires commencent même, dans ces contrées, dans le terrain crétacé inférieur. Il existe des Cérithes avec les fossiles du terrain crétacé inférieur (Hamites, Turrilithes, Ammonites) au col de Tanneverge (Savoie). M. Brongniart cite une Cérithe parmi les fossiles de la Perte du Rhône (Savoie); il en cite deux parmi les fossiles de la montagne des Fis, au milieu des Ammonites, Scaphites, Turrilithes, qui y caractérisent si bien l'assise supérieure du terrain crétacé inférieur, et, en les citant, il ajoute (*Annales des mines*, 1re série, tome VI, page 567) cette remarque, qui devient capitale pour la discussion actuelle : « *Cerithium*, deux espèces; elles sont écrasées, mais parfaitement reconnaissables pour être de véritables Cérithes, et l'une d'elles est tellement semblable au *Cerithium mutabile* de Beauchamp près Paris, que je ne puis, jusqu'à présent, voir aucune différence entre elles. » Les fossiles d'espèces identiques avec celles du bassin tertiaire de Paris ayant commencé à exister dans ces contrées pendant la période du terrain crétacé inférieur, il n'est pas étonnant qu'il s'en trouve une plus grande proportion dans les couches contemporaines de la craie blanche supérieure. Quant à la différence entre les fossiles des couches de la période de la craie blanche supérieure

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

dans le nord et le midi de la France, on peut en rendre raison par la diversité des parties du globe avec lesquelles communiquaient les mers qui, pendant cette période, baignaient le nord et le midi de la France.

Puisque dans les lieux cités par M. de Beaumont, réplique M. Deshayes, les couches ne contiennent pas les fossiles de la craie, mais bien ceux du calcaire grossier, il est naturel de conclure qu'elles sont du même âge géologique.

Si la liaison des couches semble à M. de Beaumont une raison suffisante pour croire que, dans la formation crayeuse du midi de l'Europe, le calcaire grossier ou des couches contenant les mêmes fossiles sont l'équivalent de la craie blanche du nord, il faudrait que toutes ces couches fussent toujours en contact et dans les mêmes rapports; mais dès qu'elles se séparent en deux systèmes qui très souvent ne sont pas en contact, dès que ces systèmes se séparent comme à Valognes (la craie inférieure et le calcaire grossier), précisément au point où les fossiles eux-mêmes n'ont plus entre eux la moindre analogie, il semble naturel à M. Deshayes de conclure, comme précédemment, qu'il y a réellement deux formations là où les géologues n'en reconnaissent qu'une seule, parce qu'ils se laissent trop facilement guider, selon lui, par l'analogie de structure des roches.

M. Deshayes répète encore une fois qu'il a été le premier à déclarer et à démontrer par des exemples que les genres ne sont point caractéristiques des terrains, mais seulement les espèces; il importe peu qu'il y ait des Cérithes dans la craie, puisque l'on sait actuellement que ce genre descend plus bas dans la série géologique. Ce qu'il est très important de constater, c'est la ressemblance ou la différence entre les espèces des différentes formations.

Au sujet de la citation faite par M. Brongniart, d'une espèce de la craie de la Perte du Rhône tout-à-fait semblable à une de Beauchamp près Paris, M. Deshayes dit qu'il a eu si souvent l'occasion de relever des erreurs analogues au fait cité, non seulement dans les travaux du savant auteur de la Géologie des environs de Paris, mais encore dans ceux de plusieurs autres personnes, qu'il s'est décidé définitivement

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

à n'admettre parmi les analogues que ceux qu'il a pu vérifier avec tous les moyens qu'il possède de se former une opinion fondée.

M. Deshayes fait observer qu'il faudrait, pour qu'il discutât la question des environs de Gap sous le rapport purement géologique, qu'il eût visité les lieux, ce qu'il n'a pas fait; il n'a donc pu l'envisager que comme zoologiste, et sa conclusion est, dans ce cas, aussi rigoureusement déduite des faits que celle qui l'a conduit à placer dans l'âge du calcaire grossier de Paris les dépôts de Valognes, de Blaye, de la Belgique, de Castel-Gomberto, de Raguse et de tout le bassin de Londres, c'est-à-dire, qu'ayant trouvé que les fossiles de Gap sont semblables à ceux de Paris comme ceux de Valognes, etc., etc., il a conclu naturellement que les couches de Gap qui contiennent ces fossiles sont du calcaire grossier et non de la craie et encore moins du lias, comme l'a dit M. Gueymard; il l'a dit indépendamment des faits géologiques, laissant au temps et à de nouvelles observations le soin d'infirmer ou de confirmer une conclusion qui a été reconnue jusqu'à présent juste pour tous les points précédemment cités.

M. de Beaumont fait ensuite observer que, parmi les échantillons offerts à la Société par M. Huot, il y a des polypiers et quelques autres fossiles qui ont été recueillis dans la craie du port de Marly près Saint-Germain-en-Laye; il prend occasion de ce fait pour communiquer à la Société la coupe des assises supérieures de la craie à Bougival et au port de Marly.

A Meudon, l'argile plastique repose directement sur la craie blanche ordinaire; mais à Bougival et au port de Marly, les assises supérieures de la craie présentent une manière d'être exceptionnelle.

A Bougival, dans le chemin dit de la Princesse, qui conduit à Louveciennes, on trouve au-dessous du calcaire grossier et de l'argile plastique :

1° Une couche de $0^{m},40$ d'un calcaire jaunâtre, dur, presque compacte, contenant divers fossiles brisés, des polypiers et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de petits fossiles multiloculaires qui paraissent être des *Milliolithes;*

2° Une couche de $0^m,60$ d'une marne argileuse, dont l'aspect extérieur rappelle celui des marnes lacustres;

3° Une couche d'un mètre d'un calcaire blanchâtre, en partie dur et presque compacte, en partie d'une consistance sableuse, renfermant beaucoup de petits débris de fossiles roulés, des grains d'oolithe, de petits fossiles multiloculaires analogues à des Milliolithes, des coquilles turriculées, etc;

4° Craie grossière, jaunâtre, quelquefois dure, contenant des polypiers et des coquilles turriculées;

5° Craie blanche ordinaire.

Dans la carrière du port de Marly, on trouve au-dessous du calcaire grossier et de l'argile plastique :

1° Une couche de $0^m,50$ d'un calcaire jaunâtre, dur, presque compacte, contenant différens débris organiques parmi lesquels on distingue aussi de petits fossiles multiloculaires qui paraissent être des *Milliolithes;*

2° Une couche de deux mètres de marnes verdâtres renfermant un grand nombre de rognons tuberculeux d'un calcaire blanc, compacte, criblé de petits nids de spath calcaire; le tout rappelle certaines parties des formations lacustres;

3° Une couche de trois mètres de puissance d'un agglomérat calcaire composé en grande partie de débris plus ou moins roulés de divers fossiles, et surtout de polypiers plus ou moins encroûtés par un gluten calcaire; quelques parties présentent une structure oolithique, d'autres sont presque compactes; dans beaucoup de points, on distingue les mêmes petits fossiles multiloculaires, que dans la couche de calcaire supérieur; la partie inférieure de la couche est beaucoup plus grossière que la partie supérieure;

4° Craie blanche ordinaire.

M. de Beaumont pense que ces couches, qui, à Bougival et au port de Marly, forment comme l'écorce de la craie, doivent être rapprochées du calcaire pétri de fossiles encroûtés d'un dépôt calcaire qu'il a observé, posé immédiatement sur la craie blanche, dans la vallée située entre Vigny et Longuesse (Seine-et-Oise), et les couches d'un caractère anomal

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

que M. Graves a observées sur la craie à Saint-Germain-Laversine (Oise). Il croit que ces différens dépôts peuvent être les représentans de la craie supérieure de Maestricht; il les cite en partie pour montrer que la liste des fossiles du terrain crétacé supérieur du nord de la France pourrait bien être encore très incomplète.

Le secrétaire lit ensuite la notice suivante, de M. Coulier, intitulée : *Description du Séismomètre, appareil destiné à faire connaître la force et la direction des tremblemens de terre.*

« La *Séismométrie* est la science qui embrasse tous les phénomènes vulgairement connus sous la dénomination de tremblemens de terre, sous les rapports de la fréquence, de la durée, du plan suivant lequel ils ont lieu, de la force, etc., etc.

» Au point où sont parvenues les sciences physiques et mathémathiques il était remarquable qu'on ne se fût pas encore bien sérieusement occupé de cette branche de philosophie naturelle, pour la soumettre à une investigation plus précise.

» Quand on pense aux fâcheux accidens que les tremblemens de terre ont occasionnés, tant dans l'ancien que dans le nouveau monde, à Lisbonne, en Calabre, au Pérou, etc., on doit en quelque sorte être étonné de ce silence de la science; en effet, il n'a encore été présenté aucune méthode analytique, ni aucun instrument qui aient pour but d'envisager ces grands phénomènes sous le point de vue dont je parle, et qui servent, ou à indiquer plus exactement les élémens de l'oscillation terrestre, ou bien à faire connaître d'avance, par une sorte de prédiction, l'instant de leurs manifestations.

» Ce silence a d'autant plus lieu d'étonner, que, depuis quelques années, les tremblemens de terre se sont fait sentir dans des contrées telles que la France et l'Angleterre, où on n'en avait, de mémoire d'homme, été inquiété; si, à la vérité, on a cherché, dans quelques publications, à en expliquer les causes, ou à démontrer leur liaison avec les phénomènes volcaniques, ç'a été purement sous le rapport théorique et spéculatif, nullement sous celui de l'analyse scientifique.

» Aucun instrument n'est capable de donner, avec une certaine précision, la *force* et la *direction*, quoique les annonces du phénomène qui nous occupe, soient ordinairement ac-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

compagnées des indications de sa force et de sa direction. Cependant l'histoire rapportée par M. Biot, qui observa dernièrement les oscillations du sol, à Paris, et le silence absolu de M. Babbage (Traité de l'Économie des machines) prouvent que ces élémens, ainsi donnés, n'ont d'autre valeur mathématique que celle de l'appréciation ou de l'approximation.

» C'est pour obtenir ces données avec plus de précision, que j'ai construit un appareil que je viens de présenter à l'Académie des sciences, et auquel j'ai donné le nom de *Séismomètre*, appareil que chacun comprendra sans difficulté.

» Persuadé que la Société de géologie daignera accepter cette description avec indulgence, je m'empresse de la mettre sous les yeux de ses membres, afin qu'ils puissent juger du mérite de l'appareil; je la ferai brièvement précéder de quelques remarques générales, nécessaires pour arriver à la solution elle-même du problème.

» Dans une longue suite d'observations sur les mouvemens d'une pile galvanique construite d'après le système de Zamboni, feu M. Le Baillif eut occasion de remarquer que les arrêts ou adhérences du disque oscillateur sur l'un des deux disques verticaux, annonçaient constamment un grand phénomène atmosphérique ou terrestre; et, à sa prière, j'en tins pendant près de dix ans l'observation écrite. Rarement l'annonce donnée par la pile, manquait d'être vérifiée plus tard par celle du phénomène, à jour et souvent à heure désignés; presque toujours ce phénomène était un tremblement de terre. Il paraîtrait donc, d'après cela, que la pile de Zamboni, construite avec la délicatesse et la perfection que le modeste et savant Le Baillif apportait dans ses instrumens, suffirait pour annoncer d'avance les oscillations du sol; il serait donc à désirer que cette petite machine fût l'objet de remarques suivies dans nos établissemens publics.

» Je ne prétends certainement pas affirmer que cet appareil soit capable d'annoncer toujours d'avance le phénomène; mais ayant vu se vérifier pendant dix ans les annonces de la pile, il doit m'être permis de croire que la suite de ses observations ne serait pas inutile pour la science, et qu'elle pourrait probablement conduire à d'heureux résultats.

» Cependant il ne suffirait pas même aujourd'hui de prédire en quelque sorte les tremblemens de terre; la curiosité doit être sans bornes à cet égard, et nous porter évidemment à étudier leur force, leur direction, leur durée et le plan général suivant lequel les ondulations ont lieu; car, d'après la remarque de M. Babbage,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

elles peuvent aussi bien être exactement parallèles à l'horizon, ou de bas en haut, que dans tout autre sens. L'appareil dont j'ai l'honneur d'entretenir la Société de géologie est principalement destiné à faire connaître la force et la direction des mouvemens du sol, et je remarque que sur les deux autres élémens, l'un est donné par la montre, et l'autre est encore à mon avis impossible à observer ou à calculer dans le plus grand nombre des cas; cependant le pendule horizontal pourrait donner cette force jusqu'à un certain point.

» Peu de mots suffiront pour montrer jusqu'à quel point j'ai pu atteindre le double but que je me suis proposé.

»Qu'on se représente un segment de sphère, garni de ses niveaux, divisé dans la surface en un nombre de divisions correspondant à celui des rhumbs de vent; qu'on imagine aussi ce segment avec une cavité à son sommet, qui communique aux divisions du segment lui-même, par des ouvertures particulières, et enfin qu'on se figure cette cavité remplie d'une certaine quantité de mercure; n'est-il pas évident, dès lors, que si un mouvement quelconque est imprimé à la base de l'appareil, le métal cèdera à cette force d'impulsion, sera chassé de l'espace qu'il occupe, pour passer par les ouvertures de la cuvette, suivre les sillons du segment et arriver aux divisions du limbe dans lequel sont pratiqués des espaces pour les recevoir? Ces parties de métal, ainsi chassées, seront plus ou moins grandes, dirigées suivant l'angle du mouvement, et nécessairement proportionnelles à la force de la secousse. On pourra facilement, alors, déterminer cette dernière par la mesure du métal écoulé. Ainsi les divisions qui auront reçu le métal détermineront la direction, et la quantité écoulée étant enlevée avec une pipette, et mesurée dans un tube gradué ou pesé, donnera la force comparative du phénomène, au moyen d'une table facile à construire : il va sans dire que l'instrument doit être placé dans le méridien, au moyen de la boussole qui la surmonte.

» Il a été fait, contre ce petit appareil, une objection à laquelle il était difficile de répondre, celle du cas où une ondulation semblable à celles qui renversèrent Lisbonne et Acapulco le mettrait hors d'usage... Il faut convenir que l'instrument, tombant à terre avec l'édifice, deviendrait tout-à-fait inutile; mais hors ce cas, très rare heureusement, l'appareil déterminera avec précision tous les phénomènes du genre, depuis les plus petites secousses usqu'à celles qui videraient entièrement la cuvette de métal contenu.

» Cette dernière description succincte suffira, je l'espère, pour

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

faire comprendre à ceux qui sont familiers avec les instrumens de physique, le moyen mécanique mis ici en usage pour résoudre un problème de physique important ; et sans entrer dans de plus longs détails sur les théories auxquelles ce moyen peut conduire, sans même chercher s'il ne serait pas possible de combiner l'instrument d'une manière plus heureuse, je pense que ce petit exposé suffira pour ceux qui s'occupent de météorologie et des sciences qui s'y rattachent, et qu'ils y distingueront une différence notable avec les aiguilles aimantées, dont l'observation des vibrations avait fait entrevoir, il y a quelque temps, la possibilité d'atteindre le résultat que je crois avoir obtenu. »

Séance du 2 juin 1834.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN.

M. Virlet tient la plume comme secrétaire, et donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membres de la Société : MM.

Rousseau, homme de lettres, à Saint-Georges-des-Sept-Voies (Maine-et-Loire); présenté par MM. C. Prévost et J. Desnoyers.

Bonami, ingénieur des ponts et chaussées, à Angers ; présenté par MM. Rousseau et C. Prévost ;

Curie, docteur en médecine, à Paris; présenté par MM. C. Prévost et Rousseau;

H. Peutz, à Paris; présenté par MM. Vigoureux et C. Prévost ;

Aimé, élève de l'école normale; présenté par MM. Virlet et Delafosse ;

Dugas, professeur d'histoire naturelle au collége de Géorgie ; présenté par MM. Warden et de Labadye.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. Dubuisson, son *Catalogue de la col-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lection minéralogique, géognostique et métallurgique du département de la Loire-Inférieure. In-8° de 300 p. avec 1 carte de ce département. Nantes, 1830.

2° De la part de M. Roderick Impey Murchison, son Mémoire intitulé : Esquisse sur la géologie des environs de Cheltenham (*Outline the geology of the neighbourhood of Cheltenham*). In-8°, 40 p., 1 pl. Cheltenham, 1834.

3° La deuxième partie du vol. XII des *Transactions de la Société royale des sciences d'Edimbourg.* In-4° de 574 p., avec 2 pl. Edimbourg, 1834.

Cette partie, contient entre autres, un mémoire de M. Necker, de Genève, *sur la Détermination de la position des strates des terrains de sédiment*, et l'extrait d'un mémoire accompagnant une suite de roches des îles volcaniques de Lipari; par M. Robert Allan.

4° Le deuxième cahier de 1834 du nouveau Journal de minéralogie, géognosie, géologie, etc., de MM. Léonhard et Bronn (*Neues Jahrbuch fur Mineralogie, etc.*). In-8° de 254 p., avec 2 cartes.

Ce numéro contient :

A. Un *Mémoire* de M. Léonhard *sur quelques phénomènes géologiques de la contrée qui environne Meissen.*

B. Une *Note sur le premier âge de la vie du globe*, par le professeur Christian Kapp.

5° Les nos 21 et 22, 1834, du *Bulletin de l'académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.*

6° Les nos 1, 2 et 3 (1833, 1834) des *Proceedings of the royal Society of Edinburg.*

7° Dix numéros du Journal d'économie rurale de la Hesse (*Landwirthschaftliche zeitung für Hessen*).

8° De la part de M. Zeisner, deux échantillons de Dolomie de Virynica (Pologne).

9° De la part de M. Caillaud, une belle Galathée de la rivière de Saint-Paul, près le cap Mesural (Afrique).

10° De la part de M. Robison, secrétaire de l'association britannique pour l'avancement de la science, deux marteaux à échantillonner dont il est l'inventeur. Ils consistent en une espèce d'anneau en biseau tranchant en forme de cône

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tronqué. Ces marteaux, que l'on peut faire de différentes dimensions (de 10, 6, et 2 à 3 pouces), paraissent avoir l'avantage de tailler les échantillons avec une si grande netteté, qu'ils pourraient servir à tailler des pierres à fusil. M. Robison y adapte des manches en roseau qui ont l'avantage de présenter une grande élasticité, et de donner par conséquent des coups plus secs.

M. Robison, présent à la séance, rappelle que les réunions britanniques de l'association auront lieu cette année le 8 septembre prochain, et engage tous les membres de la Société à y assister.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. Troost, professeur de chimie, de minéralogie et de géologie à Nashville, dans le Tennessée (Etats-Unis d'Amérique), envoie un Mémoire accompagné de planches de fossiles, et prie la Société de vouloir bien l'agréer. La lecture de ce Mémoire est renvoyée à la fin de la séance.

M. Troost annonce qu'il adresse à la Société une suite d'échantillons de roches et fossiles qui se rapportent à la description géologique générale du Tennessée dont il enverra sous peu un exemplaire. M. Troost offre en même temps à la Société de lui envoyer une collection de coquilles fluviatiles et terrestres du pays qu'il habite.

M. Pusch annonce la publication à Berlin d'un ouvrage sur les fossiles de la Pologne, de la Volhynie, de la Podolie et des Carpathes; il sera accompagné de 15 planches représentant plus de 200 espèces. Il y joindra des observations critiques sur certains genres, tels que les genres Pholadomie, Gryphée, Murex, etc.; et il fera ses efforts pour mettre un frein à cette manie de faire des espèces.

Il trouve qu'il n'y a pas moyen de séparer l'argile salifère de Wieliekza d'avec le grès carpathique. Il y a passage entre ces deux dépôts, et, comme sur le versant nord des Alpes, M. Pusch croit que le terrain crétacé s'y lie intimement au terrain tertiaire, et admet insensiblement dans ses couches des fossiles tertiaires. Il compare Wieliekza au sol de Cardonne.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Le secrétaire communique la note suivante que M. Héricart de Thury a lue à l'Académie des sciences (séance du 1er juin), relativement aux puits forés entrepris à Tours par M. Degoussée.

« Cet ingénieur, qui a obtenu de si brillans succès dans les forages qu'il a faits dans le bassin de la Loire, vient d'en exécuter un nouveau sur lequel il paraît convenable de fixer l'attention de l'Académie. Ce forage a été fait chez M. le docteur Bretonneau, à peu de distance et au-dessus de la ville de Tours, entre la Loire et le Cher. Son ouverture est de 17 mètres au-dessus de l'étiage de la Loire et à 10 mètres au-dessous du niveau moyen du sol de Tours. Aussi les phénomènes et les résultats observés dans les forages faits en cette ville ont-ils été proportionnés à la différence des niveaux. Ainsi, 1° on a obtenu, à 112 mètres dans les sables verts inférieurs à la craie, une première source jaillissante produisant plus de cent litres d'eau par minute, ou de 145 à 150 mètres cubes par 24 heures; et 2°, à 115 mètres de profondeur, une seconde nappe d'eau inférieure produisant à 8 mètres 75 centimètres de hauteur au dessus du sol 300 litres par minute, ou plus de 430 mètres cubes par 24 heures. Au moment où le docteur Bretonneau écrivait, on poursuivait le forage dans un grès vert d'une telle dureté que la sonde n'avait pu y pénétrer que de 0 mètre 325 millimètres en six jours; mais, malgré la difficulté, on persistait dans le forage, espérant qu'après avoir traversé ce banc de grès, on atteindrait à 125 mètres la grande nappe d'eau jaillissante trouvée à Tours, à la profondeur de 130 mètres, dans le quartier de la cavalerie. C'est cette belle nappe d'eau qui produit plus de 3,000 mètres cubes par 24 heures, et qui, au moment de son surgissement, s'est élevée avec une telle abondance et une telle impétuosité qu'elle a inondé tout le quartier de cette partie de la ville de Tours.

» Depuis ces derniers détails, M. Héricart de Thury vient d'apprendre que ses prévisions sur le gisement des eaux jaillissantes, au-dessous de la grande masse de craie, viennent également d'être vérifiées dans le bassin de la Seine par un forage qu'a exécuté à Elbeuf, dans une propriété particulière, M. Mulot, ingénieur. Après le percement des glauconies ou craies chloritées, la sonde a pénétré dans les argiles inférieures, et, à 155 mètres, après s'être subitement abaissée ou précipitée de 0 mètre 66 millimètres, elle a atteint une nappe d'eau abondante qui a surgi avec impétuosité au-dessus de la surface du sol. Cette source produit une eau limpide, très pure, sans odeur, sans saveur, et qui dis-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sont parfaitement le savon. Aussitôt que ce puits foré sera tubé, on déterminera exactement la quantité d'eau qu'il produit et la hauteur du surgissement qui a été de 1 mètre 30 millimètres au moment où la sonde s'est précipitée dans cette nappe d'eau. »

MÉMOIRES.

On lit la notice suivante de M. Zeiszner, de Cracovie, *sur le sol tertiaire des environs de Zloczow, Olesko et Podhorce en Galicie.*

« La formation de la craie qui couvre la partie orientale du Palatinat de Cracovie, s'étend par le Palatinat de Lublin jusqu'en Galicie (Léopold), et en Podolie, dans les environs de Zloczow, d'Olesko et de Podhorce; j'ai eu l'occasion d'observer les couches qui se trouvent au-dessus de la craie, et, dans les ravins des montagnes, j'ai trouvé toute la série des couches que je vais détailler:

» C'est à Olesko que finit cette vaste plaine qui s'étend jusqu'à Léopold, et que commence le pays montagneux. De longues crêtes parallèles entre elles, limitées par des lignes droites, donnent à cette contrée un aspect monotone, et leur contour fait connaître, même de loin, qu'elles sont formées de roches calcaires.

» En général, l'élévation de ces montagnes ne dépasse pas 300 pieds; sur quelques points seulement, elles atteignent 500 pieds. Jusqu'à la moitié de leur hauteur, elles sont ordinairement formées de couches de craie marneuse, d'une couleur blanche tirant un peu sur le jaune; dans quelques endroits, elles sont couvertes d'une couche de craie blanche, comme cela se voit par exemple à Biala-Gora, près d'Olesko. Dans les ravins, près de Podhorce, on trouve souvent des silex au milieu de la craie; mais les pétrifications y sont bien rares. A Lysagora, près d'Ozydow, j'ai trouvé un Échinite indéterminable, et à Biala-Gora, près d'Olesko, des écailles de poissons ainsi que quelques fragmens de bivalves.

» La craie marneuse se trouve, non seulement dans la partie montagneuse du pays, mais elle s'étend aussi dans la plaine jusqu'à Léopold, où elle est couverte généralement d'une terre fertile.

» Près d'Ozydow, village limitrophe d'Olesko, on trouve sur cette roche une couche de trois toises d'épaisseur, composée des débris de la même craie, formant un agglomérat qui est

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

couvert d'une terre fertile. La craie marneuse et la craie blanche ne présentent pas d'indices distincts de stratification, mais on y aperçoit seulement des lignes suivant différentes directions et rarement parallèles.

» Immédiatement sur la craie se trouve une couche de sable de différente épaisseur; elle a 130 pieds dans le ravin de Remizon, (montagne de Worancaki, près de Zloczow), et à peine 100 pieds dans celui de Podhorce. Le sable est siliceux et coloré en jaune par le fer; dans le ravin de Skorne (montagne Worancaki), il y a une couche blanche comme la neige, et dans le Bialagora, près d'Olesko, sur le sable jaune, on trouve une couche de sable vert coloré par des particules de chlorite.

» *Des couches subordonnées dans le sable.* — Dans le sable du ravin de Podhorce, et surtout dans ses parties supérieures, se trouvent de petites couches d'argile grise, d'un pouce d'épaisseur, ordinairement parallèles entre elles et séparées par des couches de sable; à l'extrémité de l'une desquelles se trouve une couche d'argile jaune de 6 pouces d'épaisseur; sur cette argile, qui se fond au feu du chalumeau en verre noir, il y a une grande quantité de pétrifications brisées, bien difficiles à déterminer. — Un peu plus haut dans le sable, il y a des couches de lignite noir qui n'est pas bon pour le chauffage, parcequ'il contient une grande quantité d'argile; brûlé, il produit une odeur bitumineuse et laisse pour résidu une argile blanche. C'est sur ce lignite qu'est placé le calcaire avec différentes pétrifications. Dans le ravin de la montagne de Terebizé, près d'Ozydow, on ne trouve pas de sable; l'argile grise est immédiatement au-dessus de la formation de la craie, disposée en petites couches d'une couleur grisâtre; une matière végétale, qui ressemble à de la tourbe, se rencontre dans cette formation en couches d'un quart de pouce d'épaisseur.

» La même série de couches existe près de Zloczow, dans la montagne de Woroncaki qui est coupée par de profonds ravins. Dans celui de Remison, les couches sont toutes bien distinctes. — Sur la craie, on trouve une couche considérable de sable : en bas, il n'y a aucun mélange de corps étrangers; dans le milieu, à la distance de 6-12 pieds, il existe des couches d'un demi-pied d'épaisseur, contenant des bivalves très bien conservés, tels que *Pectunculus pulvinatus*, *Venus senilis*. En haut, le sable est plus gros et contient des coquilles brisées, savoir : des *Ranella leucostoma* et des *Terebra fuscata*. La mer, en déposant les couches inférieures, fut donc bien plus calme qu'en déposant les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

couches supérieures. Presque au sommet se trouve l'argile grise disposée en petites couches de 2 toises, et qui est recouverte par du sable.

» Près d'Olesko, à Bialagora, on voit sur la craie le sable vert, et au-dessus le sable jaune qui contient une grande quantité de pétrifications; il passe insensiblement au calcaire sablonneux, renfermant les mêmes pétrifications, savoir : *Ostrea digitalina, Pectunculus pulvinatus*, *Venus senilis*, *Natica epiglottina*, etc.

» La couche de sable avec des couches subordonnées d'argile et de lignite, et contenant dans les parties supérieures des pétrifications qui appartiennent à la formation du calcaire de Paris, est donc un produit de la mer. Les parties inférieures du sable, placées immédiatement sur la craie, appartiennent-elles à la formation de l'argile plastique? Il est difficile de le dire, parce qu'elles ne contiennent aucune trace d'êtres vivans, et que, dans le ravin de Podhorce, le lignite se trouve au-dessus des pétrifications marines: il n'y a d'ailleurs point de coquillages d'eau douce. Les sables inférieurs et supérieurs ne diffèrent entre eux en rien, comme je l'ai observé parfaitement dans la ravine de Rémisow. Les faits appuient beaucoup l'hypothèse que dans les environs de Zloczow, Olesko et Podhorce, il n'y a pas d'argile plastique; mais, d'après les caractères minéralogiques et la position, cette série des couches correspondrait au terrain marno-charbonneux de M. Alexandre Brongniart.

» Sur le sable repose, sans aucun intermédiaire, un calcaire très dur, se brisant facilement, d'une couleur brune; il contient çà et là des parties jaune-clair; à l'aide d'un microscope on y découvre une quantité infinie de petites coquilles. La hauteur de cette série de couches est de 10-15 pieds. Celles-ci sont distinctes; elles sont couvertes partout par un calcaire blanc moins dur : il arrive fort souvent que ces deux calcaires sont tellement liés qu'il devient difficile de reconnaître où l'un commence et où l'autre finit. — Le calcaire supérieur est granuleux; cependant il prend souvent l'aspect d'une masse uniforme, et contient alors de petites cellules. Des pétrifications se trouvent éparses dans cette masse en quantité considérable; mais elles font tellement corps avec le calcaire, que je n'y ai pu distinguer que l'*Ostrea* et le *Pectunculus*.

» Près de Podhorce et de Zloczow, où l'on peut observer exactement la série des couches, on distingue très bien ces deux calcaires. Dans le ravin de Podhorce, sur le calcaire granuleux, on trouve le grès à ciment calcaire entièrement blanc et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

très tendre, contenant au milieu une petite couche du calcaire blanc pulvérulent, ressemblant à la craie, ce qui est précisément le ciment calcaire pur.

» J'ai trouvé dans une montagne des environs de Podhorce, nommée Lykow, un grès pareil à celui que je viens de décrire; ce grès se durcit à l'air : il a une grande ressemblance avec le grès de Pinozow (Palatinat de Cracovie), qui appartient, d'après M. Pusch, aux formations tertiaires, et surtout à ses parties supérieures; ce grès de Lykow, aussi bien que celui de Pinozow, se laisse facilement travailler.

» Sur ce grès calcaire, dans la montagne de Lykow, se trouve le calcaire granuleux, dur, blanchâtre ou rouge. Dans ce calcaire on trouve du carbonate de chaux cristallisé en rhomboïdes très aigus. L'épaisseur de la couche du calcaire va jusqu'à trois toises; sur cette couche repose une couche de sable jaune de quatre toises d'épaisseur, qui contient au milieu une couche d'une toise de calcaire gris granuleux; puis vient un grès calcaire et enfin la terre fertile.

» Dans le ravin de Remisow se montrent des couches autrement disposées : sur le calcaire brun dur repose un calcaire blanc granuleux qui devient sablonneux dans les parties supérieures, et passe à un grès brun très dur; sur ce grès se trouvent des couches de l'argile grise de 6 à 10 pieds de puissance. L'argile marneuse de la Lysagora, près des villages d'Opaki et de Wicho-Bieze, et près des sources du Bug, est mieux développée; c'est sur le calcaire granuleux, déjà mêlé à un peu d'argile et contenant peu de pétrifications, que repose l'argile grise.

» Dans cette argile grise il y a beaucoup de pétrifications; elles appartiennent aux espèces suivantes : *Pectunculus pulvinatus*, *Lucina circimerca*, *Trochus turgidus*, *Natica epiglottina*, *Cerithium plicatum* : il est difficile de distinguer les couches d'argile exposées à l'air; elles perdent leur consistance et forment une terre très fertile.

» Nous pouvons distinguer dans la contrée que nous avons décrite trois sortes de dépôt dans des formations tertiaires 1° des sables avec des couches d'argile et de lignite; 2° du calcaire brun et blanc avec des couches de grès et du sable; 3° des argiles marneuses grises.

» Doit-on considérer ces trois espèces de couches comme appartenant à la formation du calcaire de Paris, ou comme des groupes du terrain tritonien ou calcaréo-sableux de M. Brongniart? D'après le petit nombre de coquilles mentionnées ci-dessus, il semblerait

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

que ces couches ne correspondent qu'à la dernière division, à l'exception des sables inférieurs qui représenteraient la formation marno-charbonneuse. Toutes ces couches, placées au-dessus de la craie, sont horizontales, et leur inclinaison ne dépasse jamais 10°; leur position au sommet des montagnes est toute particulière; dans la vallée entre Olesko et Léopold on trouve la craie seule à la base et les couches dont nous venons de parler ne couvrent que les plateaux et les sommets des montagnes environnantes. Cela se voit aussi à Lysa-gorao et Sucta-gora près d'Ozydow.

» Les calcaires tertiaires ne sont donc pas là dans leur position primitive : leurs couches, devenues dures, ont dû être morcelées et amenées à leur position actuelle; cependant dans toute la contrée on ne voit pas de rochers volcaniques; peut-être que les granites de la Volhynie et de la Podolie ont donné naissance aux sinuosités de la contrée décrite, et qu'ils ont en partie déterminé les limites actuelles de la mer Noire. »

M. Bertrand-Geslin lit, en son nom et celui de M. de Montalembert, une *Notice géologique sur les gypses de Champs et de Vizille.*

Ces gypses saccharoïdes, blancs, verts, plus ou moins talqueux, forment des amas allongés dans le calcaire noir schisteux à Bélemnites (lias supérieur), et sont accompagnés de roches ignées, telles que diverses espèces de spilites ou amygdaloïdes à nodules de fer oxidé et carbonaté, de spath calcaire, et avec veines et amas de fer oligiste.

Certaines couches calcaires, en contact avec ces spilites, sont à l'état de dolomie grenue, jaune, violacée, parsemée de paillettes de fer oligiste.

Les auteurs ont accompagné cette Notice d'une petite carte géologique et de la coupe transversale du vallon de Combs, près Champs, au pont de Vizille sur la Romanche, indiquant quatre séries d'amas gypseux, parallèles entre elles, ainsi que la direction des couches de calcaire noir schisteux à Bélemnites dans les vallées de Combes et de la Romanche, près de Vizille.

Ces roches de gypse et de spilite se présentent en amas, ou en bancs épais, quelquefois stratifiés; alors leurs couches deviennent presque verticales, tandis que celles du calcaire noir à Bélemnites, dans ces monticules des environs de Champs, inclinent de 60°

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

au N. O. Ainsi les roches modifiées que l'on observe dans cette vallée de Combs près Champs s'y montrent avec des circonstances différentes de gisement, puisque la Dolomie jaune et violacée, due à l'altération du calcaire noir à Bélemnites en contact avec ces roches ignées, paraît être en place; tandis que le gypse, ne présentant pas de passage au calcaire à Bélemnites, serait arrivé tout cémenté dans sa position actuelle, en même temps que les roches ignées amygdaloïdes qui l'entourent.

En visitant la mine d'anthracite de la Roche à Blanc, près la Mure, nous avons vu ouvrir, ajoute M. Bertrand-Geslin, une galerie de recherches sur une nouvelle couche d'anthracite; à la partie inférieure existent des schistes argileux et des grès à fougères portant la couche d'anthracite très élevée de la Roche à Blanc, et à quelques toises au-dessus du village du Péchagnard.

Entre ce village et les marais de la Mure nous avons reconnu, vers le pied de la montagne, des affleuremens de couches de calcaire compacte noir, avec Bélemnites, Térébratules et une *Gryphæa* voisine de la *Gryphæa arcuata*. Ces couches calcaires plongeaient sous la nouvelle recherche d'anthracite.

Ainsi cette formation de grès et schiste du Péchagnard, dont la limite inférieure était jusqu'ici indécise, contient deux couches d'anthracite, et paraît être subordonnée dans la partie inférieure du calcaire à Bélemnites (étage supérieur du Lias). »

On lit ensuite un mémoire de M. Troost, intitulé : *Description d'un nouveau genre de fossile* qu'il a appelé *Conotubulaire*, dont il distingue trois espèces qu'il désigne sous les noms de *Conotubularia Cuvieri*, *Conotubularia Brongniartii*, et *Conotubularia Goldfussii*, lesquelles se trouvent associées à des Bellérophes et à des Orthocératites d'espèces nouvelles.

Parmi les autres fossiles découverts par M. Troost dans le Tennessée, se trouve une belle espèce d'Asaphage nommée par lui *Asaphagus megalopthalmus*, et enfin, des fragmens de beaux Trilobites et d'autres fossiles curieux. Il a joint à son Mémoire de très belles figures et une grande coupe du Tennessée. Ce mémoire intéressant est destiné à faire partie de ceux que publie la Société.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Séance du 16 juin 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Delafosse tient la plume comme secrétaire et donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

Paul-Emile GITTARD, docteur médecin, à Paris; présenté par MM. Virlet et Chaubard;

William CROOK, docteur en droit; présenté par MM. les docteurs Roberton et Boué.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de M. J. Fournet :

Son *Mémoire sur la décomposition des minerais d'origine ignée, et leur conversion en kaolin.* In-8°, 33 p.

2° De la part de M. Nerée Boubée :

A. Son *Bulletin d'histoire naturelle de France, 2e section (Animaux invertébrés articulés), 4e section (Botanique).* In-8° de 20 p.

B. Les portraits de MM. Lecoq, Tournal fils, Bouillet et comte de Montlosier.

3° De la part de M. Daubeny :

Une notice sur un Mémoire du docteur John Davy, intitulé : *Notice sur les restes du volcan récent dans la Méditerranée (Note on a paper, etc.).* In-4°, 14 p. Londres, 1833.

4° De la part de M. Demonville :

Son ouvrage intitulé : *Vrai système du monde, précédé de la question de longitude sur mer, soumise aux académies savantes de l'Europe, suivi d'un Mémoire explicatif des phénomènes de l'aiguille aimantée; et solution de la question de longitude sur mer au moyen d'une sphère pendule.* In-8°, 92 p. Paris, 1833.

5° *Mémoire de l'Académie impériale des sciences de Saint-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Pétersbourg, 6e *série (sciences mathématiques, physiques et naturelles)*. Tome II, livraisons 1, 2, 3, 4. In-4°, avec pl. Saint-Pétersbourg, 1832, 1833.

6° *Recueil des actes de la séance publique de l'Académie Impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, tenue le* 29 *décembre* 1832. In-4°, 107 p. Saint-Pétersbourg, 1833.

7° *Journal des Mines Russes.* Les nos 7, 8, 9, 10, 11 et 12. 6 cahiers in-8°, pour l'année 1833.

8° Progrès des sciences, des lettres et des arts *(Il progresso delle scienze, lettere ed arti)*. 3e année, 13 cahiers, in-8°, 164 p. Naples, 1834.

9° La 36e livraison de la *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, par M. Deshayes.

10° De la part de M. Anker, professeur à Gratz :

Sa *Carte géologique générale de la Styrie.*

11° De la part de M. Boué :

Cinq volumes manuscrits de feu M. Lill de Lilienbach.

M. Dugas communique à la Société un échantillon de minerai d'or natif, de la Géorgie.

M. le docteur Roberton fait aussi hommage à la Société de 18 espèces de fossiles de l'oolithe ferrugineuse de Saint-Vigor et de Sully, près Bayeux (Calvados).

Enfin, M. C. Prévost offre plusieurs échantillons des matières rejetées par le volcan sous-marin qui a donné naissance à l'île Julia. Ces matières recueillies par lui, consistent en scories, fragmens de lave poreuse et cendres. S'il reste quelques momens à la fin de la séance, après la lecture des Mémoires inscrits, il se propose de donner une analyse des observations qu'il a recueillies jusqu'à ce jour, relativement à l'apparition et à l'existence de cette île ; il met sous les yeux de la société plusieurs dessins, faits par lui, qui représentent cette île, ainsi qu'une carte générale de la Méditerranée et des coupes du fond de cette mer, pour faire voir la position du volcan sous-marin par rapport au grand banc de l'Adventure et à celui de *Nerita*, dont elle est distincte ; la position de ce dernier étant 37° 3′ 0″ latit. N. et 10° 20 long. E. et celle du volcan de *Julia* 37° 10′ 50″ latit. et 10° 22′ 8″ long.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. le président communique une note de M. Robison, par laquelle ce savant lui annonce qu'en creusant un puits dans un bassin houiller, près d'Edimbourg, on a cru apercevoir, en s'approchant des lits de houille, que l'on dépassait une couche qui avait formé le fond d'un ancien lac. Elle est terminée (en descendant) par un autre lit de *shale bitumineuse*, dans laquelle on a trouvé plusieurs dents et ossemens fossiles analogues à ceux de Burdie-House. Ces fossiles se trouvent dans une couche très mince près de la houille, et quelquefois adhérens à ce minerai, ou même partiellement enveloppés dedans.

Ce bassin est celui connu sous le nom de Craighale, situé près de la ville de Musselburgh.

M. le président annonce avoir reçu une lettre de M. Mulot, relative à un puits artésien creusé dans la ville d'Elbeuf, Seine-Inférieure. A 460 pieds de profondeur, après avoir percé entièrement la craie chloritée, on est entré dans les grès et les argiles qui sont au-dessous, et ensuite on a rencontré une veine de sable fluide dans laquelle se trouve de l'eau jaillissante ; celle-ci s'élève dans des tubes provisoires à 4 pieds au-dessus du sol, et elle donne déjà à cette hauteur 200,000 litres d'eau de très bonne qualité en 24 heures ; il est certain qu'elle montera beaucoup plus haut.

M. Arago, secrétaire perpétuel de l'Académie royale des sciences, adresse à la Société une lettre de remercîmens pour l'envoi qui a été fait à l'Académie du 4e volume du Bulletin.

Le secrétaire communique une lettre de M. Ricciardi, directeur du nouveau journal publié à Naples sous le titre de : « *Il Progresso delle Science, delle Lettere ed Arti.* » Ce savant adresse à la Société le 1er numéro de ce journal, en échange du Bulletin, dont il a déjà reçu plusieurs livraisons.

Le directeur du Journal des Sciences, Lettres et Arts de la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Sicile, écrit de Palerme qu'il accepte pareillement l'échange qui lui a été proposé de son journal contre le Bulletin de la Société.

M. de Teploff communique la traduction de la *Table des matières du Journal des Mines Russes*, du n° 7 au n° 12 de l'année 1833.

Voici les titres des Mémoires originaux qui peuvent intéresser la Société :

Dans le 1er numéro; 1° *Recherches géologiques dans les environs d'Ekatherinbourg*, par M. Tchaikovsky. (Continuation). Avec la carte géologique.

2° *Aperçu sur les mines de cuivre du district de Locteff, en Sibérie.*

Dans le numéro 8; — 1° *Description géologique des environs des usines de Goroblagodat, au nord de l'Oural;* par une expédition envoyée pour des recherches géologiques.

2° *Description géologique des environs de Perm* (chef-lieu du département de Perm), près de l'Oural, avec une carte géologique; par Schumann.

Dans le numéro 9; — 1° *Description du gîte de marbre, près du village de Balandine, dans le gouvernement d'Orenbourg.*

2° *Rapport fait par les ingénieurs des mines*, MM. Voscoboinikoff et Gourieff, *sur les recherches géologiques de la côte orientale de la mer Noire.*

3° *Phénacite, nouveau minéral.*

4° *Extrait d'une lettre de Freiberg, du mois de novembre* 1832. (Extrait des Annales des Mines.)

5° *Table des accidens qui ont eu lieu dans les mines de Saxe, depuis* 1825 *jusqu'en* 1831. (Extraite des Calendriers des mines de Freiberg.)

Dans le numéro 10; — 1° *De la formation houillère en Russie, et des couches de houille qu'elle contient;* par M. Lubimoff.

2° *Description géologique des environs de Marioupoul, dans le gouvernement de Ekatherinoslav;* avec une carte géologique; par M. Ivanitsky.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

3° *Tables de la production des mines, des usines et des salines en Europe*; par Carl Schmidt. Eisleben, 1832. In-folio.

Dans le numéro 11; — 1° *Description géologique* (avec carte) *des montagnes qui bornent la vallée de Kourlitchine, dans la partie orientale de Sibérie;* par M. du Toskin.

2° *Description géognostique de la partie occidentale des gouvernemens d'Omsk, en Sibérie.* (Avec carte et coupe).

3° *Quelques mots sur l'exploitation régulière des mines;* par Bouteneff.

4° *Notions sur quelques minerais russes nouvellement découverts;* extrait d'une lettre de M. Breithaupt, à Freiberg.

5° *Extrait d'une lettre de M. Breithaupt à M. Jossa.*

Dans le numéro 12, — 1° *Description du nord de l'Oural, au-delà de la colonisation, faite par une expédition de* 1832. Protossoff.

2° *Description des montagnes qui bornent la vallée de Kourhidschr.* (Fin).

3° *Description de la partie orientale du gouvernement d'Omsk.* (Fin).

4° *Exploitation des pompes employées dans les mines.*

5° *De l'importance de l'exploitation;* par M. Bouteneff.

En adressant à la Société sa *Carte géologique générale de la Styrie*, M. Anker, professeur à Gratz, annonce 1° qu'il la fera suivre d'une carte plus détaillée dès qu'il sera pourvu d'une bonne carte géographique; 2° que les chiffres placés sur sa carte y indiquent les hauteurs en toises de Vienne; 3° qu'il a découvert des débris de *Trionix* dans le lignite de la molasse de Schonegg, et d'autres ossemens dans celui d'Eibiswald; il offre d'en envoyer des échantillons à la Société.

On communique l'extrait suivant d'une lettre adressée à M. Boué par M. Glocker :

1° Un enduit de poix minérale a été observé sur un échantillon de lave scoriacée à surface vitrifiée, qui provenait de l'île Ferdinandea ou Generentola (île Julia).

2° On a ouvert en 1833 l'ancienne mine d'or des environs de Zuckmantel en Silésie, et on y a trouvé des particules d'or

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

accompagnées de pyrite au milieu d'un talcschiste quartzeux.

3° On a découvert de la véritable craie tachante près de Neudorf, à un quart de mille d'Oppeln, en Silésie. Elle est recouverte d'argile à cristaux de sélénite. La craie compacte et dure qui avoisine la craie tachante a offert de belles pétrifications, savoir : des Échinites, des Astroïtes, des Rétéporites, des Mytiloïdes, des Térébratules, des Ammonites, etc., dont M. Glocker se réserve de parler en détail dans un Mémoire particulier.

4° Près de Dembin, à 1 mille et demi d'Oppeln, il y a une petite butte basaltique qui offre de la mésotype, de la chabasie, de la stéatite, et un minéral siliceux verdâtre, qui se fond avec le basalte.

5° Près de Reichenstein, où il y a des serpentines et du calcaire grenu, on a trouvé dernièrement de beaux échantillons de picrolithe, et la dolomie de Weisswasser a offert de la grammatite asbestoïde.

M. Hermann de Meyer annonce devoir publier en septembre prochain une description des ossemens fossiles des environs de Georgensmund en Bavière, et de leur gisement. (*Die fossilen knochen der gegend von Georgensgmund, etc.* Francfort, sur le Mein. In-4°, avec 14 pl.). Il y traitera surtout des genres *Palæomeryx*, *Palæotherium*, *Dinotherium et Mastodon*, ainsi que d'autres animaux vertébrés voisins des Rhinocéros et des Cochons.

M. Virlet communique la note suivante, extraite d'un journal périodique :

« Une chute d'aérolithes eut lieu, à la fin de novembre dernier, à Kandanhor, ville de l'Inde. Ces pierres tombèrent en si grande abondance, et étaient d'une telle grosseur, qu'un grand nombre de toits furent percés, et que plusieurs s'écroulèrent. Un enfant de douze ans, étant allé dans la cour de sa maison, fut frappé avec une telle violence par un de ces météores enflammés, qu'il tomba mort sur le carreau. Le phénomène fut suivi d'un brouillard si épais, que, chose inouïe dans ces contrées, les rayons du soleil ne purent le percer pendant trois jours de suite. »

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Dufrénoy commence la lecture d'un *Mémoire sur les terrains tertiaires du bassin du midi de la France,* dans lequel il se propose de prouver, par des raisons tirées de la superposition des couches, que les trois étages reconnus dans le sol tertiaire par M. Deshayes, à l'aide de la comparaison des fossiles, existent réellement dans plusieurs des localités qu'il a explorées.

Cette lecture donne lieu à quelques observations.

M. Boué demande si M. Dufrénoy rapporte au calcaire grossier parisien le calcaire de Lormon, près de Bordeaux. M. Dufrénoy pense qu'il n'y a pas de calcaire grossier à Lormon, mais que la molasse coquillière y est superposée au calcaire d'eau douce.

M. Constant Prévost (après avoir cédé le fauteuil à M. Michelin) fait observer qu'il n'est peut-être pas rigoureusement exact de dire, ainsi que M. Dufrénoy vient de l'avancer, que jusqu'en 1828 tous les géologues avaient identifié les terrains tertiaires du Midi avec ceux du bassin parisien, et que personne n'avait admis jusqu'alors de formations marines plus récentes que celles des environs de Paris; il rappelle que, dans son Mémoire sur la géologie des environs de Vienne en Autriche, publié en 1821, après avoir fait ressortir les caractères généraux communs aux dépôts tertiaires viennois, à ceux des collines sub-apennines, et à plusieurs des côtes méditerranéennes et du midi de la France, il a été porté à regarder l'ensemble de ces dépôts, comme plus récens que le calcaire grossier de Paris, et qu'il ne l'avait cependant pas alors rapproché avec certitude de la formation des grès marins, supérieurs au gypse à ossemens, puisqu'il s'était borné à dire que, s'il fallait absolument rapporter ces dépôts à l'une des deux grandes formations marines des terrains parisiens, ce serait de préférence à la dernière.

Dans un second Mémoire, lu à la Société Philomatique, et dont l'extrait a été inséré dans son Bulletin (mai et juin 1825), il a émis une opinion beaucoup plus positive, en annonçant que dans les bassins du Midi on devait trouver des dépôts marins, formés après que le bassin de la Seine

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

n'était plus occupé que par des eaux douces, c'est-à-dire postérieurement à la deuxième formation marine de Paris.

M. Constant Prévost ajoute que, depuis son voyage en Sicile et en Italie, il est de plus en plus porté à croire que, non seulement il faut diviser les terrains tertiaires en trois étages distincts, comme l'ont fait MM. Desnoyers, Deshayes et Dufrénoy, mais qu'entre ces trois étages on doit reconnaître des intermédiaires qui serviront à les lier; il cite Malte et la Sicile, où l'on voit bien distinctement au-dessus des terrains sub-apennins, des dépôts calcaires très puissans qui reposent sur les premiers d'une manière contrastante. Ce sont ces dépôts que, dans la coupe générale de la Sicile, il a désignés sous le nom de terrain tertiaire moderne.

M. Dufrénoy répond à M. Constant Prévost que son travail n'a pas eu d'autre but que de résoudre une question de fait, en établissant par les superpositions la preuve que la distinction des trois étages tertiaires existe réellement dans les points qu'il a observés, et que, par cette raison, il a cru devoir ne remonter qu'aux recherches de M. Desnoyers, dont le travail avait, d'une manière positive, démontré la superposition des terrains méditerranéens sur les meulières des environs de Paris.

La question soulevée par M. Constant Prévost donne lieu à une discussion à laquelle prennent part MM. Deshayes, de Roissy, Boubée, des Genevez, et Elie de Beaumont.

M. Fournet remet une note dans laquelle il annonce l'existence d'un nouvel hydrate de fer naturel, analogue à celui qu'on obtient dans les précipitations chimiques des sels de fer, c'est-à-dire plus hydraté que l'hydrate anciennement connu. Ce dernier ne renferme que 12 p. 100 de fer, tandis que le nouveau en contient 25 p. 100.

Séance levée à dix heures et demie.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Séance du 7 juillet 1834.

PRÉSIDENCE DE M. CONSTANT PRÉVOST.

M. Delafosse, qui tient la plume comme secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée. M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

Dussieux (Louis-Etienne), professeur de géographie, à Paris; présenté par MM. Camille Gaillard et Constant Prévost;

Demey, docteur en médecine, à Paris; présenté par MM. Walferdin et de Montalembert;

Jary (Auguste); présenté par MM. Vigoureux et Constant Prévost.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° De la part de MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont, le tome second de leurs *Mémoires pour servir à une description géologique de la France.* In-8° de 474 p. Paris, 1834.

2° *Annales des Mines*, 3me série, tome V, 2e livraison. mars et avril, 1834.

3° *Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres du département de l'Eure.* N° 19. Juillet 1834.

4° *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.* N° 53. In-8° de 124 p. avec 1 pl.

5° De la part de M. Beltrami, son ouvrage intitulé *l'Italie et l'Europe.* In-8° de 48 p. Paris, 1834.

6° De la part de M. Boubée :

A. Les *portraits* de MM. *Ami Boué et Reboul.*

B. Les nos 13 et 14 de l'*Echo du monde savant*, contenant une revue des procès-verbaux du congrès de Clermont.

C. La 4e édition de son *Tableau de l'état du globe à ses différens âges*; gravé sur acier.

7° De la part de M. Charles D'Orbigny: son *Tableau synop-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tique du règne végétal, d'après la méthode de M. A. L. de Jussieu, modifiée par M. A Richard; comprenant toutes les *Familles naturelles*, avec leur synonymie, les noms des principaux *Genres* qu'elles renferment, et *toutes les espèces employées en médecine*, désignées sous leurs noms latins, pharmaceutiques et vulgaires, avec l'indication précise des *parties de chaque plante qui sont employées*, de leur action *physiologique*, de leur *emploi thérapeutique*, de leur dose, et de leur *mode d'administration*.

8° Journal des sciences, lettres et arts de la Sicile (*Giornale di Scienze, Lettere e Arti per la Sicilia*). N° 138, tome LVI, année 12.

9° Actes de l'Académie I. et R. économique-agraire des géorgofiles de Florence (*Atti dell' I. e R. academia economico agraria dei georgofili di Firenze*). Les tomes 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 (années 1827, 1833), et le 1er cahier du tome XII (1834).

10° Sur la profondeur des mers autour de l'Europe (*Der seeboden um Europa*); par M. Auguste Zeune, de Berlin. In-8° de 14 p. Berlin, 1834.

11° Le 11e cahier de 1833 de la *Gazette de Styrie*, publiée par la Société littéraire du Johanneum, à Gratz.

12° De la part de M. L'Eveillé, 13 échantillons de roches et 49 espèces de fossiles des environs de Tournay.

13° De la part de M. de Verneuil, un bel échantillon de chaux carbonatée d'Avesnes.

14° M. Roberton présente un Ornithocoprolite trouvé dans un lieu nommé les Meilleries-Saint-Sauveur, à trois ou quatre lieues de Valognes, dans une petite couche de calcaire d'eau douce reposant sur des cailloux roulés, et contenant des coquilles d'eau douce et des dents de Sauriens; c'est dans une portion tuffacée de ce dépôt qu'a été observé l'Ornithocoprolite, avec des dents de Sauriens, beaucoup de petits Bulimes, presque généralement brisés et extrêmement tendres, et en outre des Carpolithes, entre autres les *Carpolithes thalictroïdes*, Var., *Websterii*, Ad. Brong., identiques avec celles de l'île de Wight.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

CORRESPONDANCE.

M. Bidard écrit à la Société pour lui adresser une note sur la carbonisation du bois. La lecture de cette notice est renvoyée à l'une des prochaines séances.

M. Paul Savi annonce l'envoi de sept volumes, formant la continuation des actes de l'Académie des géorgofiles de Florence.

M. Guillaume Schulz, inspecteur des mines des Asturies et de la Galice, adresse la lettre suivante, datée du 30 mai, de Rivadeo, en Galice.

J'ai presque achevé un relevé et une description géologique de la Galice, savoir, quinze feuilles de manuscrit et une carte géologique d'un pied carré. Voici les faits principaux, en attendant que j'adresse à la Société tout mon manuscrit.

La Galice est un pays montagneux, mais très fertile; aucune de ses montagnes n'atteint la limite des neiges perpétuelles, mais la plupart ont entre 2000 et 6000 pieds d'élévation et produisent avec leurs nombreuses gorges et vallées une grande variété dans la configuration du pays. Les vallées au nord et au midi sont assez profondes; des plateaux montueux ou parsemés de collines existent entre le cap Finistère, Lugo et Mondonedo, et atteignent à peine 2000 pieds de hauteur.

Les trois quarts du pays, savoir, la portion occidentale, sont composés de roches primaires; l'autre quart, ou la partie orientale, offre surtout des dépôts intermédiaires; les vallées évasées et quelques plaines sont couvertes de masses alluviales anciennes et modernes, et un petit nombre de bassins sont tertiaires, tandis que les formations secondaires manquent totalement. Il n'y a point de roches volcaniques si ce n'est un seul filon basaltique.

Le sol primaire est composé de Granite, de Gneiss, de Micaschiste, d'Itacolumite, de Talcschiste, de Schiste chloriteux, d'une grande variété de roches amphiboliques et serpentineuses, enfin il y a aussi quelques masses d'Eurite et de petits amas de Diorite.

Le Granite est quelquefois porphyrique; dans ce cas sa surface est couverte de blocs qui frappent de loin l'observateur; il est fort répandu surtout dans la partie orientale de la Galice.

Le Gneiss est très varié, il passe souvent aux roches Granitoïdes, et plus fréquemment au Micaschiste; cette dernière roche passe de son côté au Talcschiste et au Schiste chloriteux.

L'Itacolumite ou Quartzite talqueux est extrêmement bien ca-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ractérisé et occupe assez de place dans le nord de la Galice ; il est blanchâtre ou jaunâtre.

Les roches amphibolitiques forment quatre grands amas, dont l'un existe près de Santiago, l'autre au cap Ortegal ; elles sont en partie fort mélangées de quartz, de feldspath, de chlorite, de grenats, etc., et forment de nombreux passages, surtout aux roches chloriteuses et au gneiss.

La Serpentine exploitable accompagne dans plusieurs points les roches précédentes, et s'associe avec de belles variétés de pierre ollaire. L'Euphotide est une roche plus rare.

L'Eurite en partie porphyrique se rencontre au milieu des roches primaires et intermédiaires, formations qui contiennent aussi de petits amas de diorite. La Siénite est un accident rare, et elle est peu caractérisée. Au sud du cap Ortegal, une montagne serpentineuse offre un filon de marbre blanc grenu ou presque compacte.

Un filon de basalte existe dans un gneiss porphyrique à six mètres à l'est de Santiago au milieu de la Galice; il a quelques mètres de puissance sans former ni butte ni crête, du reste la roche est bien caractérisée par les cristaux de péridot et de pyroxène. Le cône singulier du Pico-sagro, avec une crête allongée d'un mille de longueur et traversé par la rivière d'Ulla, est composé de quartz blanc semi-cristallin et de quartz-hyalin.

Du schiste argileux et de l'ardoise se subordonnent aux roches primaires et ne se distinguent pas des schistes de transition.

Les schistes cristallins et le gneiss de la Galice ont en général une direction du nord au sud et une très forte inclinaison à l'ouest; ils se placent dessous et dessus le granite.

Le sol intermédiaire de la partie orientale de la Galice est composé de schiste argileux, verdâtre et noirâtre, de quartzite stratifié, d'une petite quantité de grauwacke, d'une plus grande masse de grauwacke schisteuse et d'un nombre assez considérable de bancs de calcaire ou de marbre.

Les pétrifications ne se rencontrent que dans les schistes noirâtres, ce sont des Trilobites et des Orthocères, avec quelques bivalves mal caractérisés, des polypiers et des impressions de plantes. Le calcaire ne m'a pas offert jusqu'ici de fossiles.

La direction des couches intermédiaires est du nord au sud, et leur inclinaison est forte et variable.

Quant aux roches tertiaires, je n'ai pas encore achevé mes recherches : dans deux bassins considérables appartenant au sys-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tème potamographique du Cabe, il y a un dépôt horizontal de marne bigarrée qui ressemble beaucoup au Keuper et passe supérieurement à une masse sableuse rosâtre ou verdâtre; ce n'est en partie qu'une arkose marneuse désagrégée, et en partie une marne argileuse verte qui est recouverte d'alluvions anciennes. La partie supérieure de ce dépôt se retrouve dans beaucoup d'autres points de la Galice, soit sous les alluvions anciennes, soit non recouvertes.

Dans la vallée de Sarria ces roches sont plus calcaires et forment surtout une marne calcaire blanche. Je n'ai jamais pu y découvrir quelque apparence de fossiles. Minéralogiquement la partie inférieure ressemblerait aux roches du Keuper, et la portion supérieure se rapprocherait de l'aspect du sable vert; mais je pense que c'est un dépôt tertiaire qui aurait peut-être quelque rapport avec certaines masses tertiaires du pied septentrional des Pyrénées orientales.

En outre, il y a en Galice des sables et des argiles tertiaires avec des amas considérables de lignite, mais on n'y a pas découvert de gypse.

Les alluvions anciennes abondent dans les vallées et les plaines, et dans la partie orientale du pays où elles viennent en contact avec le sol intermédiaire; les Romains y ont eu des lavages d'or. Dans les alluvions, il est remarquable de trouver de si nombreuses plages sableuses alternant avec des côtes très escarpées, et, sur quelques fleuves non loin de la mer et soumis aux marées, des dépôts énormes de limon.

Le mouvement du grand courant de l'Atlantique et du golfe de Biscaye doit être en rapport avec la production de ce dépôt.

Il y a des alluvions aurifères très riches sur le Sil. Dans le sol de transition il existe des bancs étendus et puissans de fer hydraté, ainsi que quelques filons de galène argentifère. Le terrain primaire et surtout le gneiss micacé et le granite sont caractérisés par de riches filons, et de petits filons d'étain oxidé massif.

M. Zeune, de Berlin, écrit qu'on fore dans cette ville un puits artésien qui a déjà 180 pieds de profondeur, et dans lequel on met des tubes de fer de 6 pouces de diamètre. Depuis le 169^{e} pied, on a rencontré de l'argile noire semblable à celle des lignites tertiaires. On n'a pas encore trouvé d'eau, quoiqu'on soit à 80 pieds au-dessous du niveau de la mer.

A Dresde on fore aussi un puits qui était arrivé, le 24 mai,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

à 767 pieds, et qui donne 3 1/4 pieds cubes d'eau dans une minute. Dresde étant à 280 pieds au-dessus du niveau de la mer, on a donc atteint un niveau de 487 pieds plus bas que celui de la mer. On a traversé des argiles et des grès du système crétacé.

A Torgau on fore également un puits artésien.

Le procès-verbal ayant fait mention de la discussion soulevée dans la dernière séance par la lecture de son Mémoire, M. Dufrénoy croit devoir ajouter quelques observations, qui sont résumées dans la note suivante :

Le Mémoire sur les terrains tertiaires, dont j'ai eu l'honneur de lire la première partie à la Société, dans sa dernière séance, est précédé de quelques généralités sur les phases principales qu'a présentées l'étude de ces terrains ; ce préambule, au plus de 3 ou 4 pages, a soulevé de la part de M. Constant Prévost une réclamation que j'étais loin de prévoir, et à laquelle je me serais empressé de faire droit si elle m'avait paru fondée. Notre confrère a paru croire que j'avais oublié de citer ses travaux sur les terrains tertiaires et notamment son Mémoire sur les terrains de Vienne, en Autriche.

Si mon intention avait été de faire dans ce préambule un historique des travaux intéressans auxquels l'étude des terrains tertiaires a donné lieu, je n'aurais pu commettre cet oubli. J'aurais également eu soin de rappeler les beaux Mémoires de M. Webster sur les terrains tertiaires de l'Angleterre, Mémoires dans lesquels, après avoir constaté la correspondance des formations du bassin de Paris et de l'île de Wight, l'auteur signale la différence de nature qui existe entre ces formations ; mais jetant un coup d'œil rapide sur l'étude des terrains tertiaires, j'ai cru ne devoir indiquer que les travaux qui avaient modifié nos idées sur cette partie de la géologie, et ne pas mentionner ceux qui en avaient seulement étendu le domaine, quelque intérêt d'ailleurs que ces travaux présentassent.

MM. Cuvier et Brongniart avaient supposé que les terrains tertiaires de Paris avaient précédé immédiatement la dernière catastrophe que notre globe a subie. M. Desnoyers a reconnu, au contraire, qu'il existe des formations plus modernes que les étages supérieurs du bassin de Paris, formations qu'il a désignées sous le nom de *quaternaires*. La distinction faite par M. Desnoyers a donné la clef des terrains tertiaires du midi, qui jusqu'a-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lors étaient regardés comme la représentation exacte des formations parisiennes. Il m'a donc paru juste de signaler cette idée nouvelle et les changemens importans qu'elle avait introduits dans la classification des terrains dont je vous ai entretenus.

Le Mémoire de M. C. Prévost sur Vienne, en Autriche, Mémoire dont je reconnais l'importance et le mérite de description, ne me paraît pas avoir fourni l'idée mère du travail de M. Desnoyers. J'y trouve au contraire une comparaison avec les terrains de Paris, et c'est par cette raison que je ne l'ai pas cité. Il en est de même de la note que M. Prévost a insérée dans le Bulletin de la Société philomatique, pour l'année 1825. Sans doute l'auteur, dont les travaux actuels sont empreints des idées nouvellement introduites dans la science, a oublié ses premières opinions; c'est à cette erreur seule que je puis attribuer l'observation qu'il a cru devoir faire dans la dernière séance. Je vous demande donc la permission de lui rappeler, en transcrivant quelques unes de ses paroles, les opinions qu'il professait peu de temps avant la publication du travail de M. Desnoyers. Il vous sera facile de vous convaincre qu'il ne soupçonnait pas alors l'existence d'un terrain plus moderne que les meulières de Paris.

« S'il fallait se décider, écrit M. C. Prévost (1), à rapporter les terrains des environs de Vienne et ceux d'Italie à l'une de ces deux formations marines des environs de Paris, on conviendra que sous beaucoup de rapports généraux, on pourrait leur trouver de l'analogie avec la dernière et la plus récente de ces formations : comme eux, celle-ci est composée de couches meubles, d'argile plus ou moins pure, et de sable souvent micacé; comme eux, elle semble être le dernier témoignage de la présence prolongée de la mer sur nos continens, et l'effet d'un déluge qui aurait anéanti des races entières de grands animaux déjà répandus sur les terres. »

Rien ne révèle dans ce passage l'idée d'une formation plus nouvelle que les assises les plus récentes de Paris; l'auteur y établit au contraire une identité entre les formations, et surtout une identité entre la cause qui a produit les terrains de Vienne et de Paris.

Une seconde citation de ce même Mémoire prouvera que l'auteur regardait alors les terrains de Bordeaux comme analogues à ceux de Paris; seulement il associait déjà, et avec raison, les faluns des Landes et de la Touraine avec les sables marins supé-

(1) *Journal de physique*, année 1820, tome XCI, p. 463.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rieurs de Paris; mais en même temps, il commettait une erreur qui n'a été reconnue que long-temps après par M. Deshayes, erreur qui consistait à assimiler les couches des collines subapennines à ces mêmes terrains.

Ce passage est ainsi conçu :

« Ayant retrouvé dans des dépôts marins des côtes de Nice, de Roussillon, de Loignan près de Bordeaux, de Dax, et même de la Touraine, quelques espèces de coquilles fossiles qui se voient également en Italie et en Autriche, mais qui sont étrangères aux fossiles du Grignon, c'est-à-dire au calcaire inférieur au gypse, il pourrait se faire que ces dépôts des divers lieux que je viens de citer fussent reconnus par la suite pour appartenir à la formation des collines subapennines et peut-être des sables marins supérieurs des environs de Paris, plutôt qu'à celle du calcaire de Grignon (1). »

On remarquera que, dans cette seconde citation, loin de supposer les collines subapennines comme formant un troisième étage des terrains tertiaires, c'est avec doute que M. C. Prévost les sépare de l'étage inférieur pour les associer au grès de Fontainebleau.

Le second Mémoire sur lequel M. C. Prévost a attiré l'attention de la Société n'a aucun trait à la question qui nous occupe; c'est à proprement parler une dissertation théorique sur la manière dont les terrains tertiaires ont dû se former, et dans laquelle l'auteur a pour but principal de montrer, selon ses expressions propres, qu'il n'est pas nécessaire pour expliquer les faits géologiques de faire intervenir des causes extraordinaires qui ne sauraient agir maintenant qu'en troublant l'ordre de l'univers. Cette thèse a été dévelopée depuis avec beaucoup de talent par M. Lyell, mais avec une exagération dont il est juste de reconnaître que M. C. Prévost s'était sagement abstenu.

Les considérations sur lesquelles M. C. Prévost s'appuie sont ingénieuses; elles expliquent d'une manière satisfaisante ces oscillations de formations marines et de formations d'eau douce qu'il a montrées être beaucoup plus répétées que ne l'avaient pensé les auteurs de la description géologique des environs de Paris; mais je ne crois pas que ces considérations aient conduit à aucun résultat nouveau sur la division des terrains tertiaires, et par suite qu'elles aient influé d'une manière prononcée sur leur détermination; j'ajouterai que, dans ce dernier Mémoire, M. C. Prévost exprime encore à plusieurs reprises l'opinion, que la forma-

(1) *Journal de physique*, année 1820, tome XCI, p. 468.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tion des meulières de Paris a précédé immédiatement l'époque actuelle. En effet, après avoir expliqué la formation du calcaire d'eau douce supérieur, il dit : « Enfin les eaux diluviennes, descendant des montagnes du sud-est, vinrent transformer ces plaines marécageuses élevées (de calc. d'eau douce) dans le sol raviné que nous habitons maintenant (1). »

Il est dit ensuite dans l'analyse de ce Mémoire (2) : « Si les suppositions faites par M. C. Prévost sont fondées, le bassin du nord (Tamise), ainsi que celui du midi (Gironde), seront restés long-temps encore sous les eaux marines après que le bassin de la Seine était devenu un lac; et dans ce dernier bassin on ne trouvera pas des dépôts de la mer aussi récens que dans les premiers. Dans ceux-ci on pourra même observer des nuances graduées entre les dépôts anciens et ceux de la mer actuelle (Tours, Loignan, Anvers, Angleterre, Crag, Bagshot-Sand). En effet, sur ce point l'observation vient à l'appui du raisonnement : et, comme l'auteur l'a déjà annoncé dans un travail publié sur les environs de Vienne en Autriche, une partie des dépôts marins supérieurs de la Belgique et des environs de Bordeaux, a été formée peut-être en même temps que les collines subapennines, et que celles qui entourent Vienne, lorsque depuis long-temps déjà le bassin de Paris n'était plus occupé que par des eaux douces. »

Il résulte évidemment de ce passage que les terrains marins qui forment les collines subapennines se déposaient en même temps que les meulières de Paris; M. C. Prévost ne supposait donc pas qu'ils appartinssent à une troisième époque géologique; il résulte en outre de son argumentation qu'il ne pouvait pas y avoir de terrains plus modernes que ceux de Paris, puisqu'il s'efforce de démontrer que ces terrains sont le produit de forces semblables à celles qui agissent actuellement sur la terre, « et qu'il ne faut pas faire intervenir des causes extraordinaires qui ne sauraient exister qu'en troublant l'ordre de l'univers. »

Maintenant, messieurs, que je vous ai exposé les doctrines que M.C. Prévost professait en 1825, il vous est facile de juger qu'elles sont diamétralement opposées à l'existence de terrains tertiaires supérieurs; le Mémoire que j'ai présenté à la Société a au contraire pour but de prouver qu'il existe dans le midi trois étages tertiaires distincts, séparés les uns des autres par des révolutions,

(1) *Bulletin de la Société philomatique* pour l'année 1825, p. 75.
(2) *Bulletin de la Société philomatique* pour l'année 1825, p. 89.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et que le dernier étage, qui correspond aux formations des collines subapennines, présente un vaste dépôt marin postérieur aux meulières de Paris. Ce Mémoire est d'accord avec le travail de M. Desnoyers, et c'est pour cela qu'il m'a paru juste de lui attribuer la priorité de cette découverte, qui a changé nos idées sur les terrains tertiaires.

M. La Joye demande la parole pour relire et commenter le passage du premier Mémoire de M. C. Prévost, dans lequel ce géologue annonçait avoir trouvé, dans les dépôts marins de Nice, du Roussillon, de Loignan et de Dax, des espèces de coquilles que l'on voit également en Italie et en Autriche, mais qui sont complètement étrangères aux fossiles de Grignon; d'où il inférait, d'après le plus grand nombre d'analogues qu'ils renferment, que ces premiers dépôts pourraient bien être beaucoup plus récens qu'on ne le croyait à cette époque. MM. Dufrénoy et de Beaumont répondent que, dans ce passage, M. C. Prévost a bien énoncé une opinion nouvelle, en disant qu'il pouvait y avoir des terrains marins contemporains des meulières, mais qu'il est impossible d'y trouver l'idée qu'il existât alors des formations plus récentes que ces mêmes meulières, idée qui a été émise pour la première fois par M. Desnoyers. M. C. Prévost exprime le désir qu'il soit mis fin à cette discussion, puisque, dit-il, l'un des passages de ses Mémoires, rapporté dans la note de M. Dufrénoy, établit clairement le seul fait qu'il a eu l'intention de rappeler, savoir : qu'en 1825 il avait énoncé l'opinion que l'on devait trouver hors du bassin de Paris, et notamment dans celui de la Gironde, plusieurs dépôts formés sous les eaux marines, après le plus récent des terrains marins parisiens, c'est-à-dire après les grès marins supérieurs ou grès de Fontainebleau, et qu'à l'appui de cette idée conçue *à priori*, si l'on veut, il avait cité pour exemples les dépôts de Loignan, du Roussillon, de Tours, etc., prévision que des observations positives de MM. Desnoyers, Deshayes et Dufrénoy ont postérieurement confirmée.

M. des Genevez revient sur une observation qu'il avait déjà faite dans la dernière séance, au sujet du Mémoire de M. Dufrénoy. Il avait avancé, contrairement à l'assertion émise par

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

notre confrère, que les landes des environs de Bordeaux ne formaient point une plaine; il emprunte à un Mémoire de M. Deschamps, sur le nivellement de ce terrain, plusieurs données qui démontrent, selon lui, l'existence d'une arête élevée de plus de 150 mètres. MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont entrent dans quelques développemens à ce sujet, et insistent de nouveau sur l'exactitude des faits, tels que le Mémoire les a présentés.

M. Deshayes fait connaître à la Société que, sur les nombreux fossiles des Alpes que lui a montrés M. des Genevez, il n'en a pas vu un seul qui appartînt à la craie. Cette partie des Alpes lui paraît appartenir aux terrains tertiaires, et il croit devoir annoncer ce fait dès ce moment, sans l'avoir constaté autrement que par les fossiles. M. de Beaumont, de son côté, prend date pour annoncer une opinion différente : il pense que, chronologiquement parlant, ce terrain a été déposé à la même époque que la craie de Meudon.

M. Charles L'Éveillé lit un Mémoire qui a pour titre :

« *Aperçu géologique sur quelques localités très riches en coquilles fossiles, près des frontières de France et de Belgique.* »

En donnant sur les terrains déjà décrits qui composent le midi de la Belgique et le nord de la France, un aperçu succinct, le but de l'auteur a été de constater quelques nouvelles localités remarquables par les nombreux fossiles qu'elles renferment. Ces dépôts coquilliers se trouvent principalement entre Valenciennes, Avesnes, Mons, Ath et Tournay. Ce travail, où se trouve la description des principales coquilles observées, et qu'accompagnent une carte géologique et une coupe générale des terrains, étant destiné par son auteur à être imprimé dans les Mémoires de la Société, est renvoyé à l'examen du Conseil.

On lit la notice suivante de M. Fleuriau de Bellevue :

Notice sur les variations singulières dans la hauteur de la colonne d'eau du puits artésien des bains de mer de la Rochelle.

Avant de parler de ces variations, nous rappellerons succinc-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tement que ce puits foré, qui est situé à 70 mètres du bord de la mer, a maintenant 559 pieds métriques de profondeur, et qu'il a été creusé dans le calcaire argileux de la formation jurassique moyenne; que 60 pieds l'ont été dans une pierre d'un blanc jaunâtre, compacte, presque lithographique, et 499 dans un banc d'un gris bleuâtre, beaucoup plus argileux, dont l'épaisseur nous est encore inconnue; qu'enfin ces bancs, divisés par de minces couches d'argile marneuse, sont presque horizontaux.

Nous ferons remarquer aussi que depuis 4 ans que ce puits avait été entrepris (1), l'eau qu'il contenait était restée constamment, (à quelques pouces près), jusqu'au 1er août dernier, à 22 pieds au-desssous du niveau du sol; hauteur qui est à peu près celle des puits voisins, et des pleines mers des mortes-eaux.

A cette époque, on recommença à le percer, on lui donna 22 pieds de plus, ce qui porta sa profondeur à 555 pieds. Or, le 31, on fut très surpris de voir qu'une partie des tiges qui plongeaient précédemment dans l'eau, était sèche; le lendemain, 1er septembre, les travaux étant suspendus, on vit que l'eau avait descendu de 144 pieds; et le 2, cette chute était de 152 pieds.

Mais le 3, l'eau commença à remonter, et son ascension dura pendant un mois, jusqu'au 2 octobre. Elle a été, terme moyen, de 6 pieds 172 par jour dans la première moitié du mois, et de 3 pieds 8 pouces seulement dans l'autre. Elle revint ainsi précisément à son ancienne hauteur de 22 pieds au-dessous du sol.

Le lendemain, 3 octobre, elle recommença à descendre, et le 4 elle avait baissé de 29 pieds.

Le 5, nouvelle ascension, jusqu'au 14, qui ne fut en totalité que de 9 pieds.

Mais les 14, 15 et 16, l'eau descendit de 93 pieds; puis le 17, de 11, et le 18 de 36; au total 140 pieds dans 5 jours. Ainsi, la colonne d'eau qui, avant le 1er août, était de 505 pieds, se trouvait réduite de 60 pieds, ou d'un tiers de sa hauteur.

Le lendemain 19, elle recommença à monter, et continua régulièrement jusqu'au 13 novembre, où elle se trouva de 114 pieds plus élevée que le 18 octobre.

Puis, le jour suivant, 14 novembre, elle s'abaissa de nouveau jusqu'au 16, mais seulement de 14 pieds.

Enfin elle remonta immédiatement : son ascension fut dans

(1) Par les soins de M. Gon, membre de la Société d'agriculture de cette ville.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'intervalle du 16 novembre au 15 décembre, de 42 pieds ; mais elle devint ensuite si lente, qu'elle n'a été que de 9 pieds dans un mois et 172, jusqu'à aujourd'hui (2 février), où elle est parvenue à 6 pieds au-dessous de son ancien niveau, et conséquemment à 28 au-dessous du sol.

On voit 1° que le mouvement alternatif de l'eau a été continuel pendant plus de 5 mois, c'est-à-dire, depuis la fin des travaux du mois d'août jusqu'à ce jour, et qu'il dure encore quoique faiblement ;

2° Qu'il s'est manifesté quatre abaissemens, dont deux ont été si rapides que l'eau a descendu de 30 et de 35 pieds par jour; tandis que, dans les quatre ascensions, l'eau n'a monté, au commencement que de 5 à 6 pieds par jour, et ensuite que de 2 à 3 pieds.

Il n'y a eu d'exceptions à cet égard qu'à la fin de la dernière ascension; mais si elle avait été beaucoup plus lente que les autres, et si les variations ont été alors plus rares, tout donne lieu de penser que la principale cause en est due aux vases qui se sont successivement accumulées au fond du puits, et qui l'ont obstrué plus ou moins, depuis les 17, 18 et 19 novembre, époque où on lui donna 4 pieds de plus de profondeur, et où tous les travaux ont été suspendus, faute de fonds.

Maintenant nous prions les hommes experts dans ces sortes d'entreprises de vouloir bien nous dire s'ils ont vu quelquefois de pareilles circonstances; si elles ont été ou non le pronostic d'un succès prochain; si enfin ils pensent que quelques travaux encore suffiraient pour faire paraître au jour les eaux de cette fontaine intermittente souterraine?

On se perd ici en conjectures sur la cause de ces bizarres variations. De simples cavités à cinq ou six cents pieds au-dessous du niveau de la mer, ne peuvent suffire pour expliquer cette intermittence. Serait-elle due à ces courans souterrains dont les puits artésiens nous font connaître chaque jour l'existence? Les travaux du mois d'août auraient-ils mis notre puits en communication, par des fissures du rocher, avec l'un de ces courans? Celui-ci soutirerait-il ses eaux dans les momens où il est très rapide, et serait-il sans influence sur elles quand il est plus tranquille, en laissant alors aux sources ordinaires la faculté de remplir le vide qu'il aurait occasionné? Enfin, son voisinage, s'il existe, ne nous offrirait-il pas une chance de succès?

Nous laissons à d'autres à prononcer, et nous nous bornerons à leur faire remarquer, de plus, que, l'hiver précédent, on avait

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

revêtu d'un tube en fonte de fer les 120 pieds supérieurs de ce puits, tant pour empêcher ses eaux de se perdre à la mer, que pour éviter le mélange des deux eaux; mais que ce mélange, quoique fort diminué, est encore sensible; enfin on n'oubliera pas que ce puits est alimenté par des sources abondantes, ainsi que nous l'avons fait connaître dans une notice sur sa température, qui a été insérée dans le Bulletin de la Société géologique de France, des mois de mai et de novembre 1830.

M. de Roissy prend la parole pour demander si quelqu'un a connaissance de quelques variations semblables, et peut en indiquer la théorie. Il fait connaître l'opinion de M. Mulot, qui suppose que le dernier coup de sonde a fait rencontrer une faille ou fissure naturelle, par laquelle a pu s'écouler l'eau ascendante; que cette fissure a été ensuite bouchée par les matières que l'eau entraînait, et débouchée alternativement par l'action du liquide. M. Boubée croit que la théorie ordinaire des sources intermittentes peut trouver ici une nouvelle application, et émet son opinion sur les chances que lui semble présenter la continuation du forage. Il pense que l'on doit poursuivre les opérations jusqu'à ce que l'on parvienne à un terrain différent de celui où l'on est maintenant, par exemple, aux argiles et schistes du lias.

M. La Joye présente diverses portions de crustacés fossiles que l'on trouve très abondamment dans les sables supérieurs du calcaire grossier qui domine le hameau du Gué à Tresnes, sur la route de Meaux à la Ferté-Milon, à 3 lieues de cette première ville.

M. Desmarest, dans son *Histoire naturelle des crustacés fossiles*, avait figuré un plastron provenant des sablières d'Etrepilly : il l'avait reconnu pour appartenir au genre Crabe et l'avait nommé *Portune d'Héricart.*

Les nombreux débris mis par M. La Joye sous les yeux de la Société, et l'animal entier reconstitué au moyen de diverses parties ralliées entre elles, prouvent l'exactitude de cette détermination.

Ces crustacés sont donc des *décapodes brachyures.*

Ces Portunes sont si nombreuses dans les calcaires de Lisy et de son bassin, qu'ils en étaient devenus le fossile caracté-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ristique et à juste raison : mais au lieu de donner, comme on l'a fait jusqu'à présent, le nom de calc. à Pagures à la roche qui renferme ces débris, il convient de lui imposer la dénomination de *Calc. à Portunes.*

Une remarque non moins intéressante à faire, c'est que la réunion de ces fossiles en si grande abondance dans un même point, se reproduit encore aussi considérable dans la nature vivante pour les animaux analogues : sur les côtes de l'océan de France, le Portune étrille (*Cancer puber* de Linné), qui sert de nourriture aux habitans pauvres, se trouve également en quantité remarquable.

Les animaux de cette espèce se rassemblent en foule au commencement d'avril, dans quelques criques tranquilles, abritées du vent du nord, où les femelles déposent, en mai, dans la fange des rivages, leurs œufs au nombre de 200 mille au moins pour chacune d'elles.

M. La Joye communique encore la portion inférieure fossile de la mâchoire d'un Eléphant provenant des terrains les plus modernes des bords du Rhin, à Manheim.

Ce fragment est remarquable par sa conservation, et parce qu'il fait connaître une espèce nouvelle d'Eléphant d'une taille qui ne surpassait pas celle de nos taureaux domestiques.

L'animal était adulte; car, dans cette mâchoire, on voit qu'il existe déjà une dent de remplacement.

M. La Joye a donné ce fossile au muséum de Paris : M. de Blainville se propose d'en faire une description détaillée.

M. La Joye met en outre sous les yeux de la Société un corps organisé fossile qu'il a trouvé dans les falunières d'Assy. Ces faluns dépendent de la portion supérieure du calc. grossier, et offrent de nombreuses ressemblances avec les terrains de Valmondois.

Il croit que ce débris de corps organisé est une bélemnite d'espèce nouvelle, qui s'éloignerait par sa forme et ses deux sillons bilatéraux des bélemnites connues jusqu'à ce jour, et qui serait particulière au calcaire grossier.

Il invoque le témoignage de M. Deshayes, qui répond avoir été d'abord de cet avis, mais que des recherches ultérieures

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'ont conduit à penser que ce corps était un genre nouveau intermédiaire aux Bélemnites et aux Beloptères.

M. de France avait déjà signalé ce corps singulier et l'avait rapproché des os de Sèches.

M. de Roissy pense que cet objet, nouveau pour lui et très intéressant, demande à être examiné avec soin pour qu'on puisse asseoir un jugement définitif.

M. La Joye persiste à croire que l'objet qui fait le sujet de la discussion est bien une espèce nouvelle de Bélemnite particulière du calc. grossier, et il fonde son opinion sur l'existence d'une cavité alvéolaire et sur la structure aciculaire radiée intérieure que présente ce corps, caractères qui distinguent, comme on le sait, les Bélemnites.

A l'occasion de la mâchoire fossile qui vient d'être présentée par M. La Joye, M. Constant Prévost annonce que M. G. Fairholme lui a dit avoir vu en Angleterre, dans une collection, plusieurs parties de squelette d'Eléphant fossile, recueillies sur les côtes de Norfolk, et dont les dimensions annoncent des animaux de la taille du Buffle environ. Le même savant lui a appris que dans l'Inde il existe encore une race d'Eléphants de cette taille, qu'il croit être couverts de poils assez touffus.

M. G. Fairholme est, comme l'on sait, l'un des savans anglais qui cherchent, par des observations, à lier le récit de Moïse avec les faits géologiques; il vient de résumer en quelques lignes les principaux argumens qui peuvent servir à démontrer, selon lui, que l'action des eaux n'a pas agi depuis plus de 4 à 5,000 ans, soit sur le bord du plateau supérieur d'où tombe le Niagara, soit sur les falaises de craie de l'Europe. Ce résumé, offert par l'auteur à la Société, est intitulé : *Geological positions in direct proof of an important part of scripture chronology*. La question a été traitée avec plus de détail dans le n° 25 du *Magasin physique de Londres et d'Edimbourg*.

Séance levée à dix heures et demie.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Séance du 21 juillet 1834.

PRÉSIDENCE DE M. C. PRÉVOST.

M. Delafosse tient la plume comme secrétaire et donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

Bonnet (Gustave), ingénieur du chemin de fer d'Epinac au canal de Bourgogne, à Bligny-sur-Ouche (Côte-d'Or); présenté par MM. Virlet et Lacordaire ;

Le Guillou (Élie), chirurgien de la marine, à Paris; présenté par MM. Constant Prévost et Jules Desnoyers ;

Jauffret, garde général des forêts, à Bourges (Cher); présenté par MM. Viquesnel et Vigoureux.

Viennay (Paul de), au château du Val-Pineau, près Mamers (Sarthe); présenté par MM. Triger et Élie de Beaumont.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

La Société reçoit :

1° Transactions de la Société philosophique de Cambridge (*Transactions of the Cambridge philosophical Society*). Vol. V. part. 2. In-4° de 184 p. 2 pl. Cambridge 1834.

2° *Proceedings of the geological Society of London.* N° 35.

3° *The Athenæum.* N° 349.

4° Magasin d'Histoire naturelle, etc. (*Magazine of natural history, etc.*). Par M. Loudon. N° 39.

5° Journal de la Société géologique de Dublin (*Journal of geological Society, etc.*). Vol. I. Part. 2. In-8° de 90 p. 5 pl.

6° Journal de la Société asiatique du Bengale (*Journal of the asiatic Society of Bengal*). Vol. I, de 580 p. 14 pl. Calcutta, 1832. — Vol. II, de 664 p. 26 pl. 1833, et le n° de janvier 1834.

7° Nouvelle série du journal bimensuel de la Société d'Agriculture de Wurtemberg (*Correspondenz blatt der Kôni-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

glich-Wurtemberg). Année 1834, part. 5. In-8° de 120 p.

8° *Adress delivered at the anniversary meeting of the geological Society of London. On the* 21 *of february* 1834. *By George Greenough.* In-8° de 32 p. *London,* 1834.

9° *An adress delivered at the Third annual meeting of the geological Society of Dublin, on the* 13 *of february* 1834. *By the rev. Bartholonem Lloyd.* In-8° de 36 p. Dublin, 1834.

10° *Annual report of the council of the Yorkshire philosophical Society for* 1833. In-8° de 24 p. Yorck 1834.

11° Journal des sciences, lettres et arts de la Sicile (*Giornale di scienze, lettere, etc.*). N^os^ de janvier à mai 1834. Palerme. In 8°.

12° De la part de M. Dujardin, 50 échantillons de roches des environs de Tours.

13° Enfin M. Koninck fait hommage à la Société de quelques roches et fossiles de la Belgique.

COMMUNICATIONS ET MÉMOIRES.

M. Lefebvre lit une note, qu'il se propose d'adresser à M. Fleuriau de Bellevue, en réponse aux questions que ce savant a soumises à la Société sur le puits artésien de La Rochelle. Il n'a pas encore eu connaissance d'un phénomène semblable à celui que ce puits vient d'offrir. Il a vu des abaissemens de niveau de plus de 60 pieds, mais sans qu'il y ait eu ni oscillations ni retour au niveau primitif. Le fait observé à La Rochelle ne lui paraît être un pronostic ni avantageux ni désavantageux. Il regarde les oscillations qui ont eu lieu comme le résultat d'une communication établie entre le puits et un courant intérieur, au moyen de fissures qui existent dans la couche où s'est arrêté le forage. Il attribue les changemens de niveau à des causes purement atmosphériques, telles que l'abondance plus ou moins grande des eaux pluviales qui alimentent le cours d'eau intérieur, et il ne pense pas qu'il y ait là une véritable source intermittente. Il conseille la continuation du forage, et donne son avis sur la manière de diriger l'opération et d'apprécier les chances de sa réussite.

M. Austin communique à la Société un travail de M. Tho-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

mas Hawkins sur les *Ichtyosaurus* et *Plesiosaurus*. Il donnera, dans une prochaine séance, une analyse détaillée de cet ouvrage remarquable.

M. Dujardin lit un Mémoire *sur les terrains de la Touraine et de quelques cantons limitrophes*, comprenant l'angle sud-ouest du grand dépôt crayeux de la France centrale.

Il décrit d'abord le calcaire jurassique, dont les divers étages se montrent sur des points très rapprochés au sud, à la limite de la craie. Il signale une oolite ferrugineuse, très riche en fossiles, à la Motte-Bourbon, sur la Dive.

Passant à la formation crayeuse, il distingue comme variétés principales, le grès vert, la craie micacée, la craie tufau et la craie blanche, qu'il décrit successivement : le grès vert, caractérisé par la *Terebratula Menardi*, s'est trouvé à 130 mètres de profondeur dans le forage des puits artésiens de Tours; on le voit avec une faible épaisseur à la limite du calcaire jurassique, notamment près de Buzançais et de Richelieu au sud, près de Doué à l'ouest, etc.

La craie micacée, qui se trouve presque toujours sous la craie tufau, est à la surface dans la partie sud-ouest de la Touraine (cantons de Richelieu, l'île Bouchard et Chinon). Elle forme des bancs puissans à Bourré, près de Montrichard, où on l'exploite pour les constructions de tout le pays, ainsi qu'à Montsoreau; elle est peu riche en fossiles, très légère, tendre, souvent friable, et employée dans ce cas à l'amendement des terres.

La craie tufau constitue la presque totalité des coteaux; c'est dans cette roche que sont creusées des habitations nombreuses, tout le long de la Loire. Elle varie à l'infini, depuis une roche dure, mêlée de quartz et de grains spathiques (pierre de Sainte-Maure), jusqu'au calcaire compacte (Limeray), et jusqu'aux bancs sablonneux jaunes; elle contient souvent aussi des grains verts en plus ou moins grande quantité, mais sans qu'on puisse établir un ordre constant de superposition parmi ces variétés. Le plus souvent la craie change de nature et d'aspect à de très petites distances, et, dans les coupes, on voit des blocs plus compacts séparés par des interstices irréguliers remplis de craie sablonneuse et friable ou de sable vert; au sommet des coteaux elle est imparfaitement stratifiée.

C'est dans les interstices des blocs et dans les parties les plus friables qu'on trouve ordinairement les fossiles. En outre des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

espèces signalées comme caractéristiques dans d'autres localités, il y a beaucoup d'espèces nouvelles, signalées par M. Dujardin, et parmi lesquelles on doit remarquer une Ammonite, un Cône, une Vulselle, des Peignes, des Limes et des Polypiers.

La craie blanche de Touraine n'a que des fossiles siliceux; ce sont ordinairement des éponges libres ou empâtées de silex; tel est le cas des silex pyromaques, employés à la fabrication des pierres à fusil. Dans le coteau, au nord de Tours, la craie blanche n'a plus rien de calcaire; c'est une poudre siliceuse, liée par une infinité de spicules provenant des Zoophytes, dont plusieurs se sont conservés; on y trouve aussi des coquilles polythalames microscopiques analogues à celles de la craie de Scanie.

La formation tertiaire comprend un vaste dépôt d'argile plastique sans fossiles, mais renfermant, comme corps étrangers, les Zoophytes siliceux de la craie; cette argile, occupant plus de la moitié de la surface du pays, est quelquefois mêlée de sables quarzeux, qui, plus abondans en quelques localités, ont formé un grès blanc lustré ou des poudingues empâtant les mêmes Zoophytes; elle contient aussi le minerai de fer exploité pour les fourneaux de Lucé, de Foie, de Château-la-Vallière, etc. Au-dessus de l'argile est un dépôt d'eau douce consistant en calcaire plus ou moins compacte ou facile à désagréger, et même pulvérulent, avec des silex calcédonieux ou jaspoïdes, des meulières et une substance argileuse verte caractéristique. Cette formation lacustre, que M. Dujardin regarde comme une extension de celle de l'Orléanais, et que néanmoins il rapporte à la formation lacustre moyenne, a peu de fossiles; on y trouve des Gyrogonites, des Lymnées, des Planorbes, etc.

Un dépôt marin quaternaire, clair-semé sur les plateaux, et connu depuis long-temps sous le nom de *falun*, complète la série des terrains de ce pays; M. Dujardin le montre comme méritant à peine le nom de couche; c'est un gravier coquillier à Louans, Manthelan, Semblançay, etc.; ce même gravier se trouve aggluliné par une incrustation calcaire et forme une pierre assez solide à Savigné et à Doué. Il confirme l'identité déjà annoncée par M. Desnoyers des falunières avec les tufs du Cotentin et de la Bretagne. Enfin il termine son travail par une description des terrains de transport.

Cette lecture a fait naître une discussion, à laquelle ont pris part MM. C. Prévost, Desnoyers, de Bonnard et d'Oma-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lius d'Halloy, d'abord sur l'âge de la formation lacustre, que M. Desnoyers regarde comme plus récente.

M. Desnoyers proteste contre les conséquences qu'on pourrait tirer relativement à l'âge des *faluns* de la Loire de l'opinion de M. Dujardin sur l'âge du terrain d'eau douce de ce bassin ; il rappelle qu'en rapportant ce dernier terrain recouvert par les faluns à la formation la plus récente de la Seine, il s'est lui-même plutôt appuyé sur les relations générales de gisement que sur les caractères minéralogiques et même géologiques. La fréquence, dans ce terrain, du silex molaire, la présence des hélices, des gyrogonites, et, aux environs d'Orléans, des débris de plusieurs espèces de mammifères étrangères à la formation d'eau douce moyenne, tendent à confirmer ce rapprochement, basé surtout sur la disposition géographique. En effet, le terrain lacustre se continue par lambeaux très rapprochés sur les deux rives de la Loire, depuis l'Anjou jusqu'aux plateaux de la partie méridionale du bassin parisien, à travers la Touraine, le Blaisois, la Sologne, la Beauce et l'Orléanais, recouvert çà et là par le falun ou par les alluvions. Plus on s'avance vers la Seine, plus on voit la liaison intime de ce grand dépôt lacustre de la Loire avec le terrain d'eau douce parisien le plus récent, qui lui-même recouvre la dernière formation marine de la Seine à Étampes, et dans plusieurs autres vallons voisins. Si l'absence, dans le centre du bassin de la Loire, de tout autre terrain parisien que des dépôts d'eau douce porte à considérer avec raison l'ensemble de ce terrain lacustre comme représentant plusieurs étages du bassin de la Seine, on doit aussi remarquer qu'il y a une telle continuité entre les couches lacustres de la Loire, qu'il est difficile de supposer entre elles une interruption assez longue pour permettre l'interposition des faluns. Ceux-ci, au contraire, ont succédé à l'ensemble du groupe lacustre, et ne sont recouverts par aucun dépôt qu'on puisse considérer comme l'équivalent du terrain d'eau douce supérieur. Toutefois, la superposition directe des faluns à un terrain d'eau douce, qui par plusieurs motifs semble se rapporter au dépôt le plus récent du bassin parisien, n'est pas, selon M. Desnoyers, l'argument le plus fort en faveur de l'âge récent des faluns ; cette superposition

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

est, pour ainsi dire, un accident heureux qui vient fortifier plusieurs autres caractères conduisant tous au même résultat, tels que la présence dans les faluns d'ossemens de plusieurs espèces de mammifères, tout-à-fait inconnues dans les formations parisiennes, et particulières jusqu'ici aux terrains plus modernes ; la présence d'un grand nombre de coquilles et de zoophytes analogues aux espèces encore vivantes, l'absence de toutes les espèces caractéristiques des deux formations marines de la Seine; enfin, les rapports intimes des fossiles, des faluns de la Loire avec ceux des terrains marins les plus récens de la Gironde et de plusieurs autres bassins méridionaux que d'autres caractères portent aussi à considérer comme postérieurs à l'ensemble des terrains parisiens

M. Dujardin appuie surtout son opinion sur les caractères minéralogiques et sur des analogies ; et d'après l'observation de M. de Roissy, que la présence du Cyclostoma mumia indiqué par M. Dujardin, serait un argument favorable à son opinion, celui-ci convient que la carrière de Saint-Pierre de Chevillé, près du Loir, où il a trouvé cette coquille, est un point presque isolé.

M. C. Prévost, qui depuis long-temps a été conduit à penser qu'au midi du bassin parisien les dépôts d'eau douce se sont succédé sans interruption depuis l'époque du calcaire grossier jusqu'à celle de la formation lacustre supérieure inclusivement, fait observer que cette manière de voir pourrait rendre compte des opinions différentes de MM. Dujardin et Desnoyers ; les faluns qui peuvent dans diverses localités reposer immédiatement sur des couches plus ou moins anciennes de ce grand dépôt d'eau douce seraient cependant plus récens que les dernières de ces couches.

Quant à l'âge des sables de la Sologne, M. Dujardin répète qu'il a suivi les dépôts marins quaternaires depuis Pont-le-Voy jusqu'à Soing et Contres, comme l'avait indiqué M. Desnoyers, et il signale dans ce dernier lieu des débris de polypiers identiques. M. de Bonnard fait quelques remarques sur

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la craie micacée; il regarde les grès argileux et micacés de la Brenne comme très difficiles à déterminer.

M. Walferdin lit un Mémoire *sur les Tiges verticales observées dans la carrière du Treuil, près de Saint-Étienne.*

« La carrière du Treuil, située à un kilomètre au nord de Saint-Étienne, est depuis long-temps signalée comme présentant un des exemples les plus authentiques de *tiges verticales.*

» Le dessin placé à la suite de la notice qu'en a donnée M. Al. Brongniart en 1821, montre en effet de nombreuses tiges de grands monocotylédons, placées verticalement dans les assises du grès micacé qui recouvre le terrain houiller.

» Cet exemple est cité, et le dessin en est reproduit dans la plupart des traités de géologie publiés en France, et l'on a souvent conclu de la position spéciale de ces tiges au Treuil, qu'elles avaient vécu dans les lieux mêmes où elles se trouvent enfouies.

» M. C. Prévost, dans son Mémoire sur les *submersions itératives des continens actuels*, et M. Voltz, dans ses *observations sur les végétaux fossiles*, ont fortement contesté plusieurs des conséquences tirées de la verticalité des tiges de Saint-Étienne, et il m'a paru qu'il pouvait n'être pas sans intérêt d'examiner et de constater de nouveau leur position, et de soumettre à la Société quelques observations sur le fait dont on s'est le plus servi pour expliquer la théorie de la formation du terrain houiller.

» La carrière du Treuil est du petit nombre de celles où le terrain houiller est exploité à ciel ouvert. Cette disposition permet de l'étudier avec facilité, et, ce qui n'est pas moins avantageux pour l'observation, les travaux qui se poursuivent chaque jour permettent aussi, après un certain laps de temps, de se livrer à de nouvelles investigations.

» Ainsi l'on conçoit que si, en 1821, le plus grand nombre des tiges se voyaient dans la position dans laquelle les représente la planche qui accompagne la notice de M. Brongniart, les travaux exécutés depuis douze années donnent maintenant à la carrière du Treuil un aspect différent, qui peut jeter un nouveau jour sur les circonstances auxquelles est due la verticalité des tiges.

» En effet, si l'on voit encore, dans la partie supérieure de la carrière du Treuil, quelques tiges placées verticalement, on en voit aussi un nd nombre en position plus ou moins inclinée, et un bien plus grand nombre encore, d'inégale épaisseur, en position tout-à-fait horizontale.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» Il résulte de ce dépôt dans des sens si divers un amas qui présente une confusion telle qu'il me paraît difficile de conclure aujourd'hui de la verticalité de plusieurs des végétaux fossiles de Saint-Étienne, qu'ils se trouvent là dans la position et dans la place même où ils ont vécu.

» Les positions tantôt verticales, tantôt inclinées, et le plus généralement parallèles aux strates, qu'affectent ces végétaux, donneraient plutôt lieu de penser que quelques uns de ces derniers ont pu se trouver accidentellement placés dans une direction verticale. »

M. de Koninck lit la Notice suivante *sur un moule pyriteux du Nautile de Deshayes* (de Fr.) *ou de l'Adour* (Baster.), présenté par lui à la Société géologique.

« Comme l'espèce de nautile sur laquelle j'ai l'honneur d'attirer l'attention de la Société est déjà connue depuis long-temps, il semblera peut-être inutile d'absorber, par sa description, des momens qui pourraient être consacrés à des travaux d'un intérêt plus général; mais la conformation toute particulière du moule me permettant d'en donner une description plus exacte que celles qui en ont paru jusqu'ici, je me suis décidé à la présenter dans cette note.

» En effet, ce moule se compose de six loges ou cloisons qui, malgré la destruction de la coquille, sont restées isolées, de manière à pouvoir se séparer très facilement, si l'on en excepte cependant la dernière qui s'est soudée à la cinquième.

» Toutes ces cloisons, qui se trouvent cristallisées à leur intérieur, sont parfaitement identiques pour la forme, ne varient entre elles que pour la grandeur, et constituent en quelque sorte un sac sans ouverture, d'une forme tout-à-fait irrégulière.

» Pour faciliter la description de l'ensemble, je commencerai par celle d'une cloison, à laquelle nous distinguons quatre faces, savoir : une supérieure, correspondant à l'ouverture de la coquille; une inférieure, opposée à la précédente; et deux latérales qui sont parfaitement identiques.

» *Face supérieure :* ovale, ayant au centre un trou également ovale, correspondant au siphon, mais qui n'est point parfaitement fermé, et qui communique avec une échancrure dont les bords vont en s'élargissant jusqu'à ce qu'ils rencontrent la ligne de l'ovale, de sorte que l'espace libre qui est laissé dans ce dernier

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

peut être comparé, pour sa forme, au signe par lequel les astronomes représentent ordinairement le taureau; c'est ce qui fait que la cloison présente deux prolongemens en forme de cornes, courbés sur eux-mêmes, de manière à ce que le côté convexe se trouve du côté supérieur; leur extrémité est tordue et se relève un peu vers ce même côté.

» Ce que je viens de dire concerne à peu près la moitié de la face supérieure de la cloison, le reste en est concave et présente de chaque côté un canal qui, comme nous le verrons plus loin, sert à recevoir un prolongement de la cloison qui le précède.

» *Face inférieure :* elle présente à peu près la même forme que la précédente; seulement, ce qui s'y trouve concave est convexe dans celle-ci, *et vice versâ*. Cependant les deux canaux latéraux y sont remplacés par les prolongemens dont nous venons de parler et qui sont conoïdes. Le bord de l'ouverture moyenne est tranchant et un peu relevé, ce qui ne s'observe pas sur la face opposée.

» *Faces latérales :* elles sont très sinueuses, et représentent en quelque sorte la forme d'une S. On leur distingue trois bords, l'un supérieur, l'autre inférieur, le troisième latéral, que nous nommerons dorsal; ce dernier est droit, terminé à sa partie inférieure par une courbure, qui se prolonge jusque vers le milieu du côté inférieur en décrivant à peu près un demi-cercle, dont la concavité correspond à ce côté. Là, il rencontre l'ouverture du siphon, ce qui fait qu'il y forme une espèce de bourrelet; ensuite il se reporte en haut et se recourbe dans le sens opposé au premier, pour aller se terminer à l'extrémité de l'une des cornes que nous avons remarquée à la face supérieure. Dans le premier tiers de ce côté, en partant du bord dorsal, l'on observe le prolongement conoïde dont j'ai déjà eu occasion de parler. Le bord supérieur est moins régulier; il forme avec le dorsal à peu près un angle droit, et se dirige ainsi, en se courbant néanmoins légèrement, jusque vers le tiers de la face latérale; là, il descend de nouveau à l'angle droit, jusque vers la base du prolongement conoïde, et se reporte en haut en formant un angle très aigu ainsi que le canal dont nous avons parlé. A une certaine distance de l'angle il se courbe dans le sens opposé du bord inférieur, auquel il vient se réunir à l'extrémité où nous avons laissé ce dernier.

» La description que nous venons de faire de l'une des cloisons facilitera beaucoup celle de l'espèce, que nous allons commencer.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

» Elle est sub-ombiliquée (1); le dernier tour recouvre à peu près en entier les premiers; les cloisons sont sinueuses dans la moitié qui est tournée vers le centre de la coquille, et anguleuses dans l'autre.

» Les angles sont formés par l'enfoncement ou le prolongement conique que nous avons déjà décrit, et qui a été très bien observé par M. Defrance (2). Cet enfoncement se prolonge jusqu'au bord supérieur de la seconde cloison qui suit, en embrassant de chaque côté, celle sur laquelle il repose immédiatement. Le siphon est ventral et repose immédiatement sur l'avant-dernier tour, auquel il doit être soudé, à cause qu'il est resté dans mon échantillon un espace vide, qui fait que l'excavation, par la réunion des parties des cloisons qui enveloppent les premiers tours, communique avec lui, ce qui certainement n'aurait pu avoir lieu sans cette conformation. Il est continu, et formé, comme le dit très bien M. Defrance, par des sortes d'entonnoirs qui entrent les uns dans les autres; ce qui nous explique le bord tranchant et élevé du siphon à la face inférieure de chaque cloison.

» Les lignes formées sur la partie dorsale du fossile, par la séparation des cloisons, est une courbe qui se relève un peu de chaque côté.

» D'après ce que nous venons de dire, il me semble que la phrase que M. Basterot donne, dans son Mémoire sur les fossiles des environs de Bordeaux, comme caractérisant l'espèce qui nous occupe, est trop vague et convient trop aux nautiles en général. Je propose donc de l'amender de la manière suivante: *Testâ subumbilicatâ, siphone continuo, ventrali, buccinoformi; septis sinuoso-angulosis, partibus angulosis utroque latere ad septum alterum inferius productis* (3).

» Ce fut en octobre dernier que le fossile que je viens de décrire fut envoyé, par M. Wappers, à M. Van Mons, professeur de chimie à Louvain, quelques jours après sa découverte à Schelle,

---

(1) Il aurait été difficile de donner ce caractère d'après l'individu que je possède, mais j'ai pu m'en assurer d'après celui qui se trouve dans le cabinet de M. Deshayes, individu qui a été trouvé à Dax, et que ce savant conchyliologue a bien voulu avec sa complaisance ordinaire me laisser comparer au mien.

(2) Voyez le tome XXXIV du *Dictionnaire des Sciences Naturelles*, pag. 300 et suivantes.

(3) M. Basterot la caractérise ainsi: *Testa subumbilicatâ, siphone continuo, buccinoformi, septis sinuosis.*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

village situé sur la rive gauche de l'Escaut, à deux lieues au midi d'Anvers. L'on y exploite, comme sur la plus grande partie des deux rives du fleuve, qui coule du même côté, de la terre glaise ou argile bleue, qui semble correspondre au *London-Clay*, et est employée à la fabrication de briques. C'est dans cette argile que le nautile, que M. Van Mons a eu la complaisance de me communiquer, s'est trouvé à quarante ou quarante-cinq pieds de profondeur, à quelques pieds au-dessus du niveau de l'eau du fleuve, et à cent vingt environ de son bord.

» Il était enveloppé dans une croûte de pyrite mamelonnée à son extérieur, dont il n'est resté que quelques traces attachées au moule. La curiosité des ouvriers, qui n'avaient jamais rencontré un rognon si considérable de pyrite, fut cause qu'il fut brisé, et c'est ce qui endommagea également l'intérieur.

» Sur l'argile bleue, qui seule est propre à la fabrication des briquettes, repose un banc d'une terre argileuse, brune, qui en se desséchant se fendille et est rejetée comme impropre à la confection de briquettes; elle est d'une épaisseur de huit à neuf pieds. Celle-ci porte une couche de terre labourable d'une puissance moyenne de quatre à cinq pieds. Cette dernière peut varier et ne présenter qu'une épaisseur de deux pieds, tandis que plus loin elle en aura une de sept à huit. L'épaisseur de la seconde couche est assez constante partout et ne varie que d'un à un pied et demi.

» Quant à l'épaisseur du banc d'argile, il serait difficile de la déterminer, puisque, d'après tous les renseignemens que j'ai pu recueillir, on ne l'a pas encore dépassée, soit en creusant des puits, soit en y faisant des coupures pour d'autres ouvrages ou constructions. Le lit du fleuve en est formé, de sorte que l'épaisseur ne peut en être moindre de quarante-cinq à cinquante pieds.

» D'espace en espace l'on y découvre des couches de rognons d'argile calcarifère durcie, ou *septaria*, qui présentent très souvent à leur surface des cristaux de chaux carbonatée ou de fer sulfuré irisé. Ce sont les *ludus helmontii*. On les emploie aujourd'hui à la fabrication du ciment romain, qui est d'une très bonne qualité.

» L'on y rencontre également, mais dispersés irrégulièrement, une grande quantité de cylindres de pyrite martiale mamelonnée, et quelquefois cristallisés à leur surface.

» Je suis disposé à croire qu'ils doivent leur origine à des fragmens de bois, ou d'une autre matière organique qui a été remplacée peu à peu, et à mesure que ses atomes se détruisaient, par

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des atomes de fer sulfuré, que l'argile tient pour ainsi dire en suspension, et qui sont venus s'y grouper comme les cristaux d'un sel ou de sucre se groupent autour d'un fil que l'on suspend dans leur dissolution saturée.

» Ce qui m'a confirmé dans cette hypothèse, c'est que j'ai trouvé un cylindre pareil, sur lequel on peut encore remarquer des parties ligneuses. On les nomme vulgairement, dans l'endroit où on les trouve, *Ekkersteenen* ; ils se décomposent au contact de l'air humide et se transforment en sulfate.

» On y rencontre également plusieurs espèces de coquilles fossiles, dont je me bornerai à citer quelques genres, me proposant d'y revenir dans un travail plus détaillé, que j'aurai l'honneur de soumettre dans quelque temps à la Société. Ce sont des Rochers, Tritons, Rostellaires, Pleurotomes, Fuseaux, Natices, Casques, Nucules (surtout la Nucule de Deshayes), Astartes, Lucines, Venericardes, etc., etc.; ainsi que des vertèbres et dents de poissons appartenant au moins à deux genres.

» Mais ce qui rend souvent l'étude de ces différens êtres difficile, et la détermination douteuse, c'est qu'ils sont généralement rendus difformes par la présence du fer sulfuré qui s'y est introduit et qui les distend quelquefois de telle sorte que leur volume est doublé ou triplé.

» Cette note devrait être accompagnée de figures, mais comme le temps m'a manqué, je ne pourrai les faire parvenir à la Société que plus tard. »

Le secrétaire lit ensuite la lettre suivante de M. Virlet, datée de Besançon, le 18 juillet 1834.

« Pendant la course rapide que je viens de faire dans plusieurs départemens, je n'ai eu que bien peu le temps de m'occuper de Géologie; cependant j'ai recueilli quelques notes qui pourront peut-être intéresser la Société. Je vais suivre l'ordre de mon itinéraire : j'ai visité les beaux granites roses qui percent aux environs de Sémur; il est à regretter qu'ils n'aient pas été préférés à celui de Bretagne pour faire le soubassement de l'obélisque de Louqsor; leurs belles teintes se seraient parfaitement alliées à celles de granite qui compose le monolithe égyptien. Près de Fremoy et de Corcelles, à quelque distance de Sémur, il existe de beaux filons de plomb sulfuré, découverts par M. de Nanzouty; ils contiennent de la baryte sulfatée et du quarz, etc.; quoique ces filons soient dans le

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

terrain de gneiss et de schistes anciens, M. de Nanzouty m'a assuré qu'on trouvait au milieu de la gangue des gryphites du terrain jurassique (lias), qui cependant ne se trouvent qu'à une assez grande distance de là. Ce fait est très important, d'abord parce qu'il prouve que ces filons sont postérieurs à la formation jurassique dont ils contiennent les débris, et ensuite parce qu'il confirme ce que M. Dufrénoy a dit récemment au sujet des filons métallifères de Bleyberg, situés dans la craie, savoir qu'une partie des filons métalliques pourrait bien appartenir aussi à des terrains très récens, ce qu'on aurait regardé, il y a quelques années, comme tout-à-fait impossible. M. de Nanzouty m'a assuré aussi avoir trouvé, dans les mêmes environs, des échantillons de cobalt.

» Je suis allé, de là, à Pouilly, où j'ai eu occasion de visiter la belle galerie souterraine, de 3333 mètres de longueur, qu'y a fait percer M. Lacordaire, l'un de nos confrères, pour le canal de Bourgogne qui doit être livré prochainement à la navigation. Ce percement s'est fait à travers la formation du lias, et c'est en creusant qu'on a découvert le fameux ciment dit Romain. La masse qui le fournit est un calcaire argileux et siliceux, consistant simplement en un amas ellipsoïdal, qui n'a guère, d'après les reconnaissances qu'on en a faites par de nombreux sondages, qu'un quart de lieue d'étendue, et seulement 20 centimètres (7 à 8 pouces) dans sa plus grande épaisseur; il s'amincit vers ses bords. On l'exploite par galeries souterraines et par le canal souterrain même. On exploite aussi, pour la fabrication du ciment, un autre petit banc de quatre à cinq pouces d'un calcaire marneux schisteux, dit *banc zoné*, qui donne un ciment trop énergique, c'est-à-dire qu'il contient trop de silice; mais il est facile d'y remédier par des mélanges. Au-dessous et au-dessus du calcaire à gryphées, se trouvent deux bancs de calcaire argileux, qui fournissent de l'excellente chaux hydraulique; le dernier contient beaucoup de bélemnites et autres coquilles. Le bel établissement construit par M. Lacordaire, pour la fabrication du ciment, est à une demi-lieue de là.

» Je suis allé ensuite visiter le chemin de fer et les mines d'Épinac; ce chemin doit être mis en circulation en même temps que le canal de Bourgogne, auquel il aboutit. On peut, en le parcourant, suivre toute la série des terrains de la contrée, depuis les formations des granites gneiss et schistes argileux, jusqu'à la partie supérieure du terrain jurassique. M. Bonnet, ingénieur des ponts-et-chaussées, qui en dirige les travaux, a reconnu que le long de la route, depuis Bligny, lorsque les coteaux forment

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

des plateaux à pentes douces, on pouvait dire à l'avance qu'on était sur le grès inférieur au lias, tandis que les calcaires forment toujours des collines escarpées. A Molinot on a trouvé, en traçant le chemin, un filon de zinc sulfuré aurifère.

» Le bassin houiller d'Épinac repose immédiatement sur le granite, il y a à peu près une trentaine d'années qu'il a été découvert; les grès sont feldspathiques, blancs, gris-blancs ou jaunâtres; au-dessus de la houille on en trouve un très remarquable, qui passe à un poudingue composé de fragmens de granite, de gros cristaux de feldspath rose, et autres débris de roches anciennes, de différentes natures; ce qui avait fait dire autrefois qu'il était impossible qu'on trouvât de la houille au-dessous; mais on en a reconnu, 1° une couche de 1 pied de puissance; 2° une de 7 à 8 pieds; 3° une de 15 à 18 pieds, et 4° enfin une de 32 pieds. Ces trois dernières sont seules exploitées et sont inclinées comme tout le terrain de 45°; celle de 32 pieds se compose de plusieurs couches de charbon, superposées les unes aux autres et de différentes qualités; l'inférieure, qui a 3 à 4 pieds, est séparée par un banc d'argile schisteuse de 1 à 2 pieds. On trouve sur quelques points, au milieu de la houille, de petits filons ou veinules de gypses lamellaires et fibreux, ils sont un indice du dérangement du terrain, et chaque fois qu'ils se présentent dans la houille, on s'attend toujours à reconnaître quelques accidens du sol, soit un étranglement des couches, une faille ou quelque brouillage, etc. Il paraît que c'est le porphyre rouge quarzifère qui perce très près de là, à la limite du terrrain houiller qui a occasioné ces dérangemens, et qui a probablement relevé le terrain. Les argiles schisteuses ne contiennent que très rarement des empreintes de fougères.

» Dans les environs d'Épinac, près du château de Sully, on trouve au milieu du terrain alluvial beaucoup de bois silicifiés, et des fossiles du lias, particulièrement des ammonites, convertis en pyrites.

» Je me suis rendu de là au Creuzot en passant par Conches, où l'on avait ouvert, il y a quelques années, une exploitation d'oxide de chrome; toute la route jusqu'au Creuzot est pavée avec le granite qui le contient, et dont toutes les fissures sont couvertes d'oxide vert.

» Le bassin houiller du Creuzot est depuis long-temps célèbre par sa puissance; on sait qu'on y trouve des couches qui ont jusqu'à 40 et 50 mètres d'épaisseur, mais qui éprouvent souvent des étranglemens. Il y a des couches d'anthracite tout à côté des cou-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ches de houille, et il existe même une couche de houille qui fournit les deux substances : d'un côté c'est une houille collante, tandis que plus loin ce n'est plus que de l'anthracite, ce qui prouve bien que cette dernière substance minérale n'est qu'une houille modifiée qui a perdu tout son bitume, ainsi que l'ont prouvé aussi quelques mines du pays de Galles, qui ont offert de l'anthracite et de la houille dans le prolongement de la même couche.

» A deux lieues au sud-ouest du Creuzot et à un quart de lieue du canal du Charollais, se trouvent les mines de houille de Mont-Chanin, qui ne sont pas moins curieuses et intéressantes pour la Géologie. Il y a environ huit ans qu'elles ont été ouvertes pour la première fois, puis abandonnées. C'est à la persistance de M. Quetel, ingénieur distingué et directeur de celles du Creuzot, qu'on en doit la reprise, et surtout la réussite. On ne sait pas encore bien si c'est une couche ou un amas qu'on exploite, mais on est entré à 300 pieds dans le massif de charbon, qui a 75 mètres de puissance et qui a été reconnu sur une longueur de 4 à 500 mètres. Quelle que soit la nature du gisement, amas ou couche, il est difficile de concevoir comment a pu se former un dépôt d'une aussi grande épaisseur, aujourd'hui relevé verticalement; sa direction est de l'Est à l'Ouest, autant du moins que ce que l'on croit être le toit et le mur qu'on a suivi des deux côtés peut l'indiquer. On trouve de temps en temps, au milieu de cette masse de combustible, des noyaux d'argile ou de grès houiller qui ne se continuent jamais beaucoup. La qualité de la houille y est excellente, et remarquable; elle est brillante et donne un coke excessivement léger, qui rend de 76 à 78 en volume; elle contient la proportion extraordinaire de 56, 60 pour cent d'huile et de matières volatiles; elle serait d'un très grand avantage à Paris, pour la fabrication du gaz; et pourrait facilement y arriver à un prix plus bas que la plupart des autres charbons de terre.

» Il y a encore, dans le prolongement de ce terrain, plusieurs autres bassins houillers qui ne sont pas moins importans, tels qu'à Blanzy, où on pourrait facilement extraire un million d'hectolitres de houille par an; aux Parrots, à Ragny, etc.

» Je me suis rendu ensuite dans le département du Doubs, où j'ai déjà été à même de faire quelques observations intéressantes sur les cavernes, qui confirment tout-à-fait les idées théoriques que j'ai émises sur leur mode de formation.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

TABLEAU INDICATIF
DES DONS
FAITS A
LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE,

depuis le 1er *juillet* 1833, *jusqu'au* 21 *juillet* 1834,

(disposé suivant l'ordre alphabétique des donateurs).

DONATEURS.	Ouvrages, cartes, coupes, portraits, etc.
MM.	
BAKEWELL.	*Introduction to Geology.* Par ROBERT BAKEWELL. In-8° de 590 pag. 8 pl. gravées et beaucoup de vignettes sur bois. Londres, 1833.
BELTRAMI.	*L'Italie et l'Europe.* Par M. BELTRAMI. In 8° de 48 p. Paris, 1834.
BERTHELOT.	*Synopsis molluscarum terrestrium et fluviatilium quas in itineribus per insulas Canarias, etc.* Par MM. WEBB et BERTHELOT. In-8°, 24 p. Paris, 1833.
BERTRAND DE DOUE	*Description géognostique des environs du Puy en Velay.* Par M. BERTRAND DE DOUE. In-8°, 240 p., 3 pl. Paris, 1833.
	Mémoires sur les ossemens fossiles de Saint-Privat-d'Allier et sur le terrain basaltique où ils ont été découverts. Par M. BERTRAND DE DOUE. In-8°, 24 p. Le Puy, 1829.
BERTRAND-GESLIN.	*Commentaires de Pierre-André Mathiole, médecin senois, sur les 6 livres de matière médicinale, de Ped. Dioscoride.* In-folio de 819 pages. Lyon, 1572.
BOBLAYE.	*Recherches sur les roches désignées par les anciens sous les noms de Marbre Lacédémonien et d'Ophite.* Par M. BOBLAYE. In-4°, 12 p. Paris, 1833. (Extrait de l'expédition scientifique de Morée).
	Un exemplaire, en 6 feuilles, de la *Carte de Morée.*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

BOBLAYE. . . . . *Des dépôts terrestres* ou *épigéiques à la surface de la Morée*. Par M. BOBLAYE. In-8°, 126 p.

La partie géologique de l'expédition scientifique de la Morée, sous la direction de M. Bory-de-Saint-Vincent ; savoir : les feuilles 14 à 38, avec les pl. 2 et 3 des Coupes, et les pl. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, des Fossiles. Par MM. BOBLAYE et VIRLET.

BORY DE SAINT-VINCENT. . . . . *Voyage souterrain*, ou *description du plateau de St-Pierre de Maestricht*. Par M. BORY DE ST-VINCENT. In-8°, 382 p., 1 carte. Paris, 1821.

Guide du voyageur en Espagne. Par M. BORY DE ST-VINCENT. In-8°, 666 p., 1 carte. Paris, 1823.

Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique, fait par ordre du gouvernement pendant les années IX *et* X *de la République* (1801 *et* 1802), *avec l'Histoire de la traversée du capitaine Baudin, jusqu'au port Louis de l'île Maurice*. Par M. BORY DE ST-VINCENT. 3 vol. in-8°, avec un atlas in-4° de 58 pl. Paris, 1804.

BOUBÉE. (NÉRÉE). . *Supplément à la relation des expériences du lac d'Oo*. Par M. BOUBÉE. In-8°, 68 p. (Extrait de son Bulletin d'Histoire naturelle de France.)

Bulletin d'Histoire naturelle de France, pour servir à la Statistique et à la Géographie naturelle de cette contrée, divisé en 12 sections : 1° animaux vertébrés ; 2° animaux invertébrés ; 3° mollusques et zoophytes ; 4° botanique ; 5° paléonthologie ; 6° minéralogie ; 7° géognosie et géologie ; 8° Statistique géotechnique ; 9° bibliographie de l'histoire naturelle de France ; 10° biographie des naturalistes, avec portraits ; 11° droits et réclamations des naturalistes ; 12° prix proposés pour les sciences et les arts. Par M. Nérée BOUBÉE. 4 livr. in-8°.

Tableau de l'état du globe à ses différens Ages, basé sur l'examen des faits, ou *Résumé synoptique du Cours de géologie* de M. BOUBÉE. 4e édition, 1834.

Portrait lithographié de M. DUPUY.

Portraits lithographiés de MM. BOUÉ et REBOUL.

Les numéros 1, 2, 3, 13 et 14 de l'*Echo du monde savant*, journal analytique des Nouvelles et progrès scientifiques. Par M. Nérée BOUBÉE.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

BOUÉ. . . . . *Histoire et phénomènes du Vésuve.* Par le père DELLA TORRE ; traduit de l'italien par l'abbé Peton. In 8°, 400 p. 5 pl. Paris, 1760.

Journal des observations minéralogiques faites dans une partie des Vosges et de l'Alsace. Par M. de SIVRY. In-8° de 118 p. Nancy, 1782.

BOUILLET. . . . . *Catalogue des coquilles terrestres et fluviatiles vivantes, recueillies dans le département du Puy-de-Dôme, et déterminées d'après les ouvrages de MM. Draparnaud et Michaud.* Par M. BOUILLET.

BOUSSINGAULT. . . *Mémoire sur la profondeur à laquelle se trouve la couche de température invariable entre les tropiques ; détermination de la température moyenne de la zone torride au niveau de la mer ; observations sur le décroissement de la chaleur dans les Cordilières.* Par M. BOUSSINGAULT. In-8° de 24 p. (Extrait des Annales de Chimie et de Physique). Juillet 1833.

BROCHANT DE VILLIERS. . . . . *Manuel Géologique, par Henry de la Bèche, traduit de l'anglais par* M. BROCHANT DE VILLIERS. In-8°, 724 p. Paris, 1833.

BRARD. . . . . *Description historique d'une collection de minéralogie appliquée aux arts.* Par M. BRARD. In-8°, 80 p. Paris, 1833.

BRONGNIART . . . (ALEXANDRE). *Tableau de la distribution méthodique des espèces minérales, suivie dans le cours de minéralogie fait au Muséum d'Histoire naturelle en* 1833. Par M. Al. BRONGNIART. In-8°, 48 p. Paris, 1833.

BYLANDT . . . . . (LE COMTE A. DE) *Résumé préliminaire de l'ouvrage ayant pour titre : Théorie des Volcans.* Par M. le comte A. DE BYLANDT. In-8° de 78 p. Paris, 1834.

CAUCHY. . . . . *Description géologique de la province du Luxembourg, Mémoire couronné en réponse à une question proposée par l'Académie royale des Sciences et Belles Lettres de Bruxelles,* etc. Par M. CAUCHY. In-4°, 148 p., 1 pl. Bruxelles, 1825.

Note sur la pierre calcaire fournissant une chaux hydraulique, que l'on extrait dans une carrière ouverte au lieu dit Humerée, dépendant de la commune de Sombreffe, province de Namur, etc. Par M. CAUCHY. In-4°, 16 p.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

CAUMONT (DE). . . *Association normande; Réunion générale, 1re et 2e séances des 19 et 20 juillet* 1833. In-8°, 30 p. Caen, 1833.

Association normande; Plan d'une statistique générale des cinq départemens de l'ancienne Normandie. Proposé par M. DE PRAGOMTAL. In-8°, 40 p. Caen, 1833.

Congrès scientifique de France, tenu à Caen en juillet 1833. 1re livraison; in-8°, 30 p.

Revue normande, rédigée par une *Société* de savans sous la direction de M. DE CAUMONT. 2e vol., 2e partie. In-8°. Caen, 1833.

CLÉMENT MULLET. *Tableau comparatif des différens thermomètres à l'esprit de vin, au mercure, à l'huile de lin, à air, d'après les divisions centigrades de Réaumur, Fahrenheit, Delisle, Newton,* etc. Par M. G. D.

CLEMSON. . . . . *Observations on the Geology of the united States of America; with some remarks on the effect produced on the nature and fertility of soils.* Par WILLIAM MACLURE. In-8° de 127 p. et une carte. Philadelphie, 1817.

The american Journal of Science and arts, journal américain des sciences et des arts, publié sous la direction de M. Benjamin SILLIMAN. Vol. 15, n° 1.

COOK. . . . . *Sketches in Spain, during the years* 1829, 1830, 1831 et 1832. Par le capitaine COOK. 2 gros vol. in-8°. Paris, 1834.

CROIZET. . . . . *Notice sur le tremblement de terre qui s'est fait sentir dans l'Auvergne en octobre* 1833. Par M. l'abbé CROIZET. In-8°, 24 p.

CROIZET. . . . . *Recherches sur les ossemens fossiles du département du Puy-de-Dôme.* Par MM. l'abbé CROIZET et JOBERT. Tome 1er; in-4° de 224 p. avec 45 pl., formant 9 livraisons. Clermont, 1828.

DEMONVILLE. . . *Vrai système du monde, précédé de la question de longitudes sur mer, soumis aux académies savantes de l'Europe, suivi d'un mémoire explicatif des phénomènes de l'aiguille aimantée, et solution de la question de longitudes sur mer au moyen d'une sphère-pendule.* Par M. DEMONVILLE. In-8°, 92 p., 3 pl. Paris, 1833.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DELAFOSSE. . . . . *Précis élémentaire d'histoire naturelle.* Par M. DELAFOSSE. 2 vol. in-8°. Paris, 1833.

DOMNANDO. . . . *Sur les Ammonites et leur distribution en familles; sur les espèces qui appartiennent aux terrains les plus anciens, et sur les Goniatites en particulier.* Par M. Léopold DE BUCH; traduit de l'allemand, par M. Domnando. In-8° de 88 p. 5 pl., Paris, 1833.

D'ORBIGNY (CHARL.) *Tableau synoptique du règne végétal d'après la méthode de M. A. de Jussieu, modifiée par M. A. Richard; comprenant toutes les familles naturelles avec leurs synonymes, les noms des principaux genres quelles renferment, et toutes les espèces employées en médecine, désignées sous leurs noms latins, pharmaceutiques et vulgaires, avec l'indication précise des parties de chaque plante qui sont employées, de leur action physiologique, de leur emploi thérapeutique, de leur dose et de leur mode d'administration.* Par Charles D'ORBIGNY.

DUBUISSON. . . . . *Catalogue de la collection minéralogique, géognostique et minéralurgique, du département de la Loire-Inférieure, appartenant à la mairie de Nantes.* Par F.-R.-A. DUBUISSON. In-8°, de 300 p. avec une carte du département de la Loire-Inférieure. Nantes, 1830.

DUFRÉNOY. . . . . *Mémoire sur les groupes du Cantal, du Mont-Dore, et sur les soulèvemens auxquels ces montagnes doivent leur relief actuel.* Par MM. DUFRÉNOY et Élie DE BEAUMONT. In-8°, 96 p. 2 pl. Paris, 1833.

Esquisse topographique et géologique du Cantal et des Monts-Dore. Par MM. Elie DE BEAUMONT et DUFRÉNOY.

Mémoires pour servir à une description géologique de la France. Par MM. DUFRÉNOY et Élie DE BEAUMONT. Tom. II, in-8° de 474 p. avec 14 pl. Paris, 1833.

ÉLIE DE BEAUMONT *Recherches sur quelques unes des révolutions de la surface du globe.* Par M. Elie DE BEAUMONT. In-8°, 52 pag. Paris, 1834.

Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans. Par M. Elie DE BEAUMONT. Un vol. in-8°, 63 pag. avec 2 pl. Paris, 1834.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ÉLIE DE BEAUMONT *Mémoire sur les groupes du Cantal, du Mont-Dore, et sur les soulèvemens auxquels ces montagnes doivent leur relief actuel.* Par MM Dufrénoy et Elie de Beaumont. In-8, 96 p. 2 pl. Paris, 1833.

Esquisse topographique et géologique du Cantal et des Monts-Dore. Par MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy.

Mémoire pour servir a une description géologique de la France. Par MM. Dufrénoy et Elie de Beaumont. Tom. II, in-8° de 474 p. avec 14 pl. Paris, 1833.

ESCHWEGE (D') . . *Beitrage zur Gebirgskunde Brasiliens.* Observations sur la géologie du Brésil. Par M. d'Eschwege. In-8°, 488 p., et 3 pl. Berlin, 1832.

Pluto Brasiliensis. Par M. d'Eschwege. In-8° de 622 p., 10 tableaux et 2 cartes. Berlin, 1833.

FITTON (William-Henry). . . . . *Notes on the progress of Geology in England.* Par William-Henri Fitton. In-8° de 48 p., 1 pl., Londres, 1833.

A Geological sketch of the vicinity of Hastings. Par M. William-Henri Fitton. In-8° 94 p., 1 pl. Londres, 1830.

FOURNET. . . . . *Notice sur les minerais de plomb carbonaté noir et blanc.* Par M. Fournet, in-8°, 40 p. Clermont, 1832.

Notice sur la silice gélatineuse de Ceyssat, près de Pontgibaud, département du Puy-de-Dôme, et sur son emploi dans les arts. Par M. Fournet, in-8°, 28 p. Clermont, 1832.

Mémoire sur la décomposition des minerais d'origine ignée et leur conversion en kaolin. Par M. J. Fournet. In-8°, 33 p.

Recherches sur les sulfures métalliques et aperçus sur quelques résultats de leur traitement métallurgique. Par M. Fournet. In-8°, 62 p. Paris, 1833.

GEOFFROY SAINT-HILAIRE. . . . . *Considérations sur des ossemens fossiles, la plupart inconnus, trouvés et observés dans le bassin de l'Auvergne.* Par M. Geoffroy St-Hilaire.

GIRARDIN. . . . . *Rapport fait à la Société d'émulation de Rouen, sur l'appareil établi à l'hospice-général pour l'extraction de la gélatine des os.* Par J. Girardin. In-8°, 26 p. Rouen, 1833.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

GLOCKER. . . . . *Tableau du mode de coloration des cartes géologiques*, adopté par M. DE BUCH.

Handbuch der Mineralogie. Elémens de Minéralogie. Par M. GLOCKER. In-8°, 1112 p., 4 pl. Nuremberg, 1831.

De Gemmis Plinii imprimis de Topazio. Par M. GLOCKER. In-8°, 74 p. Breslau, 1824.

Beytrage zur mineralogischen Kenntniss der Sudetenlander, etc. Documens pour la connaissance minéralogique du pays des Sudètes et en particulier de la Silésie. Par M. GLOCKER. 1er cahier, in-8, de 152 pag. avec 2 pl. Breslau, 1827.

Mineralogischen Jahreshefte. Annuaire Minéralogique. Par M. GLOCKER. Cahiers 1 et 2, in-8°, 1833.

Der Ozokerit, ein neues Mineral. Sur le nouveau minéral l'Ozokerite. Par M. GLOCKER. In-8°, 7 p.

Versuch einer Charakteristik, etc., Essai d'une caractéristique de la bibliographie minéralogique de la Silésie. La 1re partie (Breslau, 1827), comprenant jusqu'à la fin du XVIIIe siècle, et la 2e partie (Breslau, 1832), comprenant les années 1800 à 1832. 2 cahiers in-4°.

Uebersicht der Crystallisations Systeme, etc. Revue tabulaire des systèmes de cristallisation. Par M. GLOCKER. In-4°, 48 p. 2 pl. Breslau, 1829.

GRATELOUP . . . . *Notice géognostique sur les roches de Tercis, aux environs de Dax*. Par M. GRATELOUP. In-8°, 20 p. Bordeaux, 1833.

GRAVES . . . . . *Précis statistique sur le canton de Lassigny, arrondissement de Senlis (Oise)*. Par M. GRAVES. Extrait de l'Annuaire de 1834. In-8°, 1 pl.

Précis statistique sur le canton de Pont-Sainte-Maxence, arrondissement de Senlis (Oise). Par M. GRAVES.

GUEYMARD. . . . . *Sur la Minéralogie, la Géologie et la Métallurgie du département de l'Isère*. Par M. GUEYMARD. In-8°, 220 p., 1 carte. Grenoble, 1831.

HAYS (ISAAC). . . . *Descriptions of the inferior Maxillary bones of Mastodons, in the cabinet of the american philosophical society with remarks on the genus Tetracaule*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

don, etc. By Isaac HAYS. In-4°, 24 p. 10 pl. Philadelphie, 1833.

HARTMANN. . . . *Lehrbuch der Geologie, etc.* Traité de Géologie par M. Lyell, traduction allemande. Par M. HARTMANN. 1er cahier du 3e vol. In-8° de 104 p. 13 pl.

Jahrbucher der Mineralogie, Geologie, etc. Annales de Minéralogie, de Géologie et de l'art des mines. Par le doct. HARTMANN. 1er cah. in-8°.

HUTTON. . . . . *On the stratiform Basalt associated with the carboniferous formation of the north of England.* Par M. William HUTTON. In-4°, 30 pag. Newcastle, 1832.

JAMESON. (ROBERT). *National portrait Gallery, etc.* Galerie de portraits nationaux. In-8°, 30 pag. 3 portraits, entre autres celui de M. JAMESON.

LA BÈCHE (DE). . *A Geological Manual,* Manuel de géologie. Par M. Henri DE LA BÈCHE. 3e édition. in-8°, 630 pag., 122 vignettes. Londres, 1833.

LADOUCETTTE. . . *Histoire, topographie, antiquités, usages, dialectes des Hautes-Alpes.* Par M. J.-C.-F. LADOUCETTE. 1 vol. in-8° de 664 pag. avec un atlas contenant une carte et 12 pl. Paris, 1834.

LAPLANCHE. . . . . *Coupe géologique des terrains traversés dans un sondage exécuté dans le parc du château de S. A. R. Madame Adelaïde d'Orléans, à Randan.* Par M. LAPLANCHE.

LARDY. . . . . *Essai sur la constitution géognostique du Saint-Gothard.* Par M. LARDY. In-4° de 282 pag. avec 2 cartes.

LECOQ. . . . . *Description du volcan de Pariou.* Par M. LECOQ. In-8°, 91 pag. Clermont, 1833.

LEFROY. . . . . *Mémoires sur les fourneaux fumivores.* Par M. LEFROY. In-4°, 24 p. 3 pl.

LEONHARD (DE). . . *Einige geologische Erscheinungen in der Gegend um Meissen.* Mémoires sur quelques accidens géologiques de la contrée située autour de Meissen. Par M. DE LÉONHARD. In-8°, 24 p. 2 pl.

LLOYD. . . . . *Discours et rapport annuels faits à la société géologique de Dublin, le 13 février* 1833. Par M. Bartholomé LLOYD.

MARCEL DE SERRES. *De la simultanéité des terrains de sédiment supé-*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rieurs ou terrains tertiaires immergés. Par M. MARCEL DE SERRES. In-4° 124 p. Paris, 1830.

MATTEUCCI. . . . . *Sulla contrazione provata dagli animali all' aprirsi del circolo electrico in che trovansi osservazioni.* Observations sur la contraction éprouvée par les animaux à l'interruption du cercle électrique dans lequel ils se trouvent. Par Charles MATTEUCI. In-8°, 8 pag. Forli, 1831.

Essame dei fenomeni presentati, etc. Essai sur les phénomènes présentés par l'action de la chaleur sur l'acétate neutre de plomb et sur les produits qui s'en développent. Par Charles MATTEUCI. In-8°, 8 pag. Forli, 1831.

Della composizione degli acidi vegetabili, etc. Observations sur la composition de l'acide végétal et en particulier sur l'acide acétique. Par Charles MATTEUCI. In-8°, 16 pag. Forli, 1832.

Discorso sull' influenza del calore sul magnetismo. Discours sur l'influence de la chaleur sur le magnétisme. Par Charles MATTEUCI. In-8°, 12 p. Forli, 1831.

MICHELIN. . . . . . (HARDOUIN). *Coupe manuscrite*, dressée par M. MICHELIN, *des puits artésiens creusés à Montiers (Oise)*, Par M. Felix Lagarde.

Hern Johann Jakob Ferbers Briefe aus Walschland uber naturliche Merkwurdigkeiten, etc. Par M. DE BORN. In-8°, 408 p. Prague, 1773.

MORREN. . . . . . *Mémoires sur les ossemens humains des tourbières de la Flandre.* Par M. Ch. MORREN. In-8°, 24 p. 1 pl. Gand, 1832.

MULOT. . . . . . *Coupe géologique d'un puits foré fait à Saint-Denis*, chez MM. Geoffroy et Chalonnel. Par M. MULOT d'Epinay, Paris, 1833, 6 exemplaires.

MURCHISON. . . . . *Outline of the Geology of the neighbourhood of the Cheltenham.* Esquisse sur la géologie des environs de Cheltenham. Par M. MURCHISON. In-8°, 40 p. 2 pl. Cheltenham, 1834.

NICOL (WILLIAM). . *Observations on the structure of recent and fossil coniferæ.* Par M. William NICOL. In-8°, 24 p. 3. pl. Extrait du *Edinburgh new philosophical journal pour janvier* 1834.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

D'OMALIUS D'HALLOY. . . . . *Introduction à la géologie, ou Ire partie des élémens d'histoire naturelle inorganique, contenant des notions d'astronomie, de météorologie et de minéralogie.* Par D'OMALIUS D'HALLOY. In-8°, 894 pag. avec un atlas de 3 tableaux et 17 pl. Paris, 1834.

PEGHOUX. . . . . *Promenade au Cantal.* Par M. PEGHOUX. In-8°, 25 p. 1 pl.

Mémoires sur des faits géognostiques observés aux points de contact des laves et des basaltes avec les terrains stratifiés en Auvergne. Par M. PEGHOUX. In-8° de 58 p. 2 pl.

DE LA PILAYE . . . *Première vue de la ville et port d'Auray*, dessinée d'après nature, par M. DE LA PILAYE. Une feuille lithographiée.

PILLARD (Mlle HÉLOÏSE). *Éloge du baron Cuvier sur cette question : « Quel est le pas qu'il a fait faire aux sciences ? »* Par Mademoiselle Héloïse PILLARD (âgée de quinze ans et demi . In-8°, 80 p. Paris, 1833.

PREVOST (CONSTANT). *Voyage dans les Alpes, précédé d'un Essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève.* Par DE SAUSSURE. 2 vol. in-4° de 600 p. avec pl. Neufchâtel, 1779.

Les continens actuels ont-ils été à plusieurs reprises submergés par la mer ? Dissertation géologique. Par M. C. PREVOST. In-4°, 98 p. (Extrait du tome IV des Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris.)

RABY . . . . . *Notice sur le gisement des divers minerais de cuivre de Saint-Bel et de Chessy (Rhône).* Par M. RABY. In-8°, 16 p. 1. pl. (Extrait des Annales des Mines, 3e série, tome IV.)

REBOUL. . . . . *Géologie de la période quaternaire, et Introduction à l'histoire ancienne.* Par M. REBOUL. In-8°, 222 p. Paris, 1833.

REINWARDT. . . . *Oratio de geologiæ ortu et progressu quam habuit* CASPARUS-GEORGIUS-CAROLUS REINWARDT. In-4°, 25 pag., 1833.

RIVIÈRE. . . . . *Précis d'introduction au cours des sciences physiques de l'école royale de Bourbon.* Par A. RIVIÈRE. In-12, 48 p. Bourbon-Vendée, 1833.

ROBERTON. . . . . *Théorie de la terre.* Par M. DELAMETHERIE. Seconde

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

édition, corrigée et augmentée d'une minéralogie. 5 vol. in-8°. Paris, 1797.

ROZET. . . . . *Mémoire géologique sur les provinces d'Alger et de Titeri (Barbarie)*. Par M. ROZET. In-4°, 52 pag. 3 pl. 1833. (Extrait du tome II, des Nouvelles Annales du Muséum d'histoire naturelle).

SAVI (PAUL). . . . . *Studi geologi sulla Toscana*. Etudes géologiques, etc. par M. SAVI. In-8°, 72 p. 1 pl. Pise, 1833.

SCHMERLING. . . . *Recherches sur les ossemens fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège*. Par le docteur P.-C. SCHMERLING, 2e partie, in-4°, 176 pag. accompagnée d'un atlas in-fol° de 22 pl. (Pl. 8 à 34.)

SISMONDA (ANGE). *Analyse d'une Idocrase violette de la vallée d'Ala*. Par M. Ange SISMONDA. In-4°, 8 p.

THIRRIA. . . . . *Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône*. Par M. THIRRIA. In-8°, 468 p. 1 carte, 1 pl. Besançon, 1833.

TOURNAL. . . . . *Considérations sur les volcans anciens du centre de la France et sur les cratères de soulèvement*. Par M. TOURNAL fils, de Narbonne. In-8°, 30 pag. Toulouse, 1833.

Considérations générales sur les phénomènes des cavernes à ossemens. Par M. TOURNAL. In-8°, 20 p.

Souvenirs d'un congrès scientifique. Par M. TOURNAL. In-8°, 44 p. Extrait de la Revue du Midi, tome V, livraison 1re.

UNDERWOOD. . . . *An account of the Minerals at present known to exist in the vicinity of Philadelphia*. Par Isaac LEA. In-8°, 24 p.

Essay on the formation of Rocks, or an Inquiry into the probable origin of their present form and structure. Par William MACLURE. In-8°, 72 p.

VAN-DER-MAELEN. *Dictionnaire géographique de la province de Hainaut*. Etablissement géographique de Bruxelles, fondé par M. VAN DER MAELEN. Gros in-8°, Bruxelles, 1833.

VIRLET . . . . . *Des pierres tombées du ciel. Lithologie atmosphérique*. Par Joseph IZARN. In-8°, 422 pl. 1 tableau. Paris, 1803.

Notes géologiques sur les îles du nord de la Grèce, et en particulier sur un terrain de calcaire d'eau

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

VIRLET. . . . . *douce à Lignites.* Par M. Théodore VIRLET. In-8°, 8 pages.

La partie géologique de l'expédition scientifique de la Morée, sous la direction de M. Bory-de-Saint-Vincent; savoir : les feuilles 14 à 38, avec les pl. 2 et 3 des Coupes, et les pl. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, des Fossiles. Par MM. BOBLAYE et Virlet.

WALFERDIN. . . . Dix volumes du *Journal des Mines*, tomes XXIX à XXXVIII, comprenant les années 1811 à 1815.

Relation d'un voyage fait dans le département de l'Orne, pour constater la réalité d'un météore observé à Laigle, le 26 floréal an XI. Par M. BIOT. In-4°, 48 p. 1 pl. Paris, thermidor an XI.

De l'origine du monde et de la terre en particulier Par WALLERIUS, traduit par Jean-Baptiste DUBOIS. In-8°, 360 p. 1 pl. Paris, 1780.

Essai sur l'histoire naturelle des roches de Trapp, etc. Par FAUJAS SAINT-FOND. In-8°, 160 p. Paris, 1788.

L'action du feu central démontrée nulle à la surface du globe, contre les assertions de MM. le comte de Buffon, Bailly, de Mairan, etc. Par ROMÉ DE L'ISLE. Seconde édit. In-8°, 124 p. Paris, 1781.

Mémoire pour servir à l'histoire naturelle et principalement à l'oryctographie de l'Italie et des pays adjacens. Par Albert FORTIS. 2 vol. in-8° de 3 à 400 p. Paris, 1802.

Rapport sur le tremblement de terre qui a commencé le 2 avril 1808, *dans les vallées de Pelis, de Cluson, de Pô, etc.* Par VASSALI EANDI. In-8°, 136 p. Turin. 1808.

Notice historique comparée sur les aqueducs des anciens et la dérivation de la rivière d'Ourcq. Par PETIT-RADEL. In-8°, 92 p. Paris, 1803.

Corsa pel Bacino el Rodano e per la Liguria occidentale, etc. Course dans le bassin du Rhône et à travers la Ligurie occidentale, contenant en particulier l'oryctographie des monts Coiron. Par MARZARI-PENCATI. In-8°, 174 p. Vicence, 1806.

Recherches sur l'organisation des corps vivans. Par LAMARCK. In-8°, 216 p. Paris, floréal an X.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

WALFERDIN. . . . *Description historique et géographique de la ville de Messine et détails météorologiques du désastre que cette ville a éprouvé en février* 1783, *avec des notes curieuses et intéressantes sur la Calabre ultérieure, la Sicile et les îles Lipari.* In-4°, 26 pag. 2 pl. Paris, 1783.

WEBB. . . . . *Notice générale sur la géologie des îles Canaries, adressée à M. Jauffret, bibliothécaire de la ville de Marseille.* Par M. WEBB. In-8°, 8 p. Extrait de la Bibliothèque Universelle. Avril 1833.

Synopsis molluscarum terrestrium et fluviatilium quas in itineribus per insulas Canarias, etc. Par MM. WEBB et BERTHELOT. In-8°, 24 p. Paris, 1833.

WHEWELL. . . . . *Report on the recent progress and present state of mineralogy.* Par M. WHEWELL. In-8°, 46 p. Cambridge, 1833.

ZEISZNER. . . . . *Systemat Mineralow wedlug zazard J.-J. Berzeliusza.* Par M. Louis ZEISZNER. In-8°, 116 pag. Cracovie, 1833.

ZEUNE. . . . . *Der Seeboden um Europa.* Sur la profondeur des mers autour de l'Europe. Par M. ZEUNE. In-8° de 14 p. Berlin, 1834.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

OUVRAGES

REÇUS EN ÉCHANGE

DU BULLETIN.

Atti dell' Academia Gioenia di scienze naturali di Catania.—Actes de l'Académie Gioénienne des sciences naturelles de Catane. Tome VI, 218 p.

Atti dell' Academia economico-agraria dei Georgofili di Firenze. — Actes de l'Acad. économique agraire des Georgophiles de Florence. Les tomes 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 11 (années 1827 à 1833), et le cahier du premier trimestre du tome XII (1834).

Annales des Mines, ou Recueil de Mémoires sur l'exploitation des Mines et sur les sciences et les arts qui s'y rapportent. Tome III, livraison 3; tome IV, livraisons 4, 5 et 6; tome V, livraisons 1 et 2. Paris, in-8° 1833-1834.

Bulletins de la Société de Géographie de Paris, numéros 127 et 128 (novembre et décembre 1833). Tome I, numéros 1, 2, 3, 4, 5.

Bulletins de la Société industrielle d'Angers. Troisième année (1832), numéros 1-4; quatrième année (1833-1834), numéros 1, 2, 3; cinquième année (1834), numéro 1. In-8°.

Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse. Les numéros 28, 29, 30 et 33. In-8°, 1833.

Bulletins de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles. Les numéros 21 et 22. 1834.

Arsberattelser om vetenskabernas framsteg.—Comptes rendus annuels des progrès des sciences à l'Académie royale des sciences de Stockholm. In-8° de 1002 p. Stockholm, 1832.

Comptes rendus des travaux de la Société d'agriculture, sciences et belles-lettres de Mâcon, pour l'année 1829 et suivantes, jusqu'à la fin de l'année 1832. In-8° 294 p. Mâcon, 1833.

Studien des Goettingischen Vereins, etc.—Etudes de la réunion des amis des Mines de Goettingue, publiées au nom de M. HAUSMANN. 3 vol. in-8°, de 1824 à 1833.

Journal de Styrie, publiée par la Société littéraire du Johanneum, à Gratz. Le onzième cahier de 1833.

L'Institut, journal des académies et sociétés scientifiques de la France et de l'étranger. Les numéros 7 à 62. In-4°. 1833-1834.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

L'Ami des champs, journal d'Agriculture, de Botanique, et Bulletin littéraire du département de la Gironde. In-8°, 3 p., numéro 126. Bordeaux, 1833.

The american journal of science and arts, publié sous la direction de M. Benjamin Silliman. Les numéros 1 et 2 du vol. 24, et les numéros 1 et 2 du vol. 25.

The Athenœum, journal of English and foreign litterature, science and fine arts. Cahier 279 à 349.

Journal of the geological society of Dublin.—Journal de la Société géologique de Dublin. Vol. I, part. 1 et 2.

Journal of the asiatic society of Bengal. — Journal de la Société asiatique de Bengale. Vol. I, 580 p., 14 pl. 1842; vol. 2, 634 p., 26 pl. 1833; et le numéro de janvier 1834. In 8°. Calcutta.

Neues Iahrbuch fur Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde.—Nouveau journal de Minéralogie, de Géognosie et de Géologie, par MM. Leonhard et Bronn. Les 6 premiers cahiers pour 1834; 2 cahiers, année 1834. In-8° de 252 p. 2 cartes.

Correspondenzblatt des koniglich wurtembergischen, etc. — Nouvelle série du journal bi-mensuel de la Société d'Agriculture du Wurtemberg. 6 vol. pour 1832; 4 pour 1833; 1 pour 1834. In-8°.

Gornoi journal, etc.—Journal des Mines russes. 4 cahiers. In-8°. 1833.

Giornale di scienze, lettere, e arti per la Sicilia. Journal des sciences lettres et arts de la Sicile. Tome XLVI, les numéros de janvier à mai 1834.

Landwirthschaftliche Zeitung fur Kurhessen. Journal d'économie rurale de la Hesse électorale. 10 numéros. In-4°.

The magazine of natural history and journal of Zoology, Botany, Mineralogy, Geology and Meteorology. — Magasin d'Histoire naturelle, et Journal de Zoologie, Botanique, Minéralogie, etc., Par M. Loudon; numéros 31 à 39.

Mémoires de la Société d'Agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube, numéros 44-48. In-8°, Troyes, 1832-1833.

Mémoires de la Société d'Agriculture, sciences et arts d'Angers, 4e et dernière livraison du 1er vol. In-8°, 463 p.

Mémoires de l'Académie royale de Metz. 4 vol. in-8°, années 11, 12, 13, 14 (1829 1833.)

Mémoire de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg. Tome 1er, 2e livraison avec 17 pl. In-4°. Strasbourg, 1833.

Kongl vetenskaps Academiens Handlingar. Mémoire de l'Académie royale des Sciences de Stockholm, pour l'année 1832. In-8°, 334 p. 7 pl. Stockholm, 1833.

Aminnelse Tal, etc. Éloge nécrologique d'André Hagstromer, lu à l'Académie des Sciences de Stockholm, le 8 décembre 1832, par M. Magnus de Pontin. In-8°, 56 p. 1 portrait. Stockholm, 1833.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Der Kongelige danske Videnskabernes Selskabs, etc. Mémoires mathématiques et physiques de la Société royale des sciences de Danemarck. Les 5 premiers vol. in-4°, 1824-1832.

Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tome VI, première partie. In-4°, 253 p. Genève.

Mémoires de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. sixième série (sciences mathématiques, physiques et naturelles). Tome Ier, livraison 1-6. Tome II, livraisons 1, 4. In-4° avec pl. Saint-Pétersbourg, 1830-1833.

Mémoires présentés à l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg. Par divers savans. Les six premières livraisons du Tome Ier, formant 5 cahiers, in-4°, avec pl. Saint-Pétersbourg, 1830 1831.

Mémoires de la Société d'Agriculture des sciences et des arts de l'arrondissement de Valenciennes. In-8°, tome 1er, 131 p.

Mémorial encyclopédique et progressif des connaissances humaines, rédigé sous la direction de M. Bailly de Merlieux, 4e année. In-8°, numéros 31 à 42.

Mittheilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde. Observations sur la géographie physique, publiées sous la direction de MM. Julius Frobel und Oswald Heer. 1 vol. In-8°, de 120 pag. Zurich, 1834.

Proceedings of the geological Society of London. — Procès-verbaux de la Société géologique de Londres. Les numéros 30 à 35.

Proceedings of the royal of Edinburgh.—Procès-verbaux de la Société royale d'Edimbourg. 1833—1834. Les numéros 1, 2, 3. In-8°, 1833-1834.

Report of the natural history Society of the counties of Northumberland, Durham, and Newcastle upon Tyne, etc. 1830-1831 1832. Rapport fait à la Société d'histoire naturelle des comtés du Northumberland, de Durham et de Newcastle, sur le Tyne, pour 1830, 1831 et 1832

Relazione academica, etc. Rapport académique pour l'année 8 de l'Académie Gioénienne des sciences naturelles de Catane. In-8° 264 p. Catane, 1832.

Revue encyclopédique, publiée par MM. Carnot et Leroux. Paris, 1833. 4 vol. In-8°, avril-septembre.

Revue anglo-française (historique et trimestrielle, enrichie de gravures, de lithographies et de vignettes) destinée à recueillir toutes les données historiques et autres se rattachant aux points de contact entre la France, l'Aquitaine et la Normandie, la Grande-Bretagne et l'Irlande. Rédigée par une Société de savans et de littérateurs, et publiée à Poitiers, sous la direction de M. de la Fontenelle de Vaudoré. Première livraison, juillet 1833, In-8°, 84 pag. 1 pl.

Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure. Numéros 15-19. In-8°, 1833-1834.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Recueil encyclopédique Belge. Tome 1 et 2. In-8°, Bruxelles, 1833.

Recueil des actes des séances publiques de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg, tenues les 29 décembre 1829 et 29 décembre 1832. 2 vol. in-4°. Saint-Pétersbourg, 1829 et 1833.

Transactions of the Albany institute. Transactions de l'institut d'Albany vol. XI, numéro 1, octobre 1833, in-8°, 96 p. 4 pl., dont deux représentant des Trilobites vivans et fossiles.

Transactions of the Cambridge philosophical Society. Transactions de la société philosophique de Cambridge. Vol. 5, parties 1 et 2, in-4°, 10 p. 2 pl. Cambridge, 1833 et 1834.

Transactions of the royal Society of Edinburg. Transactions de la Société royale d'Edimbourg. In-4°, de 574 p. avec 2 pl. Edimbourg, 1834.

Transactions of the natural history society of Northumberland, etc. Transactions de la Société d'histoire naturelle du Northumberland. Le premier vol. et la première partie du 2e vol. in-4°, avec beaucoup de pl. Newcastle, 1831-1832.

Transactions of the litterary and historical society of Quebec. Transactions de la Société littéraire et historique de Quebec. Les deux premières parties du vol. 3, in-8°, 1833.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

DONATEURS.

ROCHES

ET CORPS ORGANISÉS.

MM.		NOMBRE D'ÉCHANTILLONS.
BECK	Roches et fossiles des carrières crétacées de Faxoë, en Danemarck	50
CAILLAUD	Une belle Galathée de la rivière de Saint-Paul, près le cap Mesural (Afrique)	1
CASTEL	Roches des environs de Vire	47
CHRISTIAN DE DANEMARCK (LE PRINCE)	Roches des îles Feroë	121
DUJARDIN	Roches des environs de Tours	50
FARINES	80 espèces de coquilles fossiles des marnes tertiaires du département des Pyrénées-orientales, et 2 échantillons de ces marnes coquillières	82
GAY	Roches du Chili	11
HUOT	Echantillons de la craie supérieure du port Marly et de Bougival	7
KONINCK	Roches et fossiles de la Belgique	60
LA JOYE	De nombreux débris de crustacés fossiles appartenant à la *Portune d'Héricart*, et provenant des sables supérieurs du calcaire grossier qui domine le hameau du Gué à Tresnes, sur la route de Meaux à la Ferté-Milon	1
LA PYLAIE (DE)	Roches des environs de Rennes	81
L'ÉVEILLÉ	Roches de transition, de Tournay	13
	Fossiles *id.* *id.*	49
MICHELIN (HARBOUIN)	Craie jaune des communes de Gournay-sur-Aronde et Mery (Oise)	4
	Echantillons; 1° d'arkose; 2° de marne coquillière du Lias; 3° de tuf moderne des environs de Pouilly en Auxois (Côte-d'Or.	3
	Roches granitiques et calcaires du point de partage entre le bassin de la Loire et celui de l'Allier, près de Saint-Just en Chevalet	

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

	(Loire).....	5
	Echantillons des calcaires d'eau douce des environs d'Aurillac (Cantal), contenant des Lymnées, Planorbes, Potamides, Bulimes et impressions végétales.....	5
MICHELIN (Hardouin).	Hélices venant des calcaires d'eau douce d'Aigueperse (Puy-de-Dôme).....	5
	Echantillons des mêmes calcaires contenant des friganes, *Cypris faba*, hélices, etc., et un échantillon de *Cypris faba* de Gergovia.....	8
NICOL (William)...	Tranches minces et polies du tronc fossile qui a été découvert à Craigleith.....	5
PRÉVOST (Constant).	Echantillons de matières rejetées par le volcan sous-marin à l'île Julia, savoir : scories, fragmens de lave poreuse et cendres.	3
RIVIÈRE.....	Roches du département de la Vendée.....	42
ROBERT (Eugène).	Suite d'échantillons polis des principaux marbres que l'on exploite dans le boulonnais.....	8
	Echantillon de marbre vert d'Irlande	1
	Roches et fossiles du Boulonnais.....	4
ROBERTON....	Une belle Ammonite des terrains Oolithiques de Saint-Vigor (Calvados).....	1
	Pholadomie avec ligament, du terrain Oolithique des environs de Bayeux.....	1
	Fossiles de l'oolithe ferrugineuse de Saint Vigor et de Sully, près Royeux (Calvados).	18
	Un Ornithocoprolite trouvé dans un lieu nommé les Meilleries-Saint-Sauveur, à 3 ou 4 lieues de Valognes, dans une petite couche decalcaire d'eau douce.....	18
SCOTT.....	Echantillons de filons de spath calcaire avec bitume, dans une roche trappéenne du mont. Celtonhill, près d'Edimbourg (en Ecosse).....	1
SIMONNOT.....	Fossiles et échantillons de calcaire lithographique des environs de Palissot, près Bar-sur-Seine (Aube).....	18 1
VERNEUIL (de)..	Un gros échantillon de chaux carbonatée d'Avesnes.....	

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

VOLTZ.	Les moules en plâtre ; 1° d'une espèce de Saurien du grès bigarré de Soulz les Bains, 2° d'une nouvelle espèce d'*Astrea*, du calcaire corallien de la Haute-Saône ; 3° de l'*Apiocrinites rotundus* ; Miller (Haut-Rhin) 4° d'une *Belemnites* du calcaire lithographique de Solenhofen (Bavière) ; individu dans lequel on voit le prolongement de la cavité alvéolaire	4

FIN.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

La Société laisse aux auteurs la responsabilité des faits et des opinions émis dans leurs mémoires. — Elle ne reconnaît comme exacts que les procès-verbaux de ses séances, imprimés dans le Bulletin.

IMPRIMERIE DE BOURGOGNE ET MARTINET,
RUE DU COLOMBIER, N. 30, A PARIS.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE,

PENDANT LES ANNÉES 1832 ET 1833,

PAR M. PUILLON-BOBLAYE,

Capitaine d'État-Major, chevalier de la Légion-d'Honneur et de l'Ordre grec du Sauveur, secrétaire de la Société Géologique, membre de la Société Philomathique, etc., etc.

PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ,
RUE DU VIEUX-COLOMBIER, 26.

1835.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

RAPPORT

SUR LES TRAVAUX

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE,

PENDANT LES ANNÉES 1832 ET 1833.

PAR M. PUILLON-BOBLAYE.

Messieurs, lorsque vous décidâtes qu'il vous serait fait un rapport annuel sur les travaux de la Société, je crus voir dans cette mesure une utilité réelle pour les progrès de la science, et, bientôt après, le rapport de M. Desnoyers vint fortifier mon opinion et vous la faire partager. L'auteur sut, en effet, résumer toutes les questions dans un ordre méthodique, indiquer les progrès de chacune d'elles, et montrer après ce qui a été fait, ce qui reste à faire; il sut, en outre, présenter toutes les opinions avec impartialité, et les ménager avec tact, tout en émettant les siennes. B en éloigné de penser que votre choix dût se porter sur moi, je ne vis alors que les avantages d'un semblable rapport sans en mesurer les difficultés et par suite, je l'avoue, les inconvéniens. Il n'en est plus de même aujourd'hui, et ce n'est que par soumission à la volonté de la Société que j'ose me charger d'une tâche aussi difficile et aussi délicate. Rendre compte de plus de cent mémoires ou notices dont la plupart ne m'étaient connus que par l'extrait du Bulletin, est un travail immense qui eût exigé beaucoup plus de loisirs que je n'en puis consacrer à la géologie, et des connaissances plus étendues sur l'ensemble de la science. La nécessité aussi bien que le sentiment des convenances ne me permettront donc pas d'oublier mon rôle de rapporteur pour usurper celui de juge ou de censeur; mais j'émettrai quelquefois mes propres opinions, et je crois pouvoir le faire avec d'autant plus de liberté, que je ne suis pas l'organe d'une commission, et à plus forte raison celui de la Société entière. Croire que la Société sanctionnât, même par son

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

silence, les opinions toutes personnelles de son rapporteur, serait une erreur contre laquelle je dois protester d'avance.

Les succès de notre Société dépassent nos espérances, et nous pouvons déjà reconnaître toute son influence sur les progrès de la géognosie. Avant son établissement, les géologues français étaient sans lien commun ; leurs travaux épars dans différens recueils restaient souvent ignorés. Loin de Paris, on ne pouvait suivre les progrès de la science, et il fallait attendre les traités généraux qui n'apparaissent qu'à de longs intervalles ; aujourd'hui, grâce à l'appel que vous avez fait et auquel on a répondu de toutes les parties de la France, on peut suivre en province comme à Paris toutes les idées et tous les faits nouveaux résumés dans vos publications.

Depuis long-temps les savans illustres dont notre Société s'honore, avaient fait apprécier la géognosie positive dans le sein de l'Académie ; mais ce n'est que depuis l'établissement de notre Société, que la géognosie a attiré l'attention générale; elle la doit à l'intérêt toujours croissant des découvertes nouvelles, et, nous devons le dire, au puissant appui d'une voix habituée à exposer avec une clarté admirable toutes les vérités scientifiques. Du sein des académies et des sociétés savantes, l'intérêt s'est propagé dans toutes les classes éclairées, et avant peu la géognosie deviendra aussi populaire en France qu'en Angleterre.

Ces succès de notre Société doivent nous encourager à redoubler d'efforts pour sa prospérité, et à maintenir dans son sein l'esprit social et l'esprit scientifique qui nous ont dirigés. Nous maintiendrons sans peine l'union qui nous est nécessaire : d'un côté, la recherche de la vérité, notre seul but, et l'observation des faits, moyen sur lequel toute la science repose; de l'autre, l'indépendance individuelle, caractère de notre époque, ne permettent de craindre dans l'avenir ni scission, ni même longue divergence d'opinion. La direction scientifique nous paraît également garantir nos succès : les sciences naturelles demandent de temps à autre à se résumer en théories, qui classent les observations accumulées et dirigent dans les recherches ultérieures; c'est à ce besoin de l'époque que nous attribuerons les théories paléontologique et géognostique qui ont un moment entraîné les esprits au-delà des limites de l'observation, quoiqu'on n'ait jamais mieux senti la nécessité d'appuyer la géognosie sur ses bases essentielles, la chimie, la physique, la minéralogie, et les grandes lois de la physique du globe.

Ce qu'il y a peut-être de plus caractéristique dans la marche

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

actuelle de la science, c'est moins la découverte de vérités nouvelles, que la destruction d'anciennes erreurs, que la guerre déclarée à des généralités trop légèrement admises. Nous aussi, nous détruisons chaque jour, mais pour reconstruire sur des bases plus solides. Cette marche n'a d'ailleurs rien qui doive nous surprendre : on groupe à la hâte tout ce qui se tient par quelque analogie, et on suppose un ensemble de rapports lorsqu'il n'y en avait que de partiels; puis vient l'analyse qui divise péniblement ce que l'on s'était trop empressé de réunir. L'étude des dépôts tertiaires, la question du diluvium, celle de l'argile plastique, celle des cavernes, nous en donneront des preuves; nous pourrions citer encore les nombreuses généralisations zoologiques, celles de M. de Buch, sur les porphyres pyroxéniques et sur les cratères de soulèvement, généralisations qui toutes ont été détruites, ou du moins ramenées dans des limites plus resserrées.

L'inconvénient de ces généralisations préconçues, propagées presque toujours avec l'appui d'un haut talent, serait immense, si l'esprit de notre époque ne nous en défendait; mais jamais il n'y eut moins de foi, et notre Société ne serait pas de son siècle si elle se montrait docile à suivre sans examen les voix qui, à plus juste titre, font autorité dans la science.

Vous aurez peut-être à regretter que quelques questions, malgré leur importance, aient trop exclusivement réclamé votre attention, et que l'étude des filons et des formations anciennes ait été négligée, relativement à celle des formations les plus récentes. C'est, en effet, de l'étude des terrains anciens que dérivent la plupart des applications utiles, et par suite la considération de la géologie, du moins dans le public. A cet égard, la savante École des Mines nous garantit que le point de vue utile conservera son importance dans la science malgré tout l'intérêt des vues spéculatives. Nous croyons, en outre, que ce silence sur les formations anciennes, s'il nous laisse devancer par les géologues anglais, ne tient pas à l'absence d'observations, et nous attendons des recherches de M. Dufrénoy, sur les terrains primordiaux de l'ouest et du sud de la France, un de ces pas rapides qui ont marqué chacune des publications des deux savans géologues chargés de l'explorer.

Nous avons adopté pour la classification des faits la même méthode que M. Desnoyers; mais la nature des matériaux nous a prescrit quelques divisions différentes.

Un certain nombre de mémoires essentiellement zoologiques ou botaniques, d'autres dans lesquels le point de vue géognostique est

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tout-à-fait secondaire, nous avaient d'abord engagés à former une division palœontologique; nous l'avons supprimé par les motifs suivans : les êtres anciens peuvent être envisagés sous deux points de vue, ou dans leur rapport avec les couches terrestres qui les renferment, abstraction faite de la place qu'ils occupent dans la chaîne des êtres, c'est alors de la géognosie, ou *dans leur rapport avec la création actuelle et les changemens survenus dans le monde organique; c'est l'histoire de la vie sur le globe, c'est pour nous la palœontologie.* Cette science du plus haut intérêt philosophique embrasse la zoologie et la botanique comparées, elle s'appuie, en outre, sur la géognosie, mais ne peut lui appartenir. Les changemens survenus dans le monde organique, et ceux que la géognosie nous révèle dans le monde inorganique, forment deux ordres de faits parallèles qui, s'éclairant mutuellement, n'en doivent pas rester moins distincts. La palœontologie ainsi conçue, nous devions nous efforcer de faire rentrer d'une manière aussi naturelle que possible dans le cadre géognostique les mémoires dont nous avions à vous rendre compte, quoique un petit nombre appartînt réellement à la palœontologie.

Les phénomènes de *l'époque actuelle* n'ont donné lieu à aucun ouvrage spécial dans le cours de ces deux années; mais de nombreuses observations consignées dans les mémoires de géographie géognostique montrent que nous n'avons pas cessé de sentir l'importance théorique de la marche analytique ou du connu à l'inconnu, sans cependant vouloir, à l'exemple d'un ingénieux auteur de l'Angleterre, demander à ceux des phénomènes de notre époque qu'il nous est donné de connaître, plus qu'ils ne peuvent nous apprendre.

Nous réunissons dans un premier article, sous le titre de *Phénomènes épigéiques*, dix mémoires et un grand nombre de communications relatives aux phénomènes qui se sont passés sur la surface émergée de nos continens.

Quinze mémoires, un grand nombre de lettres et de communications écrites ou verbales, appartiennent à la division des *terrains tertiaires.*

Indépendamment des mémoires étendus relatifs au *terrain secondaire* qui se trouvent dans les descriptions du Liban, de la Barbarie et de la Morée, vous avez reçu dix notices ou mémoires et plusieurs communications sur des localités ou des fossiles de cette époque.

Les *terrains primordiaux* (intermédiaire et primitif) ont été

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

plus négligés que jamais. Six mémoires, douze lettres ou communications se rattachent cependant à ce sujet.

Dans les *formations ignées*, en donnant à ce mot toute son extension, nous trouvons quatorze mémoires ou notices. Nous réunissons comme appendice à cette division, les mémoires qui concernent la *formation des montagnes*. Comme nous, vous verrez sans doute avec surprise que la grande question des soulèvemens des chaînes n'a donné lieu qu'à peu de nouveaux travaux, depuis que M. de Beaumont l'a développée d'une manière si brillante, tandis que la question particulière des soulèvemens cratériformes avait déjà été traitée dans neuf mémoires principaux et dans un grand nombre de communications à l'époque où s'arrête mon résumé.

Sous le titre de *Mémoires de géognosie géographique*, nous comprenons seize descriptions géognostiques de régions, quelquefois très étendues.

Enfin, vingt-un mémoires ou notices, au premier rang desquels figurent les savans résumés de MM. Boué et Desnoyers sur les progrès de la science, formeront une division particulière des mémoires théoriques, mélanges et classifications.

C'est donc de plus de cent mémoires que j'ai à vous présenter le tableau; cette tâche effrayante par son étendue me prescrit un laconisme qui en rendra les difficultés encore plus grandes.

Observations relatives aux dépôts épigéiques.

Ce premier article comprendra toutes les observations relatives à ce que l'on appelait le *diluvium*, aux *alluvions anciennes*, aux *dépôts des fentes et des cavernes*, produits divers qui n'appartiennent ni à une même époque, ni à une même cause, et qui n'ont de commun que d'avoir été formés en grande partie sur la surface émergée de nos continens, ou d'être *épigéiques*.

Le mémoire de M. *Boué* sur le déluge, le diluvium et l'époque alluviale, est le développement de cette manière d'envisager les dépôts diluviens. L'auteur combat l'origine commune attribuée à tous les dépôts meubles dont on avait formé le diluvium, ainsi que la séparation qu'on avait voulu établir entre les phénomènes de notre époque et ceux des époques antérieures. Sur le premier point, l'auteur a eu complètement gain de cause, les défenseurs de l'opinion contraire ayant eux-mêmes abandonné la partie; mais, suite inévitable d'une opinion préconçue, il faudra renouveler les observations, et surtout distinguer entre eux les dépôts clysmiens et les alluvions anciennes, dont les caractères sont d'ail-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

leurs très différens. Quant à la continuité dans notre époque des mêmes phénomènes géologiques, M. Boué la déduit de la connexion intime entre les alluvions modernes et les alluvions anciennes, et entre celles-ci et les dépôts plus anciens. En envisageant la question sous le point de vue théorique, il nous semble qu'on n'a jamais pu douter que les causes physiques fussent toujours identiques, quant à leur nature, et que si on s'est servi de cette expression un *ordre de choses différent*, on n'a sans doute voulu parler que de l'intensité des causes et des conditions variées suivant lesquelles elles opéraient. Aujourd'hui que l'on admet les dislocations répétées de l'écorce terrestre comme effets *croissans ou décroissans* de l'état physique du globe, et, par suite de chacune de ces dislocations, des changemens et des produits nouveaux, on a l'explication la plus naturelle des différences que présentent les dépôts anciens et ceux de notre époque.

M. Boué s'appuyant ensuite sur l'autorité du savant critique M. Letronne, montre combien ces chronomètres basés sur de prétendues traditions historiques, sur la marche des alluvions et des attérissemens, sont de peu de valeur pour apprécier l'époque du dernier cataclysme. Il en est sans doute ainsi sous le point de vue historique; mais aux yeux du géologue qui ne compte pas à quelques siècles près, des recherches telles que celles des Girard et des Prony, basées, non sur la marche des attérissemens littoraux, phénomènes rarement susceptibles de détermination rigoureuse, mais sur celle des alluvions, sont d'un haut intérêt et d'une rigueur suffisante pour remonter à l'origine de notre époque.

Il est probable que parmi ces dépôts variés dont on formait naguères le diluvium, les uns seront reconnus pour le produit des causes violentes qui suivirent immédiatement les divers soulèvemens de la période tertiaire, les autres pour les alluvions régulières des trois ou quatre époques dans lesquelles on la divise. M. Elie de Beaumont, dans son mémoire sur les soulèvemens, avait déjà établi plusieurs synchronismes des dépôts terrestres et des dépôts marins, et constaté leur origine. M. Desnoyers, dans ses *observations sur la distribution des mêmes espèces de mammifères*, dans tout le cours du bassin de la Loire, depuis les faluns de la Touraine jusqu'aux alluvions anciennes de la Haute-Loire, a constaté que ces dépôts des lacs et des vallées du centre de la France sont contemporains de la seconde époque tertiaire. Sans doute il se présentera rarement une occasion d'établir, avec la même rigueur, la liaison entre des terrains entièrement marins, des dépôts d'embouchures ou d'attérissemens, et enfin des allu-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vions de haute vallée ou des sédimens lacustres ; et c'est probablement aux phénomènes volcaniques dont le centre de la France était déjà le théâtre, que l'on doit cette accumulation de débris de quadrupèdes dont M. Desnoyers a su reconnaître la trace. Les conséquences ingénieuses qu'il en a tirées doivent être d'autant plus appréciées, qu'à l'époque où elles furent émises elles étaient en opposition avec les idées généralement adoptées.

L'Italie, dont toute la partie centrale existait déjà lors de la formation méditerranéenne ou subapennine, et dont le sol, comme celui de l'Auvergne, était agité par les phénomènes ignés, précurseurs des éruptions volcaniques, devait présenter les mêmes accumulations d'alluvion et d'ossemens, et les mêmes moyens de constater leur synchronisme avec les dépôts marins de l'époque subapennine. M. Bertrand Geslin atteint en partie ce but dans un *mémoire sur le terrain de transport du val d'Arno supérieur;* il s'attache principalement à décrire avec la plus grande précision toutes les circonstances de ce gisement célèbre qui consiste en trois lacs étagés, dont les dépôts de marnes bleues, de sables et de cailloux ne représentent pas une succession accidentelle, mais l'ordre qui doit régner au centre de tous les bassins comblés, lacustres ou marins; les ossemens sont dispersés dans ces trois dépôts, et l'auteur remarque que leur conservation au milieu des cailloux roulés annonce pour la formation de ces derniers une origine antérieure. Il est à désirer que M. Bertrand Geslin puisse, dans ses travaux ultérieurs, nous indiquer la liaison de ces dépôts à ossemens, avec ceux qui se trouvent dans les collines subapennines de la Toscane ; le travail de M. Cortesi sur les ossemens du Plaisantin donnerait peut-être un moyen indirect d'arriver à ce résultat.

A cet ordre de phénomènes devraient se rattacher les observations que nous a communiquées M. Boubée sur le *terrain diluvien à blocs erratiques et le creusement de la vallée du Rhône.* L'auteur signale des caractères nouveaux pour distinguer les terrains diluviens des terrains alluviens ; les premiers sont arides et infertiles, les seconds riches et bien arrosés. Il est très probable en effet que les anciennes alluvions ont perdu, dans un grand nombre de cas, les couches meubles et superficielles qui eussent fait la richesse du sol ; quant à la rareté des eaux sur les terrains *diluviens*, nous ne pourrions l'adopter qu'autant que l'auteur ne comprendrait sous ce dernier nom que les terrains *clysmiens* ou de transport violent, où il n'existe aucune couche régulière et homogène susceptible de retenir les eaux; mais, nous l'avouons, nous igno-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rons encore le sens précis que l'auteur attache aux mots diluviens et postdiluviens.

Dans un *mémoire sur les dépôts terrestres ou épigéiques à la surface de la Morée*, nous avons essayé de distinguer les diverses époques alluviales sur ce sol émergé, en très grande partie, avant l'époque des dépôts subapennins. La disposition du sol en bassins fermés a conservé des alluvions de divers âges, mais les plus récentes sont seules apparentes. Nous recherchons les causes de cette singulière configuration du sol, qui appartient non seulement à la Grèce, mais à toute la bande des dépôts secondaires du Midi, depuis le Portugal jusqu'au fond de la Syrie. C'est un résultat de la dislocation et de la nature des roches; par suite, les eaux n'ont point d'écoulement extérieur; toute l'hydrographie est souterraine, chaque bassin a ses gouffres, et les eaux ne reparaissent qu'à de grandes distances, formant des rivières à la sortie du rocher. Dès notre arrivée dans la Grèce, nous vîmes dans ce phénomène l'explication la plus naturelle et la plus générale de la formation des cavernes et de leur remplissage par les brèches et les sédimens ossifères; l'existence d'immenses cavernes dans l'intérieur des montagnes se démontre par la *constance dans la température, le volume et la pureté des eaux* des Képhalovrysi ou sources-mères.

Nous rechercherons l'origine de cette terre ocreuse que l'on rencontre à la surface des plus hautes montagnes calcaires de la Grèce, comme dans les fentes de nos plateaux jurassiques et dans le ciment de la brèche osseuse, et nous croyons la trouver dans la destruction lente des calcaires secondaires par l'action combinée des agens atmosphériques et de l'*aura marina*, action à laquelle est due la corrosion en sillons de plus grande pente qui se remarque sur toutes les arêtes des roches calcaires. Nous montrerons que ce phénomène se produit sur toute l'enceinte de la Méditerranée, mais seulement dans certaines limites de distance et d'élévation à partir des rivages.

Les cavernes à ossemens ont été le sujet de mémoires, notices et communications nombreuses, quelques unes relatives aux théories sur leur formation, le plus grand nombre aux ossemens qu'elles renferment. C'est un de ces points vers lequel l'attention des géologues s'est particulièrement arrêtée.

Une notice de M. Virlet *sur l'île de Thermia* est suivie d'une nouvelle théorie de la formation des cavernes. L'auteur ayant observé dans le centre de l'île de Thermia une immense caverne entièrement creusée dans les schistes argileux et les micaschistes, et présentant d'ailleurs tous les caractères des cavernes des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

montagnes calcaires, ne peut admettre pour sa formation aucune des causes par lesquelles on a cherché à expliquer les phénomènes analogues; il a recours à une nouvelle hypothèse, et suppose que la plupart des cavernes n'ont été, dans le principe, que des fissures par lesquelles se dégageaient les gaz produits par l'action des volcans. De là, destruction des roches, quelle que fût leur nature; et lorsque des soulèvemens venaient à avoir lieu, quelques unes de ces fissures à surfaces corrodées, devenues à peu près horizontales, ont pu servir d'écoulement aux eaux continentales, et se convertir en une succession de cavernes. Ce que l'auteur ajoute sur la fragilité des couches calcaires qui se fracturent au moindre soulèvement, tandis que les couches schisteuses, plus flexibles et plus tenaces, se compriment sans donner lieu à des solutions de continuité, nous semble expliquer d'une manière beaucoup plus probable la prédominance des cavernes dans le terrain calcaire. Nous croyons que, dans le cas le plus général, l'existence des cavernes résulte des dislocations du sol et de l'écoulement des eaux atmosphériques, sans qu'il soit nécessaire de recourir à un autre agent. Dans les terrains schisteux de Bretagne et des Ardennes, plusieurs vallées étroites de fracture où les eaux peuvent à peine se frayer un passage, ne sont pour nous que des lignes d'anciennes cavernes dont la voûte a disparu.

La notice de M. Schmerling sur les cavernes à ossemens de la province de Liége, vient directement à l'appui de cette théorie. Ces cavernes qui appartiennent aux vallées de la Meuse, de la Vesdre et de l'Ourthe sont creusées dans le groupe récent du terrain de transition que M. d'Omalius nomme anthraxifère. La plupart pénètrent dans des couches calcaires; quelques unes, cependant, traversent des alternances des couches calcaires et schisteuses, et toutes se montrent dans des localités où les couches sont brisées et reployées sur elles-mêmes. Le mélange confus des ossemens de mammifères, d'oiseaux, de poissons, l'absence d'excrémens, la présence de sables et de cailloux roulés, engagèrent l'auteur à regarder leur accumulation comme le produit des eaux courantes. Des ossemens humains et divers débris grossiers d'industrie sont mêlés dans plusieurs de ces cavernes, aux débris d'espèces perdues, sans que l'auteur en ait conclu leur contemporanéité. La lecture de cette notice a donné lieu à une discussion sur le mode de dépôt des ossemens dans les cavernes, entre les partisans de l'opinion, peut-être trop généralisée de M. Buckland, et M. Constant Prevost qui regarde l'action des eaux courantes comme la cause la plus générale. M. Virlet a cité à l'appui de cette dernière opinion

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la perte des torrens dans les gouffres de la Morée. Nous avons démontré la coïncidence de ces deux modes d'actions : dans tout le midi de l'Europe, la saison pluvieuse et la saison sèche sont nettement séparées comme elles l'étaient, avant notre époque, dans l'Europe entière; les gouffres qui pendant l'été sont la demeure des carnassiers, deviennent plus tard le passage des eaux torrentielles et des ossemens qu'elles entraînent, en sorte qu'il y a alternative de traces de séjour et de traces de transport.

M. Desnoyers, dans un *mémoire sur les ossemens humains du midi de la France*, envisage la question sous un point de vue nouveau; s'appuyant sur des témoignages historiques et archéologiques, il confirme l'opinion de M. Tessier sur la non-contemporanéité des ossemens humains et des ossemens d'espèces perdues dans les cavernes de Bize et de Mialet. Déjà, le rapport des travaux de la société en 1831 contenait le resumé des vues ingénieuses de l'auteur; mais nous avons dû les revendiquer comme appartenant aux travaux de 1832. On sait qu'une opinion contraire à celle de MM. Tessier et Desnoyers a été soutenue par M. Tournal, de Christol, Marcel de Serres, Farines et Dumas, qui tous ont visité les lieux; depuis cette époque, MM. Chesnel et Boubée se sont joints à l'opinion de M. Desnoyers, et M. Tournal dans une notice en réponse au mémoire de ce savant a persisté à maintenir que les poteries et les ossemens humains de la caverne de Bize sont contemporains des ossemens d'espèces éteintes qu'on y rencontre. Sans doute, la présence de poteries et de débris humains ne peut, *à priori*, témoigner de l'époque postérieure au dernier cataclysme européen; mais ici il s'agit d'un fait particulier dans lequel, parmi les objets d'industrie, les uns ont les caractères d'une époque historique, bien déterminée; et les autres ne diffèrent en rien des produits de notre première industrie gauloise trouvés partout à la surface du sol. C'est cependant sur ce dernier fait que M. Marcel de Serres se fonde, pour établir deux époques géologiques dans les dépôts des ossemens humains. Il pense, d'ailleurs, que pour expliquer la disparition des espèces perdues, contemporaines de l'homme, il n'est nécessaire de recourir à aucune cause violente; et qu'un *excès de mortalité sur les naissances a pu suffire* : opinion qui nous semble difficile à concilier avec les faits.

L'auteur ne s'arrête pas là; dans un *mémoire sur les animaux découverts dans les dernières couches des dépôts quaternaires*, il appuie sur le fait contesté de la contemporanéité, dans les cavernes du midi, des ossemens d'hommes et des espèces perdues,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

et, réunissant dans une seule époque des formations d'âges très différens, suivant nous, dépôts alluviens et lacustres, brèches osseuses, dépôts des cavernes, il arrive naturellement à conclure que l'homme est contemporain de l'*Elephas primigenius*, de l'*Ursus spelœus*, et même des palæothères et des chéropotames.

Quelle que soit la valeur qu'on attache à ces déductions hardies sur l'antiquité de notre espèce, elles ne seront pas sans utilité pour la science ; elles font naître le doute sur ce fait admis trop légèrement de la présence de l'homme à une seule époque, et surtout elles font sentir la nécessité, pour l'avenir, d'observations plus précises sur les dépôts des cavernes.

Lorsqu'en effet une semblable divergence d'opinion se manifeste entre des observateurs habiles qui ont visité les mêmes lieux, que ces opinions n'ont, d'ailleurs, rien d'absolument improbable, on ne doit chercher ni à compter, ni même à peser les suffrages, on doit encore moins supposer que l'amour-propre défende seul une opinion que sa nouveauté aurait fait embrasser, mais attendre que de nouvelles observations faites avec la rigueur qu'y porta M. Buckland éclaircissent une question que la précipitation dans les fouilles a peut-être seule obscurcie.

M. Tessier vous a montré par la description anatomique des crânes des cavernes du midi, qu'ils appartenaient à la race caucasique avec quelques caractères particuliers que M. Clément-Mullet croit reconnaître dans les squelettes d'une haute antiquité de Nogent-les-Vierges. N'oublions pas que si les plus anciens débris humains trouvés jusqu'à ce jour en France et en Belgique, signalent déjà la présence de la race caucasique, les ossemens du Lehm de l'Autriche annoncent l'existence d'une race qui, dans ses formes étranges, ne peut se comparer qu'à la peuplade du Haut-Pérou, dont M. Pentland a découvert les tombeaux.

M. Jaeger de Stuttgard a annoncé la découverte d'un nouveau gîte d'ossemens humains près de Cannstadt, mais il paraît que là comme en Alsace, où la découverte importante de M. Boué n'a pas été suivie avec l'intérêt qu'elle méritait, ni le gisement, ni les caractères, si essentiels de races et de variétés, n'ont pu être reconnus avec certitude. Quels faits, cependant, méritent des recherches plus attentives que ceux auxquels nous devrions la connaissance des caractères primitifs de notre espèce, du premier séjour des races, et des premières migrations des peuples?

Vous avez entendu avec un vif intérêt la *notice de M.* Héri-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

cart de Thury *sur les cavernes calcaires de Cusy, et sur les sables aurifères du Chéran.* Ce n'était pas seulement le sujet qui attirait votre attention, c'était encore les noms illustres des observateurs. Les systèmes passent, les théories elles-mêmes vieillissent; mais les observations des Saussure, Dolomieu, Fourrier, conserveront toute leur importance. Vous avez vu que les prévisions de ces savans, comme celles de Leibnitz, qui posaient, il y a bientôt deux siècles, les véritables bases de la science, ont eu le privilége de devancer sa marche lente et méthodique.

Nous devons reconnaître des progrès réels dans la théorie des divers phénomènes dont nous venons de vous entretenir; et ces progrès sont, en partie, des causes ou des faits trop généralisés ramenés à une appréciation plus exacte. Les alluvions anciennes ne constituent plus une seule époque ou une seule formation. Il n'y a plus d'époque alluviale; les caractères qui différencient les dépôts marins, sont appliqués avec succès aux produits terrestres, et les sédimens mixtes formés à l'embouchure des grands fleuves servent de lien entre les séries parallèles des dépôts pélagiques et des dépôts épigéiques.

Le creusement des cavernes et leur remplissage ne sont plus attribués à des causes uniques, toutes insuffisantes pour rendre compte de la généralité des phénomènes. Nous reconnaissons la formation et l'existence à diverses époques de cavernes littorales à caractères bien distincts. Les terrains à couches redressées et fracturées, tels que la bande secondaire du midi et une partie de la Belgique, ont montré des cavernes produit de la dislocation du sol et de l'écoulement des eaux souterraines, pendant que les terrains horizontaux montrent le même phénomène, dû à l'écoulement souterrain des eaux à travers des couches meubles. D'autres causes encore, telles que les agens ignés, pourront être reconnues comme concourant à produire des phénomènes analogues.

La présence des ossemens dans les cavernes ne peut plus être attribuée à une cause unique, soit l'habitation, soit le transport violent, soit même le transport régulier ou périodique, mais à l'action de ces diverses causes, suivant les temps et les localités. La question n'est pas de discuter sur leur importance relative, mais de bien constater, dans chaque cas, l'action de chacune d'elles, par ses effets.

Ces diverses questions nous semblent donc avoir fait de véritables progrès par l'abandon d'opinions exclusives. Reconnaissons qu'il est peu de phénomènes dans la nature qui ne soit le résultat de la combinaison de diverses causes; et qu'en outre, des causes

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

différentes produisent souvent des effets analogues. Quelles sont les plus influentes dans le premier cas, les plus générales dans le second? il est encore peu de questions dans lesquelles nous puissions le dire, et nous devons, comme l'illustre auteur des Protogées, en remettre la décision aux géologues à venir : *Sed quid privatis aut publicis causis imputandum sit, faciliùs aliquando statuet posteritas, exploratâ melius humani generis sede.*

Terrains tertiaires.

Pendant ces deux dernières années, la science s'est enrichie de nombreux travaux sur les terrains tertiaires; les uns sont théoriques, les autres descriptifs. Nous nous occuperons d'abord des premiers, non par prédilection, mais parce qu'ils présentent l'état de la science, et que les seconds ne sont que les élémens de ses progrès futurs.

Les géologues qui se livrent à l'étude approfondie d'une localité ou d'un ordre de faits particuliers sont entraînés malgré eux à généraliser, à théoriser, si l'on peut s'exprimer ainsi, et nous en savons plus d'un qui perdirent en voyage les théories conçues ou admises dans le cabinet. Le géologue au contraire, qui a soumis l'Europe entière à des recherches plus ou moins rapides, est conduit naturellement au scepticisme. Chez lui, une objection attend toute idée théorique et vient jeter l'incertitude sur les classemens où, dans la marche rapide de la science, l'esprit aimerait à se reposer : ces observations s'appliqueront d'elles-mêmes aux divers mémoires théoriques dont j'ai à vous rendre compte.

Dans un mémoire *sur le sol tertiaire, tel qu'il est conçu par M. Brongniart*, M. Boué expose des objections nombreuses, puisées dans ce trésor de documens et d'observations sur l'Europe entière que lui seul possède, contre la classification du terrain parisien, plus fréquemment contre le parallélisme établi entre divers dépôts européens; enfin, contre la théorie en elle-même des bassins tertiaires. L'auteur vous a rendu compte de ce travail dans son savant résumé pour 1833, et nous nous contenterons de vous le rappeler.

L'étude des dépôts tertiaires du midi de la France a donné lieu à deux nouveaux mémoires de M. *Reboul*. Le premier tend à établir le *synchronisme des terrains tertiaires inférieurs métalymnéens et prolymnéens*. Tout le talent de l'auteur n'aura sans doute pu ébranler votre foi dans un ordre chronologique, fondé dans un grand nombre de cas sur l'accord ou la coïncidence des groupes géognos-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tiques superposés, et des groupes zoologiques distincts; groupes fondés sur les caractères *spécifiques* et l'ensemble des fossiles. Si on ne trouve pas un caractère suffisant d'évidence dans la déduction de l'âge relatif des groupes par le nombre croissant des espèces perdues, comment se refuser à croire aux superpositions? Sans doute, dans un grand nombre de lieux, l'uniformité dans la stratification des groupes tertiaires est une cause d'erreur, mais dans beaucoup d'autres, notamment dans la Grèce, la discordance est tout aussi frappante que celle qui existe entre le terrain secondaire et le terrain tertiaire : comment d'ailleurs attribuer l'existence de ces groupes zoologiques à des influences climatériques, lorsque les petits dépôts de la Bretagne et ceux plus étendus du Bordelais en présentent deux, et le nord de l'Italie jusqu'à trois, toujours placés dans un ordre constant.

Nous pouvons ajouter que la théorie des dislocations apporte de nouvelles preuves de l'existence d'une série chronologique dans les dépôts tertiaires; sans aucun doute, c'est au contraire, à l'âge des dépôts tertiaires que nous devons demander l'époque des soulèvemens, mais ces deux phénomènes sont tellement liés, que les derniers étant constatés pendant la période tertiaire, entraînent l'existence de formations successives, et de groupes zoologiques distincts; tellement que s'ils n'étaient pas constatés par l'observation, il serait permis de les établir *à priori*, ou de les inventer.

Dans un ouvrage intitulé *Géologie de la période quaternaire, et introduction à l'histoire ancienne*, M. Reboul continue à combattre la plupart des idées théoriques que l'on admet généralement. Cette indépendance de vues, cette allure libre de l'influence de toute autorité scientifique, ont souvent été utiles à la science. Elles le seront encore dans ce cas, lors même qu'elles n'auraient d'autres résultats que de nous montrer dans les théories généralement admises, l'absence d'un caractère suffisant d'évidence. Le traité de M. Lyell, qui paraît avoir été inconnu à notre savant collègue, et dans lequel les mêmes idées se trouvent développées avec un talent si remarquable, vous aura sans doute inspiré la même pensée et le regret de n'avoir pas vu ses idées théoriques soumises à une critique raisonnée.

Le mémoire de M. Reboul est précédé d'un tableau de géologie chronologique, divisé en 4 périodes et subdivisé en 10 époques. L'époque *quaternaire* ou *néomastonienne* y est définie d'une manière plus précise qu'elle ne l'avait été jusqu'à présent. *Elle est caractérisée par les espèces animales et végétales, semblables aux êtres qui vivent dans les mêmes lieux.* Elle se divise en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

temps historiques et anté-historiques, et 40,000 ans sont la limite inférieure de sa durée.

L'abaissement successif de la mer paraît à l'auteur confirmé plus que jamais par la théorie et l'observation; l'émersion par exhaussement ne lui semble pas applicable aux grands plateaux tertiaires. Comme M. Lyell, il croit à la continuation, dans la période quaternaire, de tous les phénomènes antérieurs, et à la diminution graduelle de leur intensité.

Les évulsions du sol terrestre qui ont produit les grandes chaînes se seraient affaiblies graduellement, en se prolongeant dans les temps quaternaires; réduites à des tremblemens de terre, elles sembleraient avoir atteint leur dernier terme.

Les abaissemens du niveau de la mer ont suivi la même marche décroissante.

Pendant que les phénomènes du monde inorganique perdaient de leur intensité, le développement des êtres allait toujours croissant en individus, en espèces, et en complication d'organisation.

Le dernier terme de cette création, l'apparition de l'homme et des mammifères d'espèces vivantes, commence la série des siècles quaternaires, à laquelle l'auteur assigne, d'après les monumens géologiques, une durée de 40,000 ans.

Telles sont les principales idées théoriques développées dans ce premier mémoire, qui n'est qu'une introduction à la *Géologie chronologique;* nous retrouvons leur savant auteur sur le domaine des faits, dans le *Résumé explicatif de la coupe du bassin Gébenno-Pyrénéen.* Des circonstances analogues à celles du bassin parisien y ont produit, à peu près, la succession des mêmes phénomènes. C'est un golfe ou un bassin marin, à peu près isolé; il fut d'abord en partie comblé par une formation marine; puis des dépôts mixtes, confinés d'abord dans quelques anses et à l'embouchure des fleuves, s'étendirent progressivement à sa surface; et, enfin, à une époque que l'auteur regarde comme bien distincte de la période précédente, ce bassin marin fut converti en un lac dont les dépôts recouvrent la série des produits marins. M. Reboul reconnaît, en outre, une époque postérieure aux deux précédentes, dans le comblement des cavités du sol lacustre, par un dépôt de limon et de graviers, époque déjà antérieure au creusement des vallées actuelles.

Les idées théoriques de M. Reboul se retrouvent en partie dans les nombreuses communications que vous avez reçues de M. Tournal. Il maintient le synchronisme des terrains tertiaires

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

du midi et du nord, en s'appuyant des mêmes argumens, notamment de l'identité des coquilles fossiles et des mammifères, lophiodons, palæothères : nous savons déjà que les coquilles sont presque en totalité, *spécifiquement* différentes ; n'est-il pas possible qu'il en soit ainsi des mammifères ? Quant aux rapports que présente la succession des dépôts, dans les trois bassins de *Paris*, *Pézenas et Narbonne*, rapports que l'on pourrait étendre à beaucoup d'autres bassins de comblement, ne doit-on pas les trouver partout où l'on aura soin de ne comparer dans l'étendue des divers bassins que des positions analogues, telles que le centre, les embouchures ou les directions des cours d'eau, et les parties des mers situées en avant de rivages de même nature, tels que plages, falaises, et côtes açores à mer profonde ? Le même ordre de succession, dépôts marins, dépôts mixtes (marins et fluviatiles) dépôts lacustres et alluviens, s'établit encore de nos jours dans tous nos golfes fluviatiles à ouvertures étroites, et, dans plusieurs cas, ces analogies doivent s'étendre aux détails mêmes ; ainsi, pour nous, l'association au centre des bassins, des gypses ou d'autres substances cristallines avec des ossemens, débris de corps susceptibles de flotter, l'absence de galets et de sables est aussi naturelle que l'accumulation des lignites terrestres, avec les argiles ou les molasses dans les enfoncemens du littoral.

Une *note* de M. le marquis Pareto, insérée dans le second volume de vos mémoires, vient entièrement à l'appui de cette opinion. Il démontre que les gypses du Tortonais, attribués au terrain secondaire, appartiennent à l'époque tertiaire subapennine, et diffèrent, par conséquent, dans leur gisement et dans leur origine, du moins immédiate, des gypses d'origine ignée qu'il nous a signalés dans les montagnes du Piémont. Les gisemens d'Alosio, de la Stradella, célèbre par ses empreintes de feuilles, sont ceux où l'origine du gypse se montre de la manière la plus instructive : des couches nombreuses ou grenues, ou laminaires, alternent avec des argiles et des marnes, et ne contiennent d'autres fossiles que des empreintes de feuilles ; le sol, exhaussé par ces dépôts épais, reçut des calcaires, puis des sables, puis des alternances de sables et de poudingues ; ordre naturel et constant dans la partie centrale des bassins comblés. Une observation topographique de l'auteur trouve ici sa place, c'est que tous ces dépôts gypseux ne forment point une couche continue, mais plutôt une suite d'amas alongés tous à peu près à la même distance du pied des montagnes secondaires.

La présence de nodules de soufre, de pyrites, des dégagemens

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

d'hydrogène sulfuré dans les marnes subapennines, sont encore des circonstances importantes à signaler.

M. Pareto fait ressortir l'analogie de gisement qui existe entre ces gypses subapennins et ceux d'Aix, également remarquables par leurs empreintes végétales, et placés entre des marnes bleues et des calcaires à coquilles fluviatiles et marines.

En Morée, au contraire, où il n'existe, au lieu de ces golfes ou bassins comblés, que de minces dépôts littoraux, appuyés sur les rivages escarpés d'une mer ouverte, nous ne trouvons que des marnes subapennines impures, et les gypses se réduisent à quelques cristaux associés à des lignites et à des pyrites, et bientôt recouverts par la masse des molasses et des poudingues.

Les gypses du Tortonais, ceux du midi de la France et du bassin de Paris, nous semblent le produit de solfatares, quelquefois placés sous les eaux même du bassin, mais plus généralement en communication avec ses affluens. S'il n'en était pas ainsi, nous trouverions des poudingues, des brèches, et des grès à ciment gypseux; car il n'y aurait pas de raison pour que ces solfatares ne se trouvassent aussi bien au pied des rivages escarpés ou sur le bord des grèves, qu'au centre du bassin; tandis qu'au contraire l'association exclusive des matières de dissolution chimique ou des *troubles* les plus fins, des feuilles, des ossemens non roulés, et par conséquent précipités par suite de la destruction des corps, ou de l'accroissement de leur pesanteur, et enfin des coquilles terrestres et fluviatiles, annoncent la cessation du mouvement des eaux dans les parties centrales du bassin et le point de convergence des eaux continentales.

S'il reste encore de l'incertitude sur le nombre et le classement des formations tertiaires du midi de la France, il semble que nous pouvons regarder la question comme résolue pour le Bordelais. Une lettre de M. Boué, dans laquelle il émettait quelques doutes sur la classification zoologique admise par M. Deshayes, pour cette localité, nous a valu de la part de M. Desmoulins une communication ayant ce caractère de précision qu'exigent aujourd'hui les progrès de la géologie.

M. Desmoulins, d'après ses observations zoologiques et les communications de M. Dufrénoy, qui depuis long-temps avait résolu la question, reconnaît comme parfaitement justes les conclusions auxquelles M. Deshayes était arrivé par le seul examen des fossiles. A cette occasion, M. Desnoyers vous a fait remarquer que les phénomènes du bassin Bordelais se répétaient dans tout l'ouest et le sud-ouest de la France, où les faluns de la Touraine,

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les tufs du Cotentin et de la Bretagne recouvrent des terrains parisiens et quelquefois même leur calcaire d'eau douce supérieur. Enfin, M. Dufrénoy a confirmé la séparation des deux étages du bassin Bordelais, et fait connaître une analogie remarquable avec les faits rappelés par M. Desnoyers, en annonçant que la grande formation lacustre du Lot-et-Garonne s'interpose, depuis Marmande jusqu'à Blaye, entre les deux dépôts marins. Ainsi l'existence de ce second groupe tertiaire, qui se place par son âge et en partie par sa position géographique entre les dépôts du nord de la France, de la Belgique, de l'Angleterre, et probablement du nord de l'Allemagne, et ceux de l'immense formation méditerranéenne, est aujourd'hui constatée dans tout le sud-ouest de la France, dans le bassin de Dax, dans ceux de l'Hérault, de l'Aude, des Bouches-du-Rhône, de la Suisse, de l'Autriche, de la Hongrie, et d'après un travail récent de M. Deshayes, dans le plateau Volhynie-Podolien ou la Pologne méridionale.

Si vers le nord de l'Europe il semble exister une liaison entre les divers étages tertiaires, il n'en est pas ainsi vers le midi; dans le bassin de Vienne, dans la Styrie, et surtout dans la Grèce, les gompholithes du terrain tertiaire inférieur étaient soulevées à une hauteur de plus de 1000 mètres, en certaines localités, lorsque le terrain subapennin se déposa sur les nouveaux rivages.

Un voyage rapide de M. Boué dans le midi de la France nous a valu une communication remplie de faits intéressans au sujet des dépôts tertiaires de *Narbonne*, de *Pézenas* et de *Béziers*. Dans le nombre de ces faits, je citerai les relations des basaltes avec les dépôts tertiaires; là, comme dans l'Auvergne, les basaltes paraissent s'être fait jour au milieu de lacs et de dépôts lacustres de l'époque tertiaire moyenne. Au-dessus des agglomérats basaltiques on voit en divers lieux, notamment entre Alignan et Pézenas, des marnes et des agglomérats à ossemens de mammouths qui, par leur âge et leur nature, paraissent à l'auteur identiques aux ossemens du Val-d'Arno, et par conséquent représentant des débris de la population subapennine.

Pour d'habiles observateurs, il n'est point encore en géologie de sujet épuisé. Les recherches de MM. Desnoyers et Elie de Beaumont, sur le bassin de Paris, vous en ont offert des preuves bien remarquables; le premier, dans son *Mémoire sur les terrains tertiaires du nord-ouest de la France, autres que la formation des faluns de la Loire*, double l'étendue que l'on assignait au bassin de Paris; il établit son existence sur plus de 2000 lieues car-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rées, depuis les pentes du plateau central de la France, jusqu'aux rivages de la Manche. On reconnaît dans les dépôts qui forment cet immense appendice, des groupes distincts d'argiles, des sables, des calcaires d'eau douce, et enfin, mais avec doute, et seulement dans les parties inférieures et aux extrémités du bassin, des couches marines et fluviatiles; suivant M. Desnoyers, ces divers dépôts seraient à peu près contemporains, et ne varieraient de nature que par suite de causes locales. L'auteur a reconnu, en outre, un grand nombre de petits lacs à contours bien limités, comblés aujourd'hui par des calcaires et des silex d'eau douce, en sorte que la grande cavité lacustre du bassin parisien présentait alors une disposition analogue à celle de la Caspienne ou de la mer Noire, bordée des lacs nombreux de la Russie méridionale et de la grande cavité asiatique; suivant M. Desnoyers, ces dépôts meubles ou lacustres se lieraient d'une manière plus probable au dernier étage du bassin parisien, qu'au système des faluns. Cette opinion a été appuyée par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont; mais ces deux géologues regardant les calcaires d'eau douce de l'Auvergne comme liés intimement à ceux de la partie méridionale du bassin de Paris, rangent dans un même groupe géologique tout cet immense ensemble de dépôts supérieurs au gypse, qui commence pour eux le système moyen des dépôts tertiaires. Il reste donc ici une question à résoudre : le bassin de Paris constitue-t-il dans sa totalité une période zoologique et géologique, comme le croit M. Deshayes, ou doit-il être divisé, pour classer sa partie supérieure, dans le système tertiaire moyen, comme le croient MM. Élie de Beaumont et Dufrénoy? M. Desnoyers regardant les dépôts fluviatiles et lacustres des bords du bassin comme liés, d'un côté au dépôt d'eau douce de la formation parisienne, et de l'autre comme recouverts en gisemens transgressifs par les faluns de la Loire, semble se prononcer pour l'opinion de notre habile classificateur zoologiste.

C'est à l'aide des dépôts les plus superficiels que M. Desnoyers a recherché les limites du grand lac qui succéda au golfe parisien. M. de Beaumont, dans ses *Observations sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans le nord de la France, et sur les dépôts de lignite qui s'y trouvent*, s'attache principalement à démontrer la grande extension des dépôts marins inférieurs au-delà des limites que la dénudation de la craie semble aujourd'hui leur assigner. M. de Beaumont en signale de nombreux lambeaux, tout-à-fait excentriques aujourd'hui à la grande masse du terrain

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

parisien. Nous citerons la montagne de Cassel, les environs de Cambrai, d'Arras, de Douai, de Condé et de Valenciennes, où des buttes tertiaires démantelées fournissent les grès à paver du nord de la France. M. de Beaumont les suit jusqu'à la surface du terrain de transition des Ardennes, et nous n'hésitons pas à y classer tous ces blocs erratiques de grès lustré que nous avons décrits dans la vallée de la Meuse, près de Stenay et de Montmédy, blocs que nous jugeâmes facilement n'avoir jamais pu appartenir au terrain de transition des Ardennes, et n'être que le résultat d'une dénudation du sol, par des courans venus dans la direction des Vosges.

L'action de ces courans se démontre d'une manière rigoureuse par l'examen des galets de la vallée de la Meuse, depuis la partie supérieure de son cours jusqu'à Stenay; et l'ancienne liaison du bassin de ce fleuve et du bassin de Paris se reconnaît encore, au grand abaissement des points de partage entre l'Aisne et la Meuse. La seconde partie du mémoire de M. de Beaumont est consacrée à la question de l'âge des lignites du Soissonnais, dont nous allons vous rappeler les progrès. Mais avant je ne dois pas omettre de mentionner la petite carte qui accompagne ce mémoire. M. de Beaumont a fait l'application aux considérations géologiques d'un mode de projection peu usité, et que ses propriétés doivent nous faire adopter dans nos recherches sur les soulèvemens. La direction prolongée d'une chaîne de montagnes, appartenant à un grand cercle de la sphère, coupe les divers méridiens sous des angles variés, depuis un angle donné jusqu'à son supplément; ainsi la direction des Alpes centrales qui au Mont-Blanc fait 75 degrés avec la ligne nord, est déjà perpendiculaire au méridien de Constantinople, et dans le Caucase, coupe le méridien sous un angle de 108 degrés; il était impossible, d'après cela, de suivre sur les cartes ordinaires la direction d'une chaîne et de voir les relations des Alpes, des Balkans et du Caucase, à moins de construire par points chacune des directions types de M. de Beaumont, travail fort long et fort difficile. La projection stéréographique dans laquelle tous les grands cercles du centre de la carte se développent en ligne droite permet au contraire de juger de suite les questions de continuité et de parallélisme. M. de Beaumont ayant adopté pour horizon le Mont-Blanc, centre du système orographique de l'Europe, tous les axes de soulèvement servant de types se développent en ligne droite, et l'on voit depuis les îles Canaries jusqu'au centre de l'Asie les directions qui peuvent leur être assimilées. Cette heureuse innovation devra être

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

imitée, et toute carte, non de topographie, mais de géographie géognostique, devra être construite d'après ce système, sur l'horizon du principal entrecroisement des chaînes d'une contrée étendue.

La discussion, si prolongée, sur *la position des lignites du Soissonnais* semble toucher à sa fin; autant qu'il nous est permis d'en juger, la divergence d'opinion repose moins sur l'ensemble du phénomène, que sur des faits ou des gisemens particuliers. M. de Beaumont a constaté l'existence des lignites, subordonnés à la partie inférieure du calcaire grossier, entre Péronne et Saint-Quentin; mais ces lignites, suivant M. Deshayes, se distinguent de la plupart de ceux du Soissonnais, par l'absence des fossiles, notamment des espèces *analogues* qui caractérisent ces derniers. M. de Beaumont admet la possibilité de l'existence des lignites dans les assises supérieures du calcaire grossier, tout en maintenant que ceux du Soissonnais et de la frontière de la Champagne qu'il a observés ne sont pas dans cette position.

D'un autre côté, M. Constant Prévost admet dans le Soissonnais, comme dans les environs de Paris et dans l'île de Wight, un système argileux à lignites, presque toujours dépourvu de fossiles, constituant la formation d'argile plastique de M. Brongniart, et en outre plusieurs autres dépôts de même nature, mais avec fossiles marins et fluviatiles, subordonnés au calcaire grossier et même au gypse. C'est à ces derniers que se rapporteraient, suivant M. Prévost, la majeure partie des lignites exploités dans les vallées du Soissonnais, tandis que ceux observés par M. de Beaumont appartiendraient aux premiers. Tout se réduit donc aujourd'hui à la vérification de quelques gisemens, vérification qui nous semble d'ailleurs très difficile, tant que l'on considèrera comme *contemporains* tous les dépôts de même nature mais éloignés, tels que ceux de calcaires grossiers qui se rencontrent dans l'étendue d'un même bassin. Ces dépôts de lignites ont dû, à raison de leur nature, être constamment rejetés vers les rivages, et se former jadis, comme de nos jours, dans les anfractuosités où la mer était profonde et calme, pendant que les sables et les calcaires grossiers s'entassaient sur les plages et dans la direction des courans, et les galets au pied des falaises. Les lignites peuvent donc occuper des positions analogues sur les bords successifs du bassin comblé, et se raccorder avec les divers étages du bassin parisien.

Il nous semble que la plupart des difficultés de cette nature tiennent à la manière dont on n'a cessé jusqu'à présent d'envisager l'accumulation des dépôts tertiaires. On a supposé que les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

choses se passaient comme lorsque des matières tenues en suspension ou en dissolution dans un vase clos se précipitent successivement en raison de leur pesanteur spécifique et de leur indissolubilité relative; par suite on a cru devoir trouver dans chaque bassin tertiaire une succession de couches de même nature et synchronique dans toute leur étendue horizontale. Suivant nous, le remplissage ne se fait pas seulement de bas en haut, mais, bien plus, des bords vers le centre, les dépôts de même nature se juxta-posant de manière à produire ces fausses stratifications si souvent observées. Il en résulte qu'un même dépôt à peu près horizontal, montrant la même composition, les mêmes fossiles, peut représenter toute l'étendue d'une même période de repos, et non pas seulement une époque dans cette période. Il doit y avoir des argiles à lignites fluvio-marines vers les barres des affluens, ou marines, dans les anfractuosités du rivage, des calcaires grossiers à cérites, des sables et des grès et même des calcaires lacustres supérieurs de *tout âge dans la même période de comblement.* Pour en citer un seul exemple, nous suivrons la formation des dépôts lacustres comme nous l'avons vue s'opérer en Grèce. Des sables s'accumulent sur les plages, réunissent les îlots, les bas-fonds, et forment des dunes qui isolent des bassins lacustres, disposés en lignes parallèles au rivage. Plus tard, les sables réunissent de nouveau des îles et des bas-fonds plus éloignés du rivage; les dunes s'avancent progressivement, et avec elles les dépôts lacustres, qui finissent par atteindre la partie centrale du bassin; ainsi s'établissent des zones juxta-posées de calcaires lacustres, qui représentent de la circonférence au centre toute la durée de la période. Sans doute sur une même verticale les dépôts sont d'autant plus anciens qu'ils sont plus profonds; sans doute aussi les dépôts se sont succédé dans un ordre à peu près constant, relatif à leur composition et abstraction faite de toute cause particulière; mais sur deux verticales éloignées il n'y a pas nécessairement correspondance de temps dans les dépôts de même nature, et l'âge d'une roche dépend à la fois de sa profondeur dans la série, et de sa distance à la circonférence du bassin.

On voit souvent dans les ouvrages de géologie, notamment dans le Manuel de M. de La Bêche, attribuer chaque changement dans la nature des sédimens littoraux à des perturbations survenues dans le sol du bassin, tandis que ces changemens ne sont que le résultat d'un ordre de succession nécessaire dans chaque position donnée; c'est l'effet des conditions d'équilibre entre la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

masse des matières transportées et la force du courant ou l'agitation des flots : ainsi les sédimens les plus fins et les substances cristallines se précipitent seuls dans les parties les plus calmes ou les plus éloignées du rivage ; plus tard s'y accumulent successivement les marnes grossières, puis les sables, les graviers et les cailloux roulés, puis enfin les véritables galets alternant avec des sables ; les dépôts lacustres viennent terminer la série en comblant les cavités du sol marin. Si une nouvelle série recommence, c'est la preuve d'une *perturbation*, et l'on est en droit d'établir deux formations distinctes ou du moins une division d'un ordre inférieur.

Terrains secondaires.

Dans cette partie de mon Rapport je comprends les travaux relatifs aux divers groupes que la plupart des géologues réunissent sous le nom de *terrains secondaires.*

L'Europe se divise en deux grandes zones où les dépôts secondaires montrent des caractères très distincts : les montagnes du centre de la France, les Alpes et leur prolongement au nord du Danube, forment à peu près leur limite. Indépendamment des différences originaires qui tiennent à la séparation plus ou moins complète des deux mers, où les dépôts se sont formés, la zone du midi porte presque partout les traces de modifications très remarquables ; les couches sont brisées, soulevées à de grandes hauteurs, souvent contournées sur elles-mêmes ; les roches sont devenues compactes ou cristallines, souvent magnésiennes, et les fossiles ont presque entièrement disparu. Vous savez quelles liaisons intimes existent dans toute la région du nord, entre la nature du sol et ses caractères topographiques et pittoresques ; il en est ainsi dans la zone du midi, depuis l'Espagne jusqu'au Liban. Mais rien de plus contrastant que l'aspect de nos riches plateaux secondaires, à formes ondulées, comparées aux massifs arides et à formes escarpées et anguleuses de la craie et des séries oolithiques du midi.

Les deux grands instrumens de classification, les fossiles et les superpositions, donnaient, dans le midi, si peu de lumières directes ou de moyens de comparaison, que la connaissance des groupes secondaires n'y avait fait encore aucun progrès, lorsqu'elle était déjà presque entièrement terminée dans la région du nord. Avant de retracer tout ce que nous avons appris dans ces deux dernières années, je crois devoir vous rappeler que, dans cette question, comme dans presque toutes les découvertes géologiques de notre époque, M. Brongniart nous a ouvert la voie, et que

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

le mémoire de M. Dufrénoy sur les *Caractères de la craie du Midi*, lui a fait faire les pas les plus importans. Nous allons suivre ses progrès; des difficultés à vaincre, des découvertes à tenter ont stimulé le zèle des géologues; ils ont abandonné les régions connues du nord, et presque toutes leurs recherches, dans ces deux dernières années, se sont portées sur la région du midi.

Le champ parcouru a été vaste; vous avez reconnu l'existence des dépôts secondaires et l'uniformité si remarquable de leurs caractères généraux dans presque toute l'enceinte du bassin de la Méditerranée, depuis les Pyrénées jusqu'au Liban, et depuis les Alpes jusqu'à l'Atlas.

Nous suivrons cet ordre géographique dans le classement des matériaux, dont un grand nombre, nous devons le dire, ne nous est connu que par l'extrait du Bulletin.

Dans cet ordre, les *Observations* de M. Tournal *sur les montagnes des Corbières* et sur les *Pyrénées orientales* se présentent d'abord: le grès vert et la craie compacte y sont les roches dominantes, et les Rudistes, ces fossiles étrangers jusqu'à présent à la zone du nord, et caractéristiques de celle du midi, se montrent dans plusieurs localités, où ils sont également remarquables par leur abondance et leur belle conservation.

MM. Bertrand-Geslin et de Montalembert ont parcouru les diverses localités des Alpes du Dauphiné, qui leur avaient été indiquées par M. Élie de Beaumont, et ont confirmé par de nouvelles observations la superposition si remarquable du granite sur le lias.

M. Boué, dans une série de notes presque entièrement relatives à la question des terrains secondaires, a ajouté une foule de faits nouveaux à ceux qu'il avait depuis long-temps consignés dans ses mémoires sur les Alpes autrichiennes.

La route de la Corniche, de Nice à Gênes, et de Gênes à la Spezzia, lui donne occasion de faire ressortir l'analogie des grès macigno de l'Apennin, et des grès des Carpathes, ainsi que l'identité des modifications éprouvées par les roches secondaires de ces deux régions éloignées. Dans une note sur le mont Spitz, il résume la coupe complète de toutes les masses secondaires du Vicentin, où le lias seul paraît manquer. Continuant à s'avancer vers l'est, il nous fait suivre la formation des calcaires à hippurites, depuis le lac de Côme jusqu'à l'Istrie et à la Dalmatie.

M. Pareto reconnaît dans les Alpes de la Ligurie plusieurs groupes secondaires, présentant les mêmes caractères que ceux des bords de la Méditerranée; il cite, près des sources du Var et du col de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Tende, à une hauteur de 8,000 pieds, un calcaire granulaire, quelquefois dolomitique, analogue à celui de Carrare, et surmonté de schistes argileux à fucoïdes, de macigno, et enfin de calcaire compacte, série qui appartient à la craie inférieure du midi. Les gypses de la vallée de la Stura et de la Tinca sont accompagnés de calcaire caverneux, et ne sont que des modifications du calcaire secondaire, au contact des gneiss et des talcschistes.

Un grand système arénacé, qui forme l'enceinte d'un bassin s'étendant des montagnes du Var aux Alpes, s'appuie sur un axe primordial, dirigé du N.-O. au S.-E. L'auteur l'assimile, avec doute, au grès rouge, et place, au-dessus, toute la série des formations jurassiques, puis le grès vert, et la craie inférieure à nummulites, succession de roches que nous allons retrouver plus à l'est, dans les montagnes de Carrare.

L'auteur descend ensuite sur le revers septentrional de l'Apennin; il signale dans le Tortonais des agglomérats granitiques au-dessous du calcaire à fucoïdes, et d'après l'absence du granite dans toute la contrée environnante, il les attribue à la sortie de roches serpentineuses. Nous rappelons, à cet égard, qu'en Morée, de semblables agglomérats existent dans une même position géologique, quoique les gneiss et les micaschistes dont ils sont formés ne se voient aujourd'hui que dans les îles de l'Archipel. Ces agglomérats forment la partie inférieure de la série du grès vert; ils sont représentés, dans le nord de l'Europe, par des grès siliceux et ferrugineux, et nous pensons comme M. Pareto qu'ils sont dus à la sortie des serpentines; la nature du grès vert supérieur et les agglomérats de sable et galets serpentineux remplis de dicérates et autres fossiles du grès vert prouvent d'une manière incontestable que la première éruption serpentineuse est antérieure au grès vert.

Un fait sur lequel M. Boué et les géologues allemands avaient fixé l'attention de la société, l'association des orthocères avec les ammonites dans le calcaire salifère de Salzburg, nous a valu, de la part d'un auteur dont les travaux sont devenus classiques en France, de M. de La Bêche, une description complète des environs de la Spezzia, insérée dans les Mémoires de la Société. L'auteur a cru reconnaître une semblable association de bélemnites et d'orthocères dans un système de couches, composées de calcaires compactes, dont plusieurs sont exploitées comme marbres à Porto-Venere, d'argiles schisteuses endurcies et de dolomies. MM. de La Bêche et Guidoni ont trouvé ces prétendus orthocères associés à des bélemnites, au milieu d'un gisement de fossiles des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

plus riches, mais dont la détermination laisse encore beaucoup à désirer. Cependant M. de La Bêche croit reconnaître dans les uns des fossiles du lias, dans les autres les fossiles du coral-rag, et n'hésite pas à placer le système de couches auxquelles ils appartiennent dans la série oolithique.

Les observations de gisement conduisent au même résultat. Ce système de couches est placé en effet au-dessous du macigno ou grès vert, et au-dessus d'un autre grand système arénacé, qui se distingue du précédent en ce qu'il est exclusivement quarzeux et micacé. Ce dernier grès repose sur une grande association de calcaire grenu et micacé, de micaschistes, de talcschistes et autres roches modifiées, à laquelle appartiendrait sans doute le marbre de Carrare.

M. Hoffmann achève de lever tous les doutes à cet égard : le marbre blanc commence par alterner avec les schistes cristallins, avant que l'on atteigne le système des couches grenues qui sont séparées des gneiss et schistes inférieurs par une masse de dolomie. Le marbre de Carrare appartiendrait donc aux séries oolithiques; mais en même temps M. Hoffmann nie la présence des orthocères unies aux bélemnites; il annonce comme un fait positif que M. de La Bêche a pris des alvéoles de bélemnites pour des orthocères. Il serait donc permis de croire jusqu'à présent que les conditions nécessaires à l'existence des orthocères avaient cessé avant l'apparition des bélemnites; et l'époque du muschelkalk, si remarquable par les changemens qui s'y manifestent dans l'organisation, séparerait aussi les périodes d'existence de ces deux familles, qui viennent, l'une s'y éteindre, l'autre y naître.

Pour compléter le tableau des progrès dans l'étude de la formation secondaire du midi, je ne dois pas omettre les travaux importans de MM. Pasini et Savi, quoique M. Boué en ait déjà rendu compte : en nous transportant à l'autre extrémité du bassin du Pô, au pied des Alpes du Vicentin, ils nous donnent un anneau de plus dans cette chaîne d'observations qui va se prolonger jusqu'au Liban. La série établie par M. Pasini, dans ses *Observations sur le calcaire ammonitifère* est la suivante : muschelkalk, calcaire compacte et dolomies, formation jurassique inférieure et supérieure (brèches lumachelles); le grès vert représenté par des calcaires à particules vertes, des grès, des marnes avec nummulites, polypiers et plantes fossiles; enfin la formation de la craie, divisée en trois étages, 1° calcaire rouge ammonitifère; 2° biancone; 3° scaglia, étages qui répondent aux trois divisions de la craie du nord.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Ce mémoire de M. Pasini constate des progrès remarquables, en fixant la position du calcaire ammonitifère et la distinction précise d'un grand nombre de groupes secondaires.

Les observations de M. Savi en Toscane continuent à nous porter vers l'ouest, et confirment un fait important, c'est la distinction précise des deux étages arénacés, dont l'inférieur paraît manquer dans plusieurs localités, notamment dans le Vicentin. M. Savi reconnaît, dans l'Apennin de la Toscane : 1° *l'arenaria macigno*, grès à fucoïdes et à nummulites, partie supérieure du système; 2° des calcaires compactes, des marnes, des schistes calcaires avec orthocères et ammonites. 3° Le verrucano ou grès siliceux inférieur, associé à des ardoises talqueuses, et enfin des gneiss, formant la base de tout le système. L'île d'Elbe lui présente la même succession de roches.

Les travaux de M. Boué et des géologues italiens nous conduisent ainsi jusqu'aux limites de l'Italie. M. Boué nous a fait en outre connaître l'Istrie et la Dalmatie ; ces contrées montueuses, prolongement de notre système olympique, appartiennent déjà à la Grèce, par la nature et la configuration du sol, et nous amènent à rappeler nos recherches sur la Morée.

M. Virlet a résumé, dans une note lue à la Société, le résultat de nos observations communes sur la formation de la craie.

Le rapport si développé que M. Boué a bien voulu faire de notre travail nous dispense d'entrer dans aucun détail. Nous énumérerons seulement la série des groupes secondaires.

Au-dessus du groupe des schistes argileux repose en gisement non concordant, et dans le Taygète seulement, un système de roches secondaires modifiées, remarquable par l'absence complète des fossiles et la cristallinéité de toutes les roches. Nous désignons sous le nom de groupe des calcaires talqueux le système le plus ancien, formé de stéaschistes, d'anagénites et de marbres verts blancs, lie-de-vin et rouges; le second système est formé de roches modifiées, siliceuses ou argileuses, alternant avec une série de marbres à texture globuleuse, dont les couleurs, souvent tigrées, varient dans toutes les teintes, du gris au noir et au rouge-brun.

Une formation de calcaire bleu, en général grenu et très siliceux, recouvre les séries précédentes au sommet du Taygète, et est changé, au pied de l'immense faille qui a produit le Taygète, en un calcaire dolomitique très dur et sans traces de stratification. Nous présumons que ces roches, comme les couches du

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sommet, ne sont autre chose que des modifications locales, quoique très étendues, des séries suivantes.

Ici commencent à paraître les couches à nummulites et à radiolites bleu foncé, alternant avec des argiles de même couleur; au-dessus, règne un premier système de roches arénacées et siliceuses, puis un grand système de couches de calcaire compacte et lithographique, puis le second grès vert, le véritable macigno, auquel appartiennent, près de Nauplie, des couches de sables et de galets serpentineux, remplies de dicérates et autres fossiles du grès vert; un énorme système de calcaire compacte, dont les couches supérieures ont tous les caractères de la scaglia des Italiens, couvre les trois quarts de la Morée et termine la série.

M. Botta, dans ses *Observations sur le Liban et l'Anti-Liban*, nous montre la constance des caractères topographiques et géologiques dans la formation secondaire du midi. Sous le premier rapport, nous voyons ici des montagnes abruptes, à formes anguleuses, terminées par des parties planes, des vallées sans eaux, des bassins sans issue, des cavernes et de puissans képhalovrisy, ou sources-mères, tels que celui qui donne naissance au fleuve du Chien; caractères que nous retrouvons dans toute l'étendue de la zone méridionale.

Le rapporteur qui m'a précédé vous ayant donné un extrait de ce Mémoire, qui depuis a été inséré dans le recueil des Mémoires de la Société, je me borne à rappeler que la formation jurassique supérieure, le grès vert et la craie du midi forment les montagnes du Liban et probablement aussi le sol aride et pierreux de la Judée.

Il est assez remarquable que ces dépôts secondaires, craie et calcaire jurassique supérieur, qui occupent, avec une énorme puissance, toute la partie septentrionale et orientale de la Méditerranée, une partie de la Sicile, l'île de Crète, Malte, une partie des îles Baléares et de l'Espagne méridionale, ne se prolongent pas sur le continent africain. Rien n'annonce, du moins dans les travaux de M. Rozet sur la colonie d'Alger, l'existence de terrains secondaires plus récens que le lias.

Dans la zone septentrionale, nous ne trouvons que peu de nouvelles recherches à vous signaler. M. E. Robert vous a lu une suite d'observations détachées sur des fossiles ou des phénomènes géognostiques des côtes de la Normandie. M. Leymerie observe dans la craie de Montgueux (Aube) un fait auquel les expériences de M. Becquerel donnent un nouvel intérêt. C'est la présence d'un rognon de fer hydraté, enveloppant un amas de soufre pul-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vérulent, mêlé de paillettes et de cristaux ébauchés de sélénite.

Il est probable que les arkoses, qui se montrent si fréquemment en Bourgogne, entre les massifs granitiques et les dépôts secondaires, devaient aussi se rencontrer autour du massif granitique de l'Auvergne. M. Péghoux a montré que par la stratification seule les arkoses de l'Auvergne devaient être secondaires et non tertiaires; les couches tertiaires ne sont en effet jamais disloquées qu'à une petite distance des dykes basaltiques, tandis que les arkoses sont constamment en couches très inclinées, et se relevant de toutes parts vers le centre du massif granitique.

Groupes carbonifères.

M. de Beaumont vous a communiqué une observation de M. Murchison sur des tiges d'équisetum enfouies verticalement et perpendiculairement aux strates, dans les couches carbonifères de la *série oolithique* du Yorkshire. Ce fait vient à l'appui de celui décrit depuis long-temps par M. Brongniart, dans le terrain houiller de Saint-Étienne. M. Underwood rappelle également à cette occasion que les cycadées de l'île de Portland reposent verticalement à la surface du Portlandstone, dans un limon semblable à de la terre végétale.

Des faits de même nature se passent sous nos yeux; le changement du lit des torrens dans les plaines marécageuses enterre le pied des arbres souvent à une grande hauteur, en même temps qu'il recouvre de sable les dépôts tourbeux et le sol végétal. Mais quelque partisan qu'on soit des *actual causes*, on doit reconnaître que ces anciens sols terrestres, recouverts de dépôts marins aujourd'hui émergés, démontrent eux-mêmes des abaissemens et soulèvemens successifs.

Terrains primordiaux.

Nous venons de mentionner des houilles récentes dans les séries oolithiques du Yorkshire; M. Virlet, dans une *Note sur le terrain houiller de Saint-Georges-Châtelaison et Concourson*, nous montre, au contraire, des houilles anciennes de l'époque du terrain de transition.

Les preuves les plus convaincantes données par l'auteur dérivent de la superposition en gisement transgressif de la formation houillère de Doué et Concourson sur les systèmes des couches schisteuses qui renferment la houille de Saint-Georges-Châtelaison.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Dans le bassin supérieur, on reconnaît tous les caractères des dépôts de Valenciennes et de Saint-Étienne; dans le système inférieur, au contraire, on reconnaît les débris d'une végétation différente de la précédente et analogue à celle des formations houillères du duché de Bade, reconnues par M. Voltz pour appartenir au terrain de transition. M. Dufrénoy avait adopté depuis plusieurs années l'opinion émise par M. Virlet, du moins pour Saint-Georges-Châtelaison, et M. Cordier, dès 1808, avait annoncé que ce groupe devrait être séparé de la formation houillère, et reporté dans le terrain de transition.

Des observations de même nature, et d'une extrême précision, ont été faites par un membre de notre Société, M. Triger, sur plusieurs des nombreux dépôts carbonifères qu'il a reconnus dans les départemens de la Sarthe et de la Mayenne.

La houille bitumineuse n'appartient pas exclusivement au plus ancien des groupes secondaires; elle peut se trouver dans les diverses séries secondaires, et dans le terrain de transition lui-même. Ainsi se trouve détruite une de ces généralisations préconçues, qui tous les jours disparaissent devant la masse des observations nouvelles.

M. de Bonnard a mis sous les yeux de la Société une coupe et un plan du terrain houiller d'Hardinghen dans le Bas-Boulonnais; il démontre que les couches de houilles alternent avec un marbre nommé steinkal, qui, à en juger par ses *spirifères* et ses *productus*, serait le *mountain-limestone* des Anglais; M. Rozet regarde le terrain houiller comme postérieur au calcaire, quoiqu'il y ait alternance au contact.

Nous voudrions n'avoir à vous signaler que d'aussi faibles divergences d'opinions relativement aux dépôts houillers du midi; une note de M. Boué sur les houillères de Neffier, nous fait voir quelle incertitude règne encore sur l'âge des dépôts carbonifères de cette localité et de la plupart des bassins houillers du midi. Rappelons à cet égard que M. Tournal voit dans les Corbières trois groupes carbonifères, dont le plus ancien serait le groupe houiller proprement dit, et le plus récent appartiendrait au grès vert. M. Busnel, dans un mémoire lu à la réunion de Caen, a divisé les sédimens intermédiaires du Calvados en deux séries: l'une composée de grès quarzeux, de conglomérats, de calcaire marbre, de schistes communément rougeâtres, renferme des fossiles; et ses couches, en général dirigées du sud-est au nord-ouest, plongent de 45° au nord-est. L'autre, qui paraît d'une époque antérieure, est à peu près exclusivement composée de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

schistes argileux et de grauwackes; elle ne contient peut-être jamais de débris de corps organisés; ses couches sont verticales et dirigées de l'ouest 15° sud, à l'est 15° nord.

L'auteur appuie sur la nécessité de déterminer rigoureusement la direction et l'inclinaison des couches, et de les indiquer sur les cartes géologiques. Depuis la publication de ce mémoire, la théorie de M. de Beaumont sur les soulèvemens nous a fait sentir encore davantage la nécessité de l'observation rigoureuse, non seulement de la stratification, mais encore de la direction des lignes de faîtes.

A l'égard des observations de l'auteur sur la direction des roches de ces deux groupes, sans prétendre en contester la justesse, nous remarquerons qu'elles contrastent avec celles que nous avons observées en Bretagne, dans les groupes correspondans : les schistes, grauwackes et grès à trilobites, productus et spirifères, affectent ou la direction ouest 15° nord et est, 15° sud, qui est la plus générale entre Rennes et Nantes, ou la direction ouest 5 à 6° sud et est, 5° à 6° nord, comme dans les montagnes noires de la Bretagne, l'Avranchin et une petite partie du Cotentin. Leur direction est évidemment liée, d'un côté à celle de la chaîne de granite qui s'étend ouest et est de Brest à Alençon, et de l'autre à la chaîne également granitique, qui traverse la Loire et forme la côte méridionale de la Bretagne; tandis que les schistes sans fossiles, liés intimement aux micaschistes, aux roches maclifères cristallines, aux talcschistes des Côtes-du-Nord, et du plateau au sud d'Avranches, suivent la direction du nord-est au sud-ouest. Partout on les voit coupés à leur extrémité, par la direction est-ouest de la chaîne granitique; ce qui annonce un redressement antérieur au soulèvement de cette dernière chaîne.

Le mémoire de M. Rozet sur *la région feldspathique des Vosges* est un de ceux qui devaient fixer davantage votre attention par le nombre et la variété des observations, et la nouveauté des déductions théoriques. J'aurais aimé à vous en rendre compte, mais je m'aperçois que l'époque à laquelle il nous a été en grande partie communiqué le fait sortir de mon domaine.

Nous devons à M. Domnando la traduction des *Observations sur les fossiles de l'Eifel, par M. Steininger*. Les publications de MM. Goldfuss et Schlottheim, sur le même sujet ne vous ont pas paru diminuer l'importance de ce travail qui doit enrichir le premier volume de vos Mémoires.

Le mémoire de M. Péghoux, sur les *Terrains cristallisés de*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'Auvergne, a rendu un service essentiel à la géologie en faisant connaître le sol primitif sur lequel s'étaient ouverts les volcans et entassés les ossemens fossiles qui jusqu'à présent avaient attiré presque exclusivement l'attention des naturalistes de l'Auvergne.

Selon M. Péghoux, les gneiss, micaschistes et stéachistes formaient jadis une enveloppe continue à la surface du centre de la France; aujourd'hui ces mêmes roches sont redressées et repliées autour des grands massifs montagneux de la Lozère, du Forez et du plateau granitique du Puy-de-Dôme.

A partir de cette première rupture de l'écorce terrestre, l'introduction successive des protogines, des porphyres entre le granite et le gneiss a produit de nouvelles modifications dans la même contrée; les trachytes et les basaltes se sont élevés plus tard en suivant la direction des fissures, et enfin les actions volcaniques modernes agissant sur cette salbande ont produit de distance en distance des phénomènes identiques à ceux des volcans aujourd'hui brûlans. L'auteur distingue, comme la plupart des géologues, plusieurs épanchemens granitiques; ainsi, à Pontgibaut il y en aurait deux, et à Ménat jusqu'à trois; à Clermont on distingue deux granites d'âges différens dont l'apparition a morcelé et en quelque sorte éparpillé les derniers lambeaux du gneiss.

Le professeur Studer de Berne avait visité, en 1825, avec M. de Buch, les bords du lac de Lugano, et avait adopté, non sans qu'il lui restât quelques doutes, les opinions de ce savant sur la postériorité des porphyres pyroxéniques au porphyre quarzifère; il a voulu revoir cette même contrée avec plus d'attention, et il paraît aujourd'hui convaincu que ce sont les porphyres quarzifères qui ont traversé le grand épanchement pyroxénique. L'auteur réunit, dans une seule formation, avec le porphyre quarzifère, les granites de Baveno, du mont Mulatto, et du mont Salvatore.

Si le mémoire de M. Hoffmann sur le même sujet n'était pas en dehors de la période dont j'ai à vous rendre compte, je montrerais l'accord de ses observations avec celles de M. Studer. Suivant M. Hoffmann, le granite, le porphyre quarzifère et le mélaphyre, appartiendraient à une seule époque géologique, antérieure même à la formation des calcaires dolomitiques.

D'après ces faits et quelques communications de M. Bertrand-Geslin, les idées théoriques de M. de Buch seraient-elles encore exposées à de nouvelles et plus importantes modifications?

Plus nous avançons dans l'étude des roches cristallines dites primitives, plus nous acquérons de preuves de leur origine peu ancienne. Est-il aujourd'hui un massif granitique ou même un

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lambeau de la formation du gneiss que l'on puisse considérer avec quelque certitude comme appartenant à l'écorce primitive du globe, et comme n'étant pas le résultat d'épanchemens à sa surface ou de modifications de roches antérieures?

Il en est, à plus forte raison, ainsi des porphyres, des trachytes, des eurites, des amygdaloïdes et des basaltes, qui ne sont partout que des roches évidemment injectées ou épanchées.

Tout ce que l'on pourrait faire serait de regarder chacune d'elles comme le représentant d'une des enveloppes successivement refroidies à l'intérieur, sans qu'on pût d'ailleurs admettre aucun rapport de structure, ni même de composition entre des roches cristallisées dans des circonstances de température et de pression aussi différentes.

Un géologue de la Polynésie, parcourant les mille pitons volcaniques disséminés sur une surface immense, relativement à notre Europe, arriverait dans ses idées théoriques à reconnaître l'écorce primitive du globe, dans quelque épanchement basaltique ou trachytique; quelques coulées volcaniques, des ponces, etc., seraient les représentans à la surface des enveloppes intérieures du noyau fluide; les fossiles de quelques bancs de coraux ou de terrains tertiaires récens seraient les habitans primitifs du globe, et il pourrait parcourir des milliers de lieues sans voir peut-être un fait contraire à sa théorie.

Placés à la surface des protubérances produites par les divers épanchemens granitoïdes, portant sans doute notre vue un peu plus loin, ne sommes-nous pas, d'ailleurs, exposés à tomber dans la même erreur que le géologue polynésien?

Phénomènes ignés et modifications des roches.

La distinction précise des caractères des roches modifiées par les agens ignés nous paraît une des questions les plus importantes dont les géologues puissent s'occuper, et nous voudrions avoir à vous rendre compte de quelque ouvrage spécial sur ce sujet; le moment n'en est peut-être pas venu, mais vos travaux montrent que les matériaux se rassemblent.

M. Lehmann a offert à la Société des échantillons de grès des Carpathes, altérés et prismatisés par la chaleur des hauts-fourneaux. Ce fait semble prouver que l'adoption de la forme prismatique dans les masses ignées n'exige ni une aussi haute température, ni un refroidissement aussi lent qu'on l'avait cru.

Le Mémoire de M. Dufrénoy, sur la *Relation des ophites, des gypses et des sources salées des Pyrénées*, est en partie consacré

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

à l'illustration des effets produits par l'épanchement des porphyres amphiboleux, nommés ophites par Palassou. Cette roche serait venue au jour à l'état de fluidité, ou se serait *épanchée* à une époque postérieure à la formation subapennine, et par des fractures dirigées de l'est 10° nord à l'ouest, 10° sud; fait qui concorde avec la théorie de M. de Beaumont sur le soulèvement des Alpes. L'ophite est accompagnée de gypse non stratifié, et fréquemment de sel gemme. Les calcaires compactes sont convertis par le contact ou le voisinage de l'ophite en calcaire celluleux et dolomitique, effet produit exclusivement, comme nous le verrons plus tard, par l'épanchement des roches abondantes en silicate de magnésie.

M. Dufrénoy est conduit par des considérations purement géologiques à regarder la lherzolite, roche pyroxénique, comme une variété de l'ophite, opinion rendue très probable par les travaux de M. Gustave Rose.

M. Tournal, dans son *Mémoire sur les roches volcaniques des Corbières*, ajoute de nouveaux faits aux observations précédentes : ici, les roches iguées qui sont à base de pyroxène produisent sur le terrain secondaire les mêmes altérations que l'ophite, et se rapprochent davantage des véritables produits volcaniques par leurs caractères extérieurs. M. Boubée observe, en outre, que ces roches passent par nuances insensibles aux ophites les mieux caractérisés. Il résulte de cet ensemble d'observations que l'épanchement ophitique s'est étendu sur toute la longueur de la chaîne.

Un mémoire de M. Dufrénoy, intitulé *Du gisement de la mine de fer de Rancié, et du terrain dans lequel elle est enclavée*, nous fait passer des altérations produites par les ophites, à celles qui sont dues aux granites.

M. Dufrénoy ne se borne pas à décrire les diverses circonstances du gîte de Rancié; il appuie les conséquences théoriques qu'il doit déduire, par le gisement d'un grand nombre d'amas métallifères des Pyrénées; il prouve que ces amas ferrugineux sont indépendans des formations qui les renferme, puisqu'ils appartiennent indifféremment au terrain de transition, au lias, au terrain crétacé, ou enfin au granite qui est en contact avec ces différens terrains. Partout, ils se montrent à la jonction même des terrains granitoïdes et des roches superposées ou à une très petite distance. Le calcaire saccaroïde, mais non dolomitique, qui les renferme, doit sa texture au contact du granite; et cette texture, ainsi que la formation des minerais ferrugineux, serait la conséquence du principal soulèvement des Pyrénées.

M. Boubée, au contraire, regarde ces différens gîtes métallifères comme le résultat d'infiltrations ou de concrétions pro-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

duites au contact par les sources thermales et remplissant des cavités préexistantes.

En Bretagne, un gisement de fer hydroxidé qui se prolonge sur deux lieues de longueur au contact des granites et des killas de la montagne du Menez, nous a paru rentrer dans la théorie de M. Boubée. Mais il n'en est pas ainsi des amas de fer oligiste, de fer hydroxidé-résinoïde, de fer hématite, que nous avons rencontré si souvent en Morée, au contact des schistes cristallins et des calcaires, et pénétrant souvent dans la roche supérieure. Ici, les sublimations sont nécessaires pour expliquer leur position et leur nature.

Dans l'île de Mycone, le fer hydraté coupe par de nombreux filons une montagne d'arkose qu'il recouvre en outre d'une croûte concentrique. Ce gisement si singulier a fait penser à M. Virlet qu'il ne serait pas impossible que le fer eût coulé à l'aide de quelques fondans, tels que la baryte qui lui est associée, et n'eût été converti que plus tard en hydroxide. Cette présence constante de la baryte dans l'arkose, et sa fréquence dans la plupart des agrégats secondaires anciens, est un fait bien remarquable dans l'étude des sublimations.

Nulle part la baryte ne nous a paru plus abondante que dans les divers agglomérats secondaires des Vosges; dans le grès vosgien et dans le grès bigarré, elle forme des amas ou des filons; mais dans les arkoses granitoïdes qui forment les sommets culminans du Mulkren, à l'ouest de Sultz, elle est disséminée dans toute la roche dont elle constitue un des élémens. Cette roche est tellement cristalline, qu'elle a pu être facilement confondue avec des granites, dont elle se distingue d'ailleurs par sa stratification et sa pesanteur.

A la formation des filons ferrugineux paraît se lier celle de l'émeril de Naxos dont M. Virlet a fait le premier connaître le gisement avec précision. Cette substance se trouve en *filons-couches* dans le calcaire grenu, et disséminée en outre dans les granites et les gneiss qui la supportent; le fer oligiste et le fer oxidulé l'accompagnent presque constamment. Nous devons encore à M. Virlet la découverte d'une roche nouvelle, le disthène massif, qui est associé dans l'île de Syra à des éclogites et des roches de diallage au milieu de la formation du gneiss et du calcaire grenu.

Une communication de M. de La Bèche nous donne quelques renseignemens sur les effets produits par l'apparition des granites. Cette roche, dans le Devonshire, est postérieure à la grauwacke qu'elle convertit au contact en roches analogues au gneiss. Ces granites nous paraissent de même époque que les granites porphyroïdes

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

du nord de la Bretagne, qui ont en général produit peu de modifications sur les schistes soulevés. Les seules remarques que nous ayons faites à ce sujet sont le changement en quelques lieux des grès en quarzite, et la transformation plus fréquente de schistes argileux en des schistes mâclifères. Au surplus, il est à remarquer que les petites collines de la Bretagne se prêtent peu à ce genre d'observations : les altérations des roches nous ont paru beaucoup moins prononcées dans les lambeaux soulevés que dans les couches reposant à certaines profondeurs sur les flancs des masses ignées, et, pour les observer, il faut que de grandes vallées de fractures permettent d'y pénétrer.

M. Léonhard a reconnu trois époques distinctes dans les granites près d'Heidelberg, et annonce en même temps que, dans certaines circonstances, le calcaire a coulé à la manière des laves; opinion que M. Rozet avait avancée l'année précédente à l'occasion des dolomies d'Oran. Les caractères imprimés par le mouvement des masses dans l'acte de leur cristallisation sont si positifs, et ont été exposés par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont d'une manière si claire, que nous devons espérer savoir bientôt si cette opinion sur la fluidité des dolomies est ou n'est pas une hypothèse fondée.

Nous avons déjà mentionné la découverte faite par M. de Beaumont de dolomies dans la craie supérieure près de Grignon; ce savant géologue rattache ce fait, unique encore dans le bassin de Paris, ainsi que le relèvement concentrique des couches du calcaire grossier, à ces soulèvemens avec évaporation magnésienne, auxquels seraient dues les masses de dolomies alpines.

Les calcaires magnésiens, et surtout les vraies dolomies, sont très rares en Morée, et nous ne pourrons pas en citer un seul exemple au milieu des terrains de l'Argolide bouleversés par les éruptions serpentineuses; de même rien ne prouve que les dolomies de la Ligurie ou des Alpes soient le résultat de l'action des serpentines. Les seules dolomies de la Morée bordent le pied de la chaîne schisteuse du Taygète, loin de tout amas serpentineux; et dans la Grèce en général, l'action des serpentines paraît limitée à la formation des marbres cipolins par l'introduction ou la cristallisation des silicates magnésiens.

Nous avons déjà remarqué que l'action du granite paraît aussi s'être bornée à la cristallisation des calcaires; les trachytes donnent déjà lieu à quelques calcaires magnésiens, et nous arriverions peut-être ainsi, par la méthode d'exclusion, à chercher dans les seuls porphyres pyroxéniques et amphiboliques l'agent de la dolomitisation, comme M. de Buch y est arrivé *à priori*.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. Léonhard, en vous annonçant l'ouvrage qu'il se propose de publier sur les *calcaires grenus*, vous a adressé une série de questions sur les faits relatifs à ce phénomène que vous pourriez avoir observés; elles montrent que l'auteur l'envisage dans toute sa généralité; mais puisse-t-il s'en remettre à ses propres observations! il serait exposé, sans cela, à voir les mêmes faits présentés sous trop d'aspects différens, selon les idées systématiques des correspondans, et nous aurions un livre fort savant, mais probablement sans conclusions.

Nous n'avons acquis encore aucune donnée positive sur l'âge des serpentines de l'Apennin. La question des porphyres pyroxéniques est loin de s'éclaircir. La théorie de la dolomitisation, faiblement attaquée d'abord par quelques considérations théoriques et des observations locales, est menacée aujourd'hui et poursuivie jusque sur le sol classique où elle avait pris naissance. Nous ne craignons pas qu'elle succombe; dans une question aussi obscure (et combien la géologie n'en présente-t-elle pas de semblables!), il faut savoir s'attacher au *maximum* de probabilités, ne négliger sans doute aucune objection, car elles sont destinées, une fois résolues, à fournir une probabilité de plus; mais en même temps savoir apprécier à sa juste valeur ce que vaut une objection contre une masse de probabilités, et passer outre.

Nous devons à M. Rozet et aux communications de M. le lieutenant de vaisseau Bérard la connaissance d'une chaîne trachytique, en partie sous-marine, qui existerait parallèlement à la côte depuis Alger jusqu'à Bone, et probablement jusqu'au cap Bon, à l'est de Tunis. C'est à l'apparition de ces trachytes que M. Rozet attribue le soulèvement du calcaire subapennin de la côte d'Alger.

Cette opinion n'a rien de contraire à celle que nous avons émise sur l'âge des trachytes de la Grèce. Dans une seule localité, les argiles subapennines qui entourent les massifs trachytiques nous ont montré des débris de cette roche : partout ailleurs elles en sont dépouillées. En outre, les grands agglomérats trachytiques appartiennent exclusivement à la partie supérieure du terrain subapennin, qui, je crois, devrait former une subdivision correspondante à l'époque du principal soulèvement des trachytes.

Il serait à désirer que l'on pût constater si cette chaîne trachytique de la régence d'Alger est en connexion avec les nombreuses sources thermales que nous savons y exister.

M. Lyell pense que la plupart des roches volcaniques de la Campagne de Rome appartiennent également à l'époque subapennine. Sans s'expliquer d'une manière positive à cet égard, M. Texier a développé quelques considérations sur la géologie des sept col-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lines de Rome. Toute la côte d'Italie, depuis le mont Circello jusqu'à Piombino, doit sa formation aux actions des phénomènes volcaniques et des atterrissemens. Indépendamment des cratères des monts Albains, tels que ceux des lacs de Nemi et d'Albano, et des lacs de Bracciano et de Bolsena au nord de Rome, l'auteur croit en reconnaître dans les petites vallées qui séparent les sept collines de Rome. Le gouffre de Curtius ne serait pour lui qu'un affaissement survenu sur la bouche d'un ancien volcan; l'emplacement du Colysée serait encore pour lui un autre cratère. Il distingue deux époques : celle des basaltes probablement sous-marins du grand volcan du monte Cazo, et celle des pépérinos.

Le Travertin qui, s'étendant sans cesse, menace de couvrir la Campagne entière de Rome, nous montre dans notre époque un exemple de la formation des grands dépôts lacustres des époques antérieures. Il n'est guère possible de douter que des causes analogues ne produisent également dans les mers qui avoisinent l'Italie d'immenses dépôts de calcaires marins.

Devons-nous vous rendre compte des observations consignées dans les procès-verbaux des séances de l'Auvergne? On objecte que ce ne sont que des faits déjà connus mis sous les yeux des géologues étrangers; mais ces faits prennent souvent de l'importance par la discussion établie sur les lieux mêmes; ainsi, les divergences d'opinion que nous voyons si souvent dans la Société, non pas seulement sur des théories, mais sur des superpositions, des inclinaisons de couches dans un même gisement, disparaîtraient sans aucun doute si les observateurs avaient voyagé de concert.

Désirons donc voir se répéter les voyages géologiques, non par des péripatéticiens à la suite de leur maître et de ses théories; mais par des observateurs à opinions libres et dégagées de toute influence d'école.

Gergovia fut le premier lieu visité. On constata la présence des coulées basaltiques de Gravenoire à la surface d'un plateau de calcaire d'eau douce, dans son horizontalité primitive, partout où les filons basaltiques n'altèrent pas la stratification. Une seconde excursion, dirigée vers Volvic, fournit à M. C. Prévost l'occasion de faire remarquer la parfaite analogie qui existe entre les coulées des volcans éteints et celle du Vésuve et de l'Etna. A la suite du voyage au Mont-Dore, M. Lecoq fit un résumé des observations de la journée, et il n'y eut pas un fait de contesté dans la discussion qui suivit. Les coulées basaltiques ont-elles été formées dans leurs positions actuelles? tel fut le fond théorique de la discussion.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Le voyage à la roche Sanadoire conduit M. C. Prévost à regarder les masses phonolithiques qui composent les roches Malviale, Thuilière et Sanadoire, comme n'étant autre chose que la lave trachytique refroidie dans les cheminées d'éruption, et sur les bords d'un cratère démantelé.

M. Lecoq pense, ainsi que M. Constant Prévost, que les phonolithes sont antérieures aux basaltes. Les observations faites au Mont-Dore, par M. Lecoq, par M. Bertand-Geslin et d'autres géologues, montrent qu'il y existe des nappes basaltiques très inclinées. Mais a-t-on constaté quelle était cette inclinaison? si elle n'était pas le résultat de glissement par suite de la destruction des conglomérats, si elle était à peu près uniforme dans la circonférence du Mont-Dore, ou plus grande dans une certaine direction, auquel cas elle pourrait devenir, aux yeux des adversaires, des soulèvemens coniques, la manifestation, dans le centre de la France, des effets d'un soulèvement rectiligne, tel que celui des Grandes-Alpes, par exemple? Ce ne sont pas à ces observations recueillies dans des promenades contrariées par la mauvaise saison que se sont bornés les travaux de la Société réunie à Clermont; MM. Lecoq, Bouillet, Peghoux et autres savans géologues de l'Auvergne, qui avaient bien voulu diriger la Société dans ses courses, en ont rempli l'intervalle par la lecture des Mémoires suivans :

M. Peghoux, dans un mémoire que nous avons déjà mentionné, établit l'existence d'une quatrième ligne d'éruption volcanique, parallèle aux trois lignes à cônes et à cratères encore intacts; elle ne se reconnaît qu'aux lambeaux de basaltes, wackes et pépérites qui ont traversé sur une ligne de 12 lieues les dépôts du grand lac de la Limagne. L'auteur pense que, malgré l'absence de formes éruptives bien prononcées, elle pourrait être aussi nouvelle que les lignes précédentes. M. C. Prévost appuie cette opinion, et développe les effets produits par les éruptions sous-marines, absence de cônes, et enchevêtrement de produits aqueux et volcaniques qui se retrouvent dans le monticule même, sur lequel est construit Clermont. Il en est sans doute ainsi toutes les fois qu'un volcan sous-marin ne produit pas de coulées; mais, dans le cas contraire, il ne doit pas tarder à surgir d'une manière durable au-dessus des eaux.

Le mémoire de M. Lecoq sur le Mont-Dore paraît le résultat de longues et savantes études. Après l'examen topographique de la contrée, l'auteur décrit les trachytes; les uns en couches auxquelles sont liés des conglomérats contemporains, et très rarement produits par le mouvement des eaux; les autres en filons. L'au-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

teur cite, comme étant très inclinées, certaines nappes de trachytes qui ont une pente d'un décimètre par mètre, inclinaison qui cependant est au-dessous de six degrés.

Les phonolithes sont plus récens que le trachytes et plus anciens que les basaltes; les basaltes, en couches moins inclinées que les trachytes, s'étendent sur les pentes extérieures de la montagne.

Les volcans modernes se sont ouverts à une certaine distance du Mont-Dore, et alignés principalement vers le nord et vers le sud.

M. Lecoq signale un long dyke d'amphibole, parallèle à la ligne des volcans modernes du Mont-Dore et du Cantal; dyke auquel il attribue, comme M. Pegboux, le soulèvement du sol primordial avant toutes les éruptions volcaniques. Nous renvoyons à l'article suivant les considérations théoriques par lesquelles M. Lecoq appuie l'opinion de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont sur la disposition par soulèvement des masses feldspathiques des Mont-Dômes et du Mont-Dore; opinion que cet habile géologue publia en 1827 dans les Mémoires de l'Académie de Clermont.

Itinéraires et descriptions de régions.

Les travaux compris dans cette section ne sont en quelque sorte que de la géographie géognostique; et s'ils embrassent une grande surface, il est difficile d'en attendre autre chose que la connaissance de l'étendue et de la disposition topographique des formations admises et telles que le voyageur croit les reconnaître. Mais leur utilité n'en est pas moins grande, et elle le sera davantage encore lorsque la statistique s'appuiera sur sa véritable base, la connaissance du sol. Cependant, parmi les mémoires que avons à vous signaler, il en est quelques uns remarquables en outre par la précision, et quelquefois par la nouveauté des observations. Nous devons placer au premier rang la géologie du département de la Seine-Inférieure par M. Passy, dont mon collègue, M. Boué, vous a déjà rendu compte. La notice du même auteur sur la *géologie du département de l'Eure* nous annonce une description aussi précise et plus intéressante encore, à raison des formations plus variées qui composent le sol du département de l'Eure. La géologie est aujourd'hui si répandue et si bien appréciée, que nous devons espérer, dans l'intérêt de l'administration comme dans celui de la science, de voir l'exemple de ce savant administrateur suivi dans d'autres départemens.

La notice géognostique sur l'île de Noirmoutier, par M. Ber-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

trand-Geslin, insérée dans le premier volume de vos Mémoires, est une description complète d'une région peu étendue, il est vrai, mais très variée dans sa constitution géognostique. La craie inférieure redressée sur des roches cristallines analogues à celles de la Loire-Inférieure, et un lambeau de calcaire tertiaire du second groupe, montrent en s'abaissant graduellement depuis l'intérieur de la France, et en s'enfonçant sous l'Océan, que ces sédimens, d'une époque relativement récente, forment une ceinture sous-marine autour de l'ancienne île primordiale de la Bretagne et de la Normandie.

Nous devons à M. le comte Razoumowski une des monographies les plus complètes dont notre Bulletin ait été enrichi, dans l'*Essai géologique sur la vallée de Carlsbad en Bohême, et sur les contrées adjacentes*. C'est un de ces points du globe soumis à toutes les époques à l'action des phènomènes ignés, action qui s'est manifestée successivement par l'épanchement des granites, des syénites, des porphyres, des phonolithes, des amygdaloïdes, et enfin des basaltes en coulées, et qui se révèle encore aujourd'hui par les sources thermales. L'auteur étudie leur action destructive sur les roches cristallines, et signale les cavernes qui en sont le résultat. Le mémoire est terminé par des observations sur les blocs erratiques, phénomène sur lequel M. le comte Razoumowski appela le premier, je crois, l'attention des savans. On voit ces blocs diverger, à partir d'un centre, aux environs de Sedlitz, et ils paraissent à l'auteur avoir été rejetés par les forces volcaniques avant l'apparition des basaltes; il les distingue des blocs erratiques roulés et charriés par d'immenses courans dans la plaine du nord : preuve, s'il en était nécessaire, que c'est faute d'observations suffisantes que l'on avait attribué ce phénomène à une seule époque.

Nous devons à M. Pissis la *Géologie du canton de Brioude*, petit canton du massif central de la France, pays d'antique émersion où l'on trouve des coulées basaltiques, des dépôts lacustres et diluviens, mais absence complète de dépôts secondaires et tertiaires marins.

La description géognostique de la Morée et des îles de l'Archipel dont on vous a rendu compte, embrasse une surface très étendue, mais parcourue, dans certaines parties, avec rapidité. C'est à la géologie de détails ce qu'une reconnaissance militaire est à la topographie.

L'Afrique, si souvent funeste à ses explorateurs, n'entre que lentement dans le domaine de la science. Le littoral même de la régence nous serait peut-être encore inconnu sous le rapport

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

de la géognosie, si les fonctions d'officier d'état-major à l'armée expéditionnaire n'y avaient appelé un de nos savans collègues. Nous rappellerons quelques unes des observations les plus remarquables de M. Rozet. Les dépôts tertiaires récens, que l'on devrait appeler méditerranéens d'après leur disposition autour du bassin de notre mer intérieure, s'étendent, en s'élevant à une grande hauteur, jusqu'au pied du petit Atlas; ils paraissent même former le sol du désert, et continuer à s'élever en berceau depuis la Méditerranée jusqu'au pied du grand Atlas. Les formations qui séparent ces dépôts si récens de la formation du lias, et celle-ci des schistes et calcaires de transition, manquent sur le littoral africain, en sorte que toute la série géologique n'est représentée que par trois termes éloignés.

Oran a offert au capitaine Rozet les mêmes formations, mais en outre des dolomies qui se sont tellement modelées sur les anfractuosités des couches schisteuses en prenant les apparences des trapps, qu'elles paraissent avoir coulé à la manière des laves. Nous exposerons plus tard les idées théoriques de l'auteur à ce sujet.

La notice de M. Jean Reynaud sur la *Géologie de la Corse* m'a paru, malgré sa concision, un modèle de monographie géognostique. Votre bureau a sans doute pensé ainsi lorsqu'il l'a choisie pour ouvrir le premier volume de vos Mémoires. L'auteur expose en peu de mots et avec clarté la configuration générale du sol et ses relations avec la Sardaigne et les petites îles voisines; il sait rectifier par ses observations les idées inexactes que la carte de la Corse, malgré son mérite, pourrait donner sur l'orographie de cette contrée. La direction nord-sud qui domine sur la côte orientale, et fait aujourd'hui le trait le plus saillant de la Corse comme de la Sardaigne, paraît liée à l'apparition des trachytes, phénomène antérieur aux dépôts tertiaires de la Corse. Cette direction coupe et interrompt un système de grandes rides parallèles dirigées de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., qui règne dans toute la partie occidentale et n'affecte que le sol granitoïde. Les calcaires à nummulites, les deux grès de la formation crétacée du midi, et probablement aussi les calcaires jurassiques supérieurs, constituent le sol montueux de la région orientale, comme les côtes opposées de la Ligurie et de la Toscane. Quelques lambeaux tertiaires du groupe subapennin bordent la côte.

M. J. Reynaud voit les causes des différences minéralogiques que présentent ces calcaires, tantôt compactes, tantôt cristallins, dans l'action inégale des serpentines que l'on voit percer dans toutes les vallées. On peut dire que là, comme dans l'Argolide, les dépôts secondaires ont nagé sur les masses serpentineuses en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

fusion; ce que nous n'admettons d'ailleurs que pour les dépôts inférieurs au macigno, cet agrégat étant le résultat immédiat de l'apparition des serpentines.

Si nous passons aux itinéraires géognostiques, nous trouvons d'abord les lettres de M. C. Prévost sur Malte et la Sicile, les questions intéressantes indiquées par l'auteur, telles que l'alternance des produits volcaniques et des dépôts tertiaires, et par suite les éruptions volcaniques d'époques différentes mises en rapport avec les sédimens marins contemporains. Le gisement du gypse et du soufre, la distinction de deux groupes secondaires, nous font regretter de n'avoir encore qu'à vous rendre compte de ce premier aperçu des travaux de l'auteur. Cette communication fut accompagnée d'une coupe qui se recommande par quelques innovations heureuses. A la précision ordinaire des coupes de l'auteur, elle joint l'avantage de présenter la projection des plans apparens successifs sur les plans de coupe différenciés à raison de leur distance; procédé que nous avons suivi dans nos coupes générales de la Morée. Nous nous arrêtons avec intention sur le mérite des coupes dessinées avec exactitude, parce que beaucoup de géologues ne paraissent pas en apprécier toute l'importance. S'il n'existe aucun rapport entre les hauteurs et les distances, et par suite aucune vérité dans l'inclinaison des pentes, les coupes sont plus nuisibles qu'utiles, et nous en voyons tous les jours les preuves; fausses, au contraire, avec précision, elles peuvent avoir les avantages d'une pasigraphie ou d'une langue figurée, et, bien plus, ceux d'un tableau fidèle qui permet de juger d'un coup d'œil non seulement les rapports de grandeur, mais encore ceux de forme et de position.

Les limites de ce rapport ne me permettent que de mentionner les nombreux itinéraires de M. Boué, ceux de M. de La Marmora en Piémont, ceux de M. Boubée en Bretagne et en Normandie, et enfin ceux de M. Eugène Robert dans le nord de la France et de Genève à l'embouchure de la Gironde.

Mélanges.

Cette section se compose de communications ou notices relatives à des considérations théoriques, et à des points particuliers de géognosie ou des sciences qui s'y rattachent.

M. Boubée a présenté son *Tableau de l'état du globe à ses différens âges, et de la relation de l'atmosphère terrestre avec les parties solides de notre globe.* Ce tableau vous est connu. Je m'arrête de préférence aux observations suivantes. L'auteur

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

remarque que les terrains antédiluviens ne présentent aucunes traces d'aérolithes, et il attribue leur chute observée si souvent depuis les temps historiques, à l'arrivée et au choc récent d'un astre. Cette opinion nous rappelle la prétendue tradition des Arcadiens, qui se disaient *proseleni*, ou antérieurs à l'arrivée de la lune dans notre système solaire.

Quant à la remarque en elle-même, elle perd bien de son importance, si l'on réfléchit que depuis le temps qu'on observe leur chute et qu'on étudie la *surface* du globe, on n'en a trouvé qu'en bien petit nombre, et que, pour y croire et constater leur origine, il a fallu qu'ils tombassent en quelque sorte sur nos têtes; d'ailleurs, des aérolithes d'une époque un peu ancienne seraient depuis long-temps confondus avec les amas de fer hydraté, et un grand nombre peuvent avoir passé dans les hauts fourneaux sans qu'on s'en soit douté.

L'auteur remarque, en second lieu, *que rien de comparable aux blocs erratiques n'existe dans les poudingues des terrains anciens*, et y voit la preuve d'un déluge unique et général. Nous avons déjà dit la distinction que l'on devrait établir, selon nous, entre les produits clysmiens ou diluviens et les produits alluviens. Les poudingues appartiennent à ces derniers; c'est un dépôt régulier, dont le volume des élémens est en rapport avec la force du cours d'eau qui les a déposés, et ce n'est pas dans leurs bancs réguliers qu'on doit chercher des blocs erratiques; mais il n'en est pas ainsi des dépôts clysmiens, qui, au contraire, présentent les blocs les plus irréguliers dans leur forme et leur volume relatif.

Certains dépôts clysmiens du pied des Alpes et de l'époque du terrain tertiaire en renferment d'énormes. Le grès vert en Morée contient, au milieu de sables et de graviers, des fragmens de gneiss de plusieurs mètres cubes, roches étrangères au pays. Que ces dépôts viennent à former la surface du sol, et qu'ils soient lavés par de puissans courans, l'on aura des blocs erratiques de l'époque tertiaire et de celle du grès vert.

Le même géologue, dans des considérations sur le *Parallélisme des terrains de transition*, a émis l'opinion qu'aucun des groupes schisteux, quarzeux, fragmenteux, calcareux, houiller, rudimentaire et pénéen ne saurait, pris isolément, représenter une époque de la vie du globe, ou autrement être considéré comme un terrain dans l'acception propre de ce mot; ce n'est que la réunion de ces groupes contemporains, suivant M. Boubée, qui constitue une époque géologique ou un terrain.

Nous admettons entièrement l'idée de l'auteur, sans adopter

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'application qu'il en fait à deux grandes époques, au moins, bien distinctes en Europe. Dans le dernier chapitre de l'ouvrage de Morée, nous avons exposé des idées analogues pour les dépôts récens; nous avons fait voir d'après les phénomènes actuels comment s'opéraient de la circonférence au centre les dépôts littoraux et ceux des bassins de comblement, et nous répétons que tant qu'on considèrera ces bassins, ainsi qu'on le fait encore aujourd'hui, comme des vases où des matières en suspension et en dissolution se déposent en couches successives, horizontales, synchroniques dans toute leur étendue, et analogues dans leurs diverses parties par leurs fossiles et leur nature minérale, on les étudiera sous un point de vue essentiellement faux.

Les promenades géologiques de M. Boubée en Normandie et en Bretagne lui ont donné lieu de faire l'application de ses idées théoriques sur le déluge universel aux vallées à plusieurs étages.

La physionomie des vallées à plusieurs étages n'a rien qui doive nous surprendre; c'est le cas contraire d'un seul étage, qui est réellement exceptionnel; on ne le trouve que dans quelques vallées transversales des pays de montagnes, et dans quelques vallons ou ravins d'origine géologiquement récente. En effet, pour qu'il puisse exister de telles vallées, il faut que depuis la cause qui leur donna naissance aucune grande masse d'eau n'ait attaqué, non pas le sol alluvial seulement, car il reviendrait à des conditions d'équilibre, mais le sol primitif; il faut de plus que le sol n'ait éprouvé aucun soulèvement, car l'effet de tout soulèvement est de donner naissance à un second lit inférieur au premier, et se raccordant comme lui avec l'horizon de la mer par une espèce de courbe hyperbolique.

Ainsi, dans le cas de la Bretagne, cité par M. Boubée, toutes les vallées élevées, telles que celles du Blavet, de l'Aout, de l'Evel, montrent sur leurs flancs et dans la partie moyenne de leur cours des lits de poudingues ferrugineux horizontaux, à 25 ou 30 mètres au-dessus du thalweg actuel. C'est à peu près la hauteur à laquelle ont été soulevés les dépôts marins tertiaires contemporains de ces dépôts fluviatiles, et il est évident pour nous que c'est à la même cause qu'est dû le soulèvement des premiers, et l'excavation des seconds. Nous reconnaissons néanmoins que l'écoulement rapide des eaux supérieures et de véritables phénomènes diluviens ont dû en même temps accroître et hâter les effets produits.

Retrouver les traces des anciens rivages aux diverses époques est une des découvertes les plus curieuses de la géologie. Nous ne croyons pas qu'on eût encore reconnu nulle part les bords du

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

bassin où se déposa la craie, lorsque M. Deshayes nous signala un gisement de la Belgique où la craie inférieure recouvre le calcaire de transition percé par des coquilles lithophages de l'âge de la craie. Les fossiles du terrain de transition y sont, en outre, très remarquables par leur parfaite conservation, et par l'abondance des genres long-temps réputés tertiaires.

Applications.

Les applications de la géologie à l'agriculture seront un jour très multipliées et très utiles; dans l'état actuel des deux sciences, elles sont à peine praticables. M. Dufrénoy, dans un rapport sur diverses substances employées avec succès comme marnes, dans le département de l'Indre, a reconnu que les unes étaient presque entièrement argileuses, les autres presque entièrement calcaires, comme la plupart des marnes de la Normandie. Cela seul montre qu'il est impossible de décider *à priori*, si une substance donnée est propre à l'amendement d'un sol qu'on ne connaît pas. L'étude de nos diverses terres végétales est à faire; jusque là la géologie ne pourra donner que de légères présomptions, et l'expérience agricole devra seule prononcer.

La France s'enrichit peu à peu de nouvelles statistiques, telles que celles de la Seine-Inférieure, où la géologie prend la place qu'elle y doit occuper. Mais nous regrettons de ne voir nulle part essayer de présenter le tableau des divers élémens statistiques groupés suivant les diverses natures du sol. Il en résulterait, nous n'en doutons pas, les aperçus les plus curieux et les plus instructifs pour l'administration. Dans une contrée peu étendue, la configuration topographique du sol se lie ordinairement à sa nature, et tout se rattache à ces deux données.

M. Cauchy, dans un *Mémoire étendu sur les gîtes métallifères des Ardennes*; M. Benoît, dans la *Description du gisement et de l'exploitation du minerai de plomb de Longwilly, province du Luxembourg*, nous ramènent à ces applications immédiates et si utiles de la géognosie devenues rares, aujourd'hui que les grandes questions théoriques absorbent toute notre attention.

A la même classe appartient le mémoire intéressant de M. Riepl, sur les *Dépôts aurifères des Alpes autrichiennes*.

L'or appartient à des filons limités aux roches les plus anciennes du sol primaire. On le rencontre encore dans les parties inférieures de la série des grauwackes. On sait, en outre, que dans l'Oural l'or a été reconnu dans des filons de serpentine et de diorite, et dans des filons de quarz, au milieu du granite. Si nous ajoutons à

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ces gisemens l'or des porphyres de la Hongrie, de la Transylvanie et du Mexique, il sera difficile de ne pas reconnaître que cette substance n'appartient pas plus à une époque éruptive déterminée qu'à une époque alluviale.

La géologie et la minéralogie peuvent rendre d'importans services pour la recherche des matériaux propres à la fabrication des chaux et des mortiers hydrauliques. M. Lefroy, dans sa notice sur le mortier hydraulique de Pouilly, nous a fait voir que sa rapide solidification tenait à ce que la cuisson convertissait ce calcaire argileux en un silicate anhydre à base de chaux et d'alumine. Les calcaires d'où proviennent le ciment de Pouilly et celui d'Avallon appartiennent au lias; tandis qu'en Angleterre le fameux ciment dit de Parker est fabriqué avec des septaria du *London clay*, et que les galets de Boulogne, renommés pour ce même usage, paraissent provenir du terrain de transition.

Ces exemples suffisent pour montrer qu'il est peu de localités en France où l'on ne puisse espérer trouver des calcaires susceptibles de donner des chaux hydrauliques.

Il est cependant des contrées étendues où l'on ne peut obtenir qu'artificiellement les mortiers hydrauliques; tels sont les trois départemens de l'extrémité de la Bretagne, qui ne possèdent que trois gisemens de calcaire, et tous les trois donnant de la chaux grasse.

Lorsqu'on entreprit les immenses travaux de la canalisation entre Nantes et Brest, on se trouva réduit à l'emploi de cette chaux grasse, provenant de marbres de transition; et d'après l'indication du célèbre ingénieur, M. Vicat, on dut chercher des argiles propres à la convertir en ciment hydraulique. L'emploi des grauwackes était recommandé; mais, consulté, nous reconnûmes, dans les échantillons envoyés, des diorites décomposées, et nous pûmes aussitôt en marquer de nombreux gisemens aux ingénieurs chargés de la canalisation. Une série d'expériences fut exécutée par M. Féburier, avec le plus grand soin et sur une très grande échelle, et nous reconnûmes avec surprise que parmi les diverses variétés de diorite une seule donnait des résultats satisfaisans, mais au plus haut degré : elle appartient à des dykes qui percent au milieu des schistes argilo-talqueux, à une distance assez grande des massifs granitiques; elle est caractérisée minéralogiquement, comme la plupart des ophites de Palassou, par la présence de la stéatite ou du talc. Les décompositions des diorites cristallines de la zone des micaschistes ne donnaient aucun résultat favorable.

Nous devons encore regarder comme une heureuse application

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

géologique l'idée de faire servir les forages des puits artésiens à l'épuisement des eaux superficielles. Nul doute que le géologue, en consultant la nature des couches inférieures et leur niveau par rapport aux vallées voisines, pourra diriger par d'utiles conseils les essais dans ce nouveau mode de dessèchement.

L'importance des cartes géologiques devient tous les jours plus grande. C'est sur elles que reposent presque toutes les nouvelles recherches théoriques, et nous ne devons pas nous étonner de voir plusieurs savans, M. de Buch entre autres, s'occuper de les améliorer.

C'est sur de bonnes cartes encore plus que sur le terrain que la théorie des montagnes doit s'étudier; quelque habitude, en effet, que l'on ait de juger les formes du terrain, il est impossible d'en saisir l'ensemble autrement que par les cartes; l'auteur de la théorie du soulèvement des montagnes partage, je n'en doute pas, notre opinion.

M. de Caumont, dans les réunions de Caen, a exposé ses idées au sujet de leur coloration. Il désire voir exprimer par des teintes et leurs modifications les passages des roches les unes aux autres. Nous serons tous, je le présume, disposés à adopter cette idée, que plusieurs de nous ont déjà mise en pratique. La difficulté n'est pas là, mais dans le moyen d'adopter un signe uniforme pour une même roche ou une même formation; nous pensons que la chose est impossible si on ne commence pas par adopter deux séries de signes, l'une pour les roches, l'autre pour les formations. Cela fait il sera encore bien difficile de s'y tenir rigoureusement à cause de la multiplicité des signes nécessaires dans les travaux de détail.

L'archéologie, cherchant à pénétrer jusqu'aux temps les plus anciens de l'histoire de l'homme, se trouve en contact avec la géologie, qui prend pour point de départ d'une partie de ses recherches les modifications arrivées à la surface du globe depuis que l'homme y domine. Ce sont l'une et l'autre des sciences historiques, et l'une et l'autre procèdent par des faits et des séries d'inductions plus ou moins probables. Nous ne devons donc pas être étonnés si plusieurs de nous se montrent disposés à passer de l'étude de la nature à celle de l'antiquité.

L'on peut voir des applications de la géologie à l'archéologie dans *la Notice* que M. Virlet vous a lue *sur l'île de Samothrace*. L'auteur l'ayant visitée en partie pour s'assurer s'il y rencontrerait quelques traces du déluge mentionné par Diodore de Sicile, ne peut s'expliquer la tradition ancienne que comme le résultat de quelques phénomènes volcaniques, tels qu'un tremblement de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

terre sous-marin, avec affaissement d'une partie du rivage.

La notice dans laquelle, rappelant la découverte que j'avais faite des carrières antiques de porphyre vert, j'ai proposé pour cette roche le nom de *prasophyre*, et prouvé qu'elle n'était autre chose que le célèbre marbre lacédémonien, et l'un des ophites de Pline, a reçu l'assentiment des archéologues, et on peut regarder ce fait de minéralogie ancienne comme démontré.

M. Texier est arrivé à un résultat analogue; il nous montre, dans son *Mémoire sur la géologie des environs de Fréjus*, un porphyre rouge antique exploité par les Romains dans les montagnes de l'Esterelle, et désigné aujourd'hui dans les monumens de Rome sous le nom de porphyre égyptien.

Il y a peu de temps encore que l'éloignement, par rapport à la mer, de quelques ports anciens de la Méditerranée, était regardé comme une preuve de son abaissement. M. Texier montre que le port de Fréjus, arsenal maritime des Romains, est aujourd'hui à 1050^{m} de la mer, et il attribue ce fait à la formation des atterrissemens, et regarde même l'entier comblement du golfe de Fréjus comme un fait probable dans l'avenir. Il en sera sans doute ainsi de toutes les profondes anfractuosités de nos rivages, si notre période a une durée suffisante. Les parties saillantes se détruisent, les parties rentrantes sont comblées par les atterrissemens et les alluvions, et nos rivages tendent à former une ligne régulière. Déjà, telle qu'elle est, elle présente, dans la plus grande partie du monde, une régularité bien surprenante aux yeux de celui qui est habitué, comme nous, à dessiner des courbes horizontales à une hauteur quelconque de la surface irrégulière de nos continens.

Dans des considérations sur la géologie des sept Collines, dont nous avons déjà eu occasion de vous entretenir, M. Texier regarde le gouffre de Curtius comme un grand affaissement survenu dans l'emplacement même d'un cratère, auquel succéda un lac que les Romains nommèrent le lac de Curtius. Suivant l'auteur, le marais comblé, appelé lac de Néron, sur lequel fut établi le Colysée, serait encore un ancien cratère. Ce serait donc sur les bouches de volcans récemment éteints qu'auraient été jetés les fondemens de la Ville Eternelle.

M. Texier voyage aujourd'hui dans l'Asie-Mineure, contrée qui offre de nombreux rapports avec l'Italie méridionale, et qu'il ne tardera sans doute pas à nous faire connaître.

Nous avons déjà eu l'occasion de mentionner beaucoup de travaux, tels que ceux de MM. Desnoyers et de Caumont, où la

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

géologie éclaire l'archéologie plus encore qu'elle n'en reçoit de lumière ; espérons que nos savans collègues ne seront pas entièrement enlevés à la géologie par l'attrait des sciences archéologiques.

Quelque pénétrés que vous soyez du zèle de notre président, vous ne serez pas moins surpris de l'énumération des travaux divers dont il a enrichi notre Bulletin. Je ne reviendrai pas sur les nombreux points de géologie qu'il a traités ; je me borne ici aux principales communications qui se rapportent à l'ensemble de la science.

Dans la séance du 19 novembre 1832, M. Boué rend compte de la grande réunion des savans allemands, qui avait eu lieu à Vienne deux mois auparavant. Des réunions semblables ont eu lieu depuis dix ans, sans doute dans un but d'unité scientifique pour toute la grande famille allemande. Leipzig, Hall, Wurzbourg, Francfort, Dresde, Munich, Berlin, Heidelberg et Hambourg, ont été successivement les points de réunion. Le nombre des savans qui s'y rendent s'accroît annuellement ; à Vienne il dépassa 500. Notre société ne pouvait y être plus dignement représentée que par le géologue qui, depuis sa fondation, est pour nous un lien entre l'Allemagne et la France. Je ne vous répèterai pas les détails curieux que M. Boué nous a donnés de cette réunion provoquée par le prince de Metternich, qui prit part à ses travaux. Jamais la science ne reçut plus d'hommages : on eût dit que le gouvernement autrichien voulait se laver des reproches que la presse ne cesse de lui adresser.

La France, sans doute, n'a pas vu de fêtes et d'hommages si pompeux ; mais reconnaissons que depuis le jour où la science a pris au pouvoir la place qui lui appartient, les encouragemens sont journaliers, et la fête est de tous les jours.

M. Boué ne se borne pas à ce récit curieux ; l'utile n'est pas oublié ; il nous fait connaître l'état des sciences et leurs applications récentes, les vues du gouvernement pour leurs progrès, et enfin la situation de la presse scientifique.

Dans la séance du 17 décembre 1832, M. Boué vous rend compte des résultats géologiques de son voyage en Allemagne ; partout il met à contribution le savoir des géologues du pays qu'il parcourt, et confirme ses propres observations par les leurs. MM. Voltz, Pareto, de La Marmora, sont successivement interrogés. La collection de ce dernier nous donne un premier aperçu de la constitution géognostique de la Sardaigne, qui paraît, phénomène bien rare dans le midi, offrir une succession peu inter-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rompue de toutes les formations, depuis les schistes maclifères et les schistes à productus, jusqu'au terrain quaternaire.

Son séjour à Milan nous introduit dans la riche collection de M. Christophori, et nous apprenons à connaître la scaglia, les fossiles de Gosau, et les calcaires à hippurites de la région des lacs du pied des Alpes. Guidés par M. Pasini, nous parcourons ensuite une partie du Vicentin. Là M. Boué ajoute 40 espèces de fossiles à la liste de M. Brongniart, et les déterminations de M. Deshayes confirment l'identité annoncée par le savant professeur entre le Vicentin et le bassin de Paris. M. Boué visite ensuite les collections de fossiles du Vicentin et du Véronais, celles de M. Castellini, de M. Laier, de M. Traunfeld, à Klagenfurth, en Illyrie, ainsi que la collection de la direction des mines, qui renferme une suite de fossiles si remarquables de Radeboy en Carinthie. Dans cette province, le voyageur nous fait connaître notre savant confrère, M. de Rosthorn, dont le zèle pour la science est secondé par la carrière industrielle qu'il a embrassée. Nous visitons ses usines, ses vastes collections dignes d'un établissement public, entre autres 6 séries de roches offrant autant de coupes à travers les Alpes. Pour compléter l'étude des Alpes, M. de Rosthorn fait exécuter des nivellemens barométriques dans ces six directions, et peindre tous les sites remarquables; en sorte qu'il a réuni la plus belle collection connue de profils et de panoramas des Alpes.

M. de Rosthorn a exécuté une carte très étendue d'une partie du terrain qui embrasse ses recherches, et a dirigé en outre la partie géologique dans la description des Hautes-Alpes, de la Styrie, du Salzbourg et du Tyrol, grande entreprise scientifique due à l'archiduc Jean d'Autriche. Rappelons encore que ce prince ne se borne pas à protéger et à encourager les sciences naturelles; possédant des connaissances variées, marcheur infatigable, il prend part à tous les travaux scientifiques qu'il fait exécuter. Heureux les princes qui ont de semblables goûts, et plus heureux encore le pays où ils peuvent s'y livrer!

Étudier les collections, consulter les savans, s'enrichir du fruit de leurs longues observations locales, et les rectifier quelquefois à l'aide de connaissances plus générales; tel est l'esprit dans lequel notre collègue sait utiliser ses voyages au profit de la science, quelque étendus et rapides qu'ils soient.

Dans la séance du 6 mai 1833, M. Boué développe le plan d'une bibliographie générale des sciences *géologiques*, *minéralogiques* et *palæontologiques*. Guidé par des vues toutes philosophiques, l'auteur veut nous offrir le tableau de la marche de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

l'esprit humain dans l'étude physique du globe. Cette tâche est sans doute immense ; mais l'auteur nous a prouvé qu'elle n'est au-dessus ni de son zèle ni de ses forces.

Le Résumé des progrès de la géologie en 1832 a suivi cette communication. C'était pour la troisième fois que notre collègue préludait, par de semblables travaux, au grand monument scientifique dont je viens de parler.

Parmi les observations et les idées nouvelles dont abonde ce Résumé, je dois vous rappeler l'étude de l'Europe considérée comme formant géographiquement des groupes géologiques, au lieu d'un tout uniforme, aperçu qui promet d'être fécond en résultats.

M. Boué, n'acceptant qu'avec réserve la théorie des soulèvemens des chaînes, telle que l'a exposée M. de Beaumont, résume toutes les objections qui lui ont été opposées. Nous eussions désiré voir à la suite de ces nombreuses objections la série des faits qui viennent au contraire à l'appui, ou de la totalité, ou du moins des parties de cette théorie qui sont les plus incontestables ; mais cela n'a pas dépendu du rapporteur : on s'est plus occupé jusqu'à présent de la combattre que de l'appuyer.

Je dois m'arrêter au plus important des travaux récens de M. Boué, à son « Résumé des progrès de la géologie pendant l'année 1834. » Cet ouvrage, remarquable par l'ordre et l'abondance des matériaux, couronne dignement les travaux de notre savant confrère, et signale son zèle toujours croissant pour les intérêts de notre Société.

Cratères de soulèvement.

La théorie des cratères de soulèvement remonte à plus de douze ans, et c'est dans la description physique des Canaries, par M. de Buch, que nous la trouvons indiquée pour la première fois. La manière obscure et toute dogmatique dont les principes en sont exposés me ferait penser que déjà l'auteur avait développé dans ses cours les observations précises sur lesquelles il s'appuyait sans doute.

Les idées de M. de Buch furent assez long-temps sans être répandues en France ; les traductions du mémoire entier qui parurent en 1829, dans les Annales de la Société linnéenne de Normandie et dans les Annales des mines, étaient loin d'amener ce résultat, en dissipant l'obscurité du texte. C'est à l'extrait fait par M. de Beaumont, inséré dans la Revue française, et plus tard dans les Annales des sciences naturelles, que nous devons l'exposition claire et précise de la théorie de M. de Buch. Nous en ci-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

terons le passage suivant : « Il était réservé à M. de Buch de » montrer que, même dans les contrées dont toutes les roches » présentent d'une manière plus ou moins complète les caractères » des produits volcaniques, beaucoup de ces cavités en forme de » cratères n'ont jamais été des cratères d'éruption ; » passage qui résume bien les idées de l'auteur et de son habile commentateur.

Peu après, M. de Beaumont, dans une note insérée dans les Annales des sciences naturelles *sur les rapports qui existent entre le relief du sol de l'île de Ceylan et celui de certaines masses de montagnes qu'on aperçoit sur la surface de la lune*, chercha de nouvelles analogies à l'appui des idées émises par M. de Buch.

Dans le mémoire intitulé *Faits pour servir à l'histoire des montagnes de l'Oisans*, les localités se rapprochent de nous, et les faits commencent à se préciser et à remplacer les assertions théoriques, car c'est la marche qu'a suivie la question.

Le plus grand nombre des géologues parut disposé à admettre de confiance cette théorie, sans s'occuper ni de sa probabilité, ni des caractères précis que devait offrir un cratère de soulèvement. Pour nous, du moins, nous cherchions en Grèce les bords du cône de soulèvement que l'élévation du dôme de Methana avait dû produire dans les temps historiques ; nous cherchions si quelques uns des bassins sans issue de l'intérieur de l'Arcadie ne pourraient pas se rattacher à ce phénomène.

Les choses en étaient là, lorsqu'un phénomène rare, l'apparition d'un nouveau volcan dans la Méditerranée, sur un point où les plus anciennes traditions historiques ne nous en révélaient pas l'existence, vint réveiller l'attention sur la théorie de M. de Buch, et faire penser à quelques uns de ses nombreux partisans, que la nature était prise sur le fait dans la création des *Erhebungscraters ;* d'autres, et nous sommes du nombre, pensèrent que si l'écorce du globe ou seulement une faible épaisseur eût été soulevée et percée pour donner naissance au volcan éphémère de Julia, dans cette région dont nous ressentons jusqu'ici les tremblemens de terre, nous en eussions été prévenus autrement que par le courrier de Naples. M. C. Prévost, bientôt rendu sur les lieux, ne vit rien autour du petit cône d'éruption qui *satisfit son esprit favorablement prévenu.*

Dans le même temps, M. Hoffmann, tout en maintenant sa foi dans la théorie, émettait des doutes sur son application aux phénomènes de l'Etna, des îles Lipari et du Vésuve.

C'est, je crois, à l'occasion des lettres de M. C. Prévost que les

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

premières objections motivées, sur la théorie en question, ont été formulées par M. Cordier, dans le sein de l'Académie.

La discussion ne tarda pas à s'ouvrir à la Société de géologie, et c'est à notre confrère, M. de Montlosier, que nous en avons, quoi qu'on puisse dire du mot, l'obligation. C'est, en effet, à cette discussion, longue et animée, que nous devons les ouvrages les plus positifs et les plus riches de faits qui depuis long-temps aient éclairé la science des phénomènes volcaniques.

M. de Montlosier ne reconnaît que deux espèces de cratères; les uns dus à des explosions, les autres dus à l'éjection de matières torréfiées, accompagnées assez généralement de courans de laves.

M. Cordier, dans la même séance, proteste contre la réalité des cratères de soulèvement; il ne reconnaît que des cratères d'explosion, produits par la seule explosion des gaz; des cratères dans lesquels l'action des gaz élève de la lave liquide, la projette en fragmens incohérens, et l'amoncelle en cônes, et enfin des cratères qui, formés comme les précédens, ont fini par dégorger de la lave liquide, qui a plus ou moins échancré leur contour.

L'auteur appuya sur la nécessité de bien distinguer les actions locales et de faible intensité, manifestées par les phénomènes volcaniques des causes plus générales auxquelles on doit rapporter les dislocations de l'écorce terrestre.

En réponse, M. de Beaumont présenta dans la même séance une courte analyse du mémoire que M. Dufrénoy et lui venaient de rédiger sur les groupes du Cantal et du Mont-Dore.

1° Le groupe du Cantal présente un cratère de soulèvement;

2° Les phonolithes de la roche Sanadoire, de la roche Thuilière et de la Malviale forment un centre du relèvement sur lequel viennent s'appuyer les trachytes et les conglomérats;

3° Le groupe du Mont-Dore présente un cratère de soulèvement; ces cratères sont plus modernes que l'époque de l'épanchement des basaltes, et sont le résultat d'une *commotion* souterraine qui eut lieu entre cette époque et celle des volcans à cratère.

La théorie va donc enfin s'appuyer sur des localités bien connues, sur des observations bien précises.

M. Cordier se fondant sur ses souvenirs et ses longues études des montagnes volcaniques de la France centrale, n'admet pas la nécessité de recourir à l'hypothèse du soulèvement pour rendre compte de la forme actuelle du Cantal et du Mont-Dore, et n'y voit que des cratères d'éruption démantelés.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

M. de Buch n'avait considéré les cratères de soulèvement que dans leurs rapports avec les phénomènes volcaniques, du moins dans les applications de sa théorie.

M. de Beaumont rechercha les preuves du même mode d'action dans des terrains d'autre origine; nous avons déjà cité le cirque granitique de la Berarde et la cavité gigantesque, mais de forme irrégulière, des montagnes de Ceylan. Ces localités sont sans doute bien remarquables, mais elles n'offrent point les circonstances nécessaires pour produire la conviction. Pour arriver à ce résultat, il suffirait de trouver dans les terrains de sédiment une enceinte à peu près circulaire vers les bords de laquelle les couches se redresseraient de toutes parts sous un angle assez fort. Ce fait nous semble peu probable, mais il peut exister, et le soulèvement des Wealds de Sussex, et beaucoup d'autres en ellipses très alongées, il est vrai, nous montrent néanmoins quelque chose d'analogue.

Ce phénomène une fois constaté dans les terrains secondaires, toutes les objections que l'on élève à tort, suivant nous, contre la *possibilité* d'un soulèvement conique et cratériforme tomberaient d'elles-mêmes.

M. de Beaumont a cité un fait de cette nature à Beyne près de Grignon. La dolomie y indique un centre d'action ignée; les couches tertiaires se relèvent vers le même point; et enfin, il y aurait quelques apparences cratériformes; mais ces apparences doivent être peu distinctes sans doute, puisque les grands phénomènes de dénudation et de remplissage auxquels est dû le relief actuel de toute cette contrée ont suivi, ou du moins accompagné le soulèvement auquel on rattache le phénomène de Grignon.

Revenons au mémoire de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, première application rigoureuse d'une partie des vues spéculatives de M. de Buch. Je dis une partie, car cette idée principale, que les volcans n'ont pu s'établir sans la formation préalable d'un cratère de soulèvement, n'est pas traitée par nos deux savans confrères.

Après quelques considérations générales, ils comparent les volcans à coulées et les cônes volcaniques de soulèvement du Cantal et du Mont-Dore, les premiers à des montagnes recouvertes de filets d'eau glacés pendant leur écoulement, et les seconds à des cônes formés par l'étoilement et le redressement des eaux glacées d'un lac. Cette comparaison ingénieuse, pour être parfaitement exacte, exigerait qu'il y eût plus de rapports entre la fluidité parfaite de l'eau et la fluidité pâteuse des matières ignées en

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

fusion. Toute la question est là ; car, en admettant cette analogie, il devient impossible que les nappes basaltiques et trachytiques, remarquables par leur compacité et leur grande étendue, sinon leur continuité, aient revêtu le cône, et se soient formées sur des pentes aussi rapides.

Les questions principales sont donc de savoir sous quel angle la solidification des basaltes et des trachytes est possible, quelles sont leurs pentes au Mont-Dore et au Cantal, et ce qui n'est pas moins essentiel, si cette inclinaison se maintient à peu près uniforme dans toute la circonférence du cratère. Nous appuyons sur ce dernier point, parce qu'il laisserait aux partisans de l'opinion contraire, s'il n'était pas constaté, la possibilité d'expliquer le grand relèvement dans certaines directions par une dislocation rectiligne, telles que celle des Alpes par exemple. Peut-être même trouverait-on un argument en faveur de cette opinion dans le parallélisme des deux vallées de Mandaille et de Vic, au Cantal, vallée dont le massif intermédiaire divise en deux parties le cirque du Cantal.

Quant aux applications de calcul faites par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, aux formes qui devraient résulter du soulèvement, elles ont été utiles, en redressant les idées fausses que l'on avait sur l'importance des fendillemens du cône, de même que ceux de M. Virlet ont eu pour but, et en partie pour résultat, de montrer que la grande étendue citée comme argument dans les formes cratériques étaient une preuve contraire, plutôt que favorable, à la théorie du soulèvement ; d'ailleurs, du moment qu'il est reconnu que par suite de dénudations ou d'affaissemens les cratères de soulèvement, ou cités comme tels, sont devenus d'immenses cavités ayant, au lieu de quelques centaines de mètres, leur diamètre originaire, 5, 6 et 8 myriamètres de diamètre ; que les petites fissures de soulèvement s'élargissant vers l'intérieur sont devenues de grandes vallées s'élargissant et s'approfondissant vers l'extérieur, on doit admettre que les calculs, quelque curieux qu'ils soient, ne peuvent éclairer la question. Si l'on se borne même à chercher les sommes des fissures sur les divers cônes attribués au soulèvement, et qu'on les trouve en rapport avec ce qui a lieu dans la nature, la puissance admise des dénudations et leurs effets différens suivant les lieux ne permettent de voir dans ces rapports qu'un effet du hasard.

Dans le mémoire de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, Santorin avait encore été cité comme un exemple des cratères de soulèvement. M. Virlet s'attacha à prouver dans la séance suivante que cette île n'en avait point les caractères, et présentait

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

au contraire tous ceux d'un cratère d'éruption affaissé et dénudé par l'action de la mer. Ce nouvel adversaire de la théorie fait faire un pas à la question; jusqu'alors on s'était principalement attaché à prouver l'inutilité de l'hypothèse. M. Virlet, dans son *Examen de la théorie des cratères de soulèvement de M. de Buch*, cherche à prouver qu'elle est inapplicable aux exemples cités; il montre, par un calcul facile, quelle petite étendue devaient avoir les cratères primitifs dus à cette cause, au lieu des cirques immenses qu'ils présentent aujourd'hui. Les partisans de l'hypothèse contraire répondent qu'on ne peut regarder les bords du cirque actuel comme représentant l'écartement primitif, et ils admettent l'action des affaissemens, des dénudations, des explosions même, comme dans les cratères éruptifs.

M. Dufrénoy, en répondant au mémoire de M. Virlet, établit que la possibilité théorique des phénomènes ne peut être niée, que ses applications au Cantal et au Mont-Dore lui semblent incontestables.

MM. Tournal et Boubée, en accordant la première proposition, ont combattu la seconde.

Entièrement étranger à la question dans ses applications, nous avons cru devoir insister sur la nécessité de tenir compte, dans les calculs théoriques, de l'épaisseur de la croûte terrestre. Si l'on soumet à la pression un corps flexible et fragile, on doit admettre qu'aux deux extrémités de la partie soulevée et brisée, il y a rapprochement des molécules vers la partie supérieure, et écartement à la partie inférieure; et c'est vers le milieu que se trouvent l'équilibre et le centre de mouvement de rotation et non à la surface.

Nous avons fait voir qu'il ne serait pas impossible d'arriver par cette considération, avec tout autant d'approximation que par les méthodes connues jusqu'à ce jour, à trouver l'épaisseur de la croûte terrestre au moment d'un soulèvement donné.

Le voyage en Auvergne amenait les observations sur le champ de la discussion. On pouvait en espérer des résultats qui, sans résoudre la question générale, auraient permis de la porter sur un autre terrain; autant que j'en puis juger, il n'en fut pas ainsi. M. Constant Prévost montra bien l'analogie des phénomènes volcaniques récens, dont le souvenir était encore tout présent à sa pensée avec les phénomènes du Cantal et du Mont-Dore; mais il ne fut pas prouvé que le terrain tertiaire eût conservé dans son ensemble sa position originaire, ni que les trachytes et les basaltes n'eussent que la pente sous laquelle on peut admettre leur consolidation. Dans les séances qui suivirent

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les explorations géologiques, la doctrine du soulèvement fut vivement soutenue par un puissant auxiliaire, M. Lecoq, qui, à la suite de longues études, était arrivé à admettre, dès l'année 1827, la théorie si habilement développée depuis par MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont sur le soulèvement du Mont-Dore. Ici s'arrête ma tâche; mon successeur vous rendra compte des recherches positives de MM. Desgenevez et Fournet sur le même sujet.

Presque tous les géologues qui ont traité cette question admettent en principe les cratères de soulèvement, et s'attaquent seulement aux applications, qu'ils rejettent sans exception. Quant à moi, si la théorie générale ne me semblait pas improbable, je trouverais au contraire dans les argumens de MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont, sur le Cantal et le Mont-Dore, des probabilités suffisantes en faveur de leur opinion, du moins pour ces deux cas particuliers.

La théorie du soulèvement des montagnes, dont M. Élie de Beaumont a fait déjà de si heureuses applications, repose sur le fait de la rupture de l'écorce terrestre suivant des circonférences de grand cercle, et ce n'est pas une simple hypothèse; il est facile en effet de comprendre que la rupture de l'enveloppe, suivant une circonférence, est le cas qui présente à l'action des causes générales internes le minimum de résistance. L'observation conduit à peu près aux mêmes résultats, ou du moins elle nous montre partout, dans les phénomènes de dislocation, de grandes directions rectilignes se croisant en différens sens; telles sont les axes des différentes chaînes de montagnes, telles sont les masses éruptives, porphyritiques, trappéennes, basaltiques, s'étendant en lignes droites et souvent parallèles sur d'immenses longueurs; les filons se prolongeant en lignes droites parallèles ou formant différens systèmes de croisement, mais ne convergeant jamais vers un centre commun; et enfin, les séries de protubérances granitiques et trachytiques qui ne sont des masses isolées que lorsqu'on n'en saisit pas l'ensemble. La rupture admise sur des circonférences de grand cercle, le problème de la fracture de l'écorce reste indéterminée pour toutes les circonférences de la sphère; il faut encore admettre un plan de grand cercle, où se trouvent réunis dans un temps donné le plus d'élémens de moindre résistance; mais une fois sa direction déterminée, la rupture la suit et s'étend indéfiniment.

Pour que l'action des forces intérieures pût produire un étoilement et un relèvement conique à cratère circulaire, il faudrait qu'autour d'un point de soulèvement tous les élémens de résis-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

tance à la fracture fussent d'égale force dans toutes les directions; supposition qui n'est pas admissible, surtout dans l'état de dislocation complète et de redressement des couches terrestres. Je conçois des soulèvemens en forme d'ellipses alongées, ouvertes à leurs extrémités; c'est ce qui arrivera sur les lignes de fractures à tous les points de moindre résistance; mais la forme circulaire, imitant le cône d'éruption, est un *cas limite* à l'existence duquel j'ai peine à croire. Disons cependant que si la force développée instantanément était infiniment grande, par rapport à la résistance, comme dans les explosions des mines, le cas aurait lieu; mais il s'agit ici de forces de développement progressif.

Messieurs, dans ce résumé bien imparfait de vos travaux, j'ai passé en revue plus de 100 mémoires, notices ou communications. Me borner à une simple énumération eût été sans doute prudence de ma part; je n'ai pas cru que ce fût un devoir, et je me suis permis quelquefois d'émettre mes propres opinions. J'ai usé de cette liberté en dédommagement de mes pénibles fonctions, bien convaincu d'ailleurs que personne ne pourrait s'imaginer sérieusement que votre rapporteur se regardât comme l'organe des opinions de la Société. Je sens d'avance que plus d'un auteur aura à se plaindre ou de mes omissions, ou de la manière inexacte dont j'aurai apprécié ses recherches. La grandeur du travail, sa difficulté bien au-dessus de mes forces, ma déférence, en m'en chargeant, au vœu de la Société, seront mes titres à son indulgence, et je pourrai du moins protester de mon bon vouloir et de mon impartialité.

Le nombre de vos publications et leur importance sont des preuves de la prospérité de notre association plus convaincantes encore que le nombre toujours croissant de ses membres. Si les publications sont la preuve du succès, elles en sont aussi le gage le plus certain. Ne négligeons donc rien de ce qui peut les multiplier, les hâter, et en accroître le mérite. Les comités de rédaction et de publication sont l'âme de toute société savante, et nos succès reposent en grande partie sur leur zèle : mais chacun de nous doit y contribuer encore par son amour pour la science et par son attachement sincère à notre association, sentimens qui doivent se réunir ici et y avoir seuls accès.

Nos discussions toutes scientifiques, et le caractère positif de nos recherches, loin d'avoir à craindre la publicité, doivent au contraire la rechercher; quelques amours-propres dussent-ils en être froissés, elle est dans l'intérêt de la science, et même dans celui de la Société. Qu'il me soit permis cependant en terminant de

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

hasarder quelques observations sur un inconvénient, bien faible, il est vrai, dans la publicité de nos discussions scientifiques.

Lorsqu'on marche à la recherche de la vérité par la voie la plus lente mais la plus sûre, la voie analytique, une découverte naît en quelque sorte graduellement et d'elle-même, et par suite ne soulève que peu de discussions ; mais il n'en est pas ainsi lorsqu'un esprit, quelquefois supérieur, jette en avant une idée théorique que la synthèse doit ensuite démontrer ; la discussion naît aussitôt de toutes parts : c'est ce que nous voyons maintenant d'une manière remarquable. Pour nous la chose est toute naturelle ; elle résulte de ce que les faits qui doivent établir ou détruire cette théorie particulière ne sont pas encore rassemblés. Spectateurs de la lutte, nous attendons patiemment la vérité, nos doutes restant dans les limites de la question ; malheureusement il n'en est pas ainsi du public (car il est bon de le rappeler, nos travaux sont devenus du domaine public) ; ces discussions si animées, si prolongées, ébranlent sa foi ; et faute de savoir ce dont il doit douter, par prudence il doute de tout. N'oublions pas combien, malgré l'importance de la question, la longue querelle des Neptuniens et des Vulcanistes jeta de défaveur sur les travaux de nos devanciers, et nous désirons par ce motif voir nos discussions se renfermer dans les Sociétés géologiques, où elles peuvent être débattues (mais là seulement) avec profit et sans inconvénient pour la science.

Je ne terminerai pas sans signaler un autre écueil dont il est d'autant plus difficile de nous préserver, qu'il grandit en quelque sorte avec nos succès même : c'est le danger de céder à l'entraînement des idées théoriques. La géologie est à la mode ; la classe instruite, toujours plus nombreuse, suit ses progrès, et le géologue ne peut manquer de s'apercevoir que les recherches théoriques sont les seules qui puissent avoir un succès populaire.

Le public, empressé de savoir, nous demande des théories ; répondons par des faits, travaillons pour les véritables géologues ; si le succès est moins brillant il sera plus durable ; et d'ailleurs, n'est-ce pas un mérite aussi dans la science de savoir se passer de la popularité ?

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE QUATRIÈME VOLUME,

PAR M. CLÉMENT-MULLET.

ANNÉE 1833 A 1834.

A

Aérolithes tombées en Allemagne, circonstances qui ont accompagné leur chute, p. 168. — Leur aspect, 169. — On les trouve dans les terrains modernes et secondaires, contre l'opinion de M. Boubée, p. 379, 380. — Détails sur une chute d'aérolithes dans l'Inde, p. 411.

Afrique. Notice sur les marbres que les Romains y ont exploités près de Bone, p. 160. — Diamans trouvés à Constantine en Afrique, p. 164. — Indication de diamans venant de l'intérieur de ce pays qui étaient un objet de commerce pour les Carthaginois, *ibid.*

Allier peut-être un ancien courant des mers primitives, p. 34. — Changement de son cours, abaissement probable de son niveau, p. 37. — Escarpement formé par l'érosion de ses eaux, p. 51. — État géologique du terrain, p. 51, 52.

Alluvions. Elles n'ont pu entrer dans la formation du Puy-de-Dôme, p. 19. — Alluvion ancienne, système de terrain quaternaire, p. 23. — Volcaniques; fossiles de vertébrés qu'on y trouve, *ibid.* — dans les Carpathes, etc., p. 77. — Du Bas-Boulonnais, remarquables par des fragmens de roches primitives, p. 311. — Dans un gisement de lignite de Paziolz (Aude), p. 334. — Alluvions aurifères de l'Oural, p. 101, 102. — De la Galice, p. 418.

Alpes (dépt. des Basses-), observations géologiques de M. Pareto, sur la portion de ce département qui s'étend sur la gauche de la Durance, p. 185. — Terrain tertiaire et d'eau douce, p. 186, 195. — Terrain secondaire, lias, 186, 194. — Fossiles du lias, p. 187. — Terrain supérieur au lias, p. 188. — Calcaire jurassique ou crayeux, p. 186, 189, 193. — Roches primitives, p. 191. — Calcaire secondaire paraissant tertiaire, p. 192. — Calcaire contenant du bois bituminisé, p. 195. — Craie, p. 195. — Addition de M. Bertrand-Geslin aux observations de M. Pareto, indiquant un gisement remarquable des masses gypseuses qui supportent la ville de Digne, p. 357.

Alpes (Hautes-). Discussion sur la classification du terrain de ce département, p. 381. — M. Deshayes le rapporte au terrain tertiaire inférieur, en se basant sur les fossiles, *ibid.* M. de Beaumont y voit dominer les fossiles de la craie, et le rapporte à cette formation, *ibid.* Peut-être serait-il, suivant M. Dufrénoy, un terrain intermédiaire, p. 383.

Alpes-Orientales liées aux Carpathes, p. 72. — Leur bifurcation embrasse

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

la Hongrie et la Transylvanie, p. 73. — Observation sur les porphyres du bord méridional des Alpes dans le canton du Tessin, p. 103. — Alpes ne doivent point leur origine au porphyre pyroxénique seul, *ibid.* — Calcaire de la dernière chaîne des Alpes, entre le lac Majeur et le lac Côme plus récent que le porphyre, p. 107. — Comparaison de quelques localités des Alpes avec celles analogues du Cantal, p. 279. — Rapport du terrain volcanique soulevé de l'Auvergne avec les Alpes, 286. — Calcaire secondaire des Alpes, rapporté par M. Keferstein à la craie, p. 350. — Liaison et passage du terrain crétacé au terrain tertiaire, et mélange des fossiles, p. 398.

Ammonites de la craie du Bas-Boulonnais, p. 312.

Amphibolite épanché par la fissure séparative du gneiss et du granite, en Auvergne, p. 32. — Remplaçant quelquefois l'eurite dans les Vosges, p. 131. — Dispositions des roches amphiboliques de la Galice, mélange qu'on y trouve, p. 417.

Amphibole existant dans le phonolite de Sanadoire, etc., p. 48.

Anagénite. Roche qu'on trouve dans le grès rouge, p. 139. — Sa nature, *ibid.*

Analcime. Minéral qui se trouve dans les îles des Cyclopes et les roches Sanadoire et Tuilière, p. 49. — Sur les bords de l'Allier, p. 52.

Anciens auteurs (citation des), Pausanias, p. 204. — Hérodote, *ibid.* — Plutarque, p. 205. — Aristote, *ibid.* Strabon, p. 375, 376. — Tacite, p. 315.

Anthracite. Gisement qu'il occupe près de Vizille (Isère), p. 405. — On le trouve au Creusot, réuni à la houille. Cause de différence entre ces deux substances, p. 444.

Argent trouvé dans du plomb sulfuré dans l'arrondissement de Brest, p. 164. — Phénomènes analogues aux accidens volcaniques qu'il présente dans une atmosphère oxigénée, p. 200.

Argile rouge et verte faisant partie de la troisième formation du terrain lacustre de la Limagne, p. 26. — Argiles rouges et vertes sur les rives de l'Allier, leur disposition, p. 51. — Argile de Java, d'origine volcanique, p. 218. — Détail des argiles tertiaires de cette île, p. 220. — Argiles diverses du Bas-Boulonnais, et marne argileuse de Tilgate citée, p. 313. — Argile tertiaire diverse, composant le sol du S. E. du département de la Somme, p. 329, 330, 332. — Coquilles fossiles de l'une d'elles, p. 332. — Argile plastique, contenant du bois passé à l'état de bois sulfuré, p. 337. — Servant de gisement à du lignite, *ibid.* — Ce sulfure peut servir à fixer son âge, *ibid.* — Argile salifère de Wieliczka, liée au grès carpathique, p. 398. — Argiles diverses des terrains tertiaires de la Gallicie, p. 401, 403. — Argiles tertiaires de la Galice avec lignites, p. 418. — Argile plastique en Touraine, p. 433. — Argile bleue pyriteuse servant de gisement au nautile de Deshayes, p. 440. — Autre fossile qu'elle contient, p. 441.

Arkoses ou grès granitoïdes, classés dans la troisième division des terrains lacustres tertiaires de la Limagne, par M. Croizet, p. 26. — Causes de cette division, 28. — Suivant M. Peghoux, elles doivent appartenir au terrain secondaire, p. 26. — Elles se présentent sous l'aspect d'un grès bitumineux près Chamalières, p. 27. — Redressement et dislocation qu'elles ont éprouvés, *ibid.* — Peut-être sont-elles partie tertiaires, partie secondaires, puisqu'on en voit qui alternent avec des couches de calcaire, p. 28.

Asphalte. Conjecture sur son origine et explication par M. Virlet, de l'embrasement de Sodome et Gomorrhe, p. 206, 375. — Il était employé par les Égyptiens pour embaumer les momies, p. 207. — V. *Bitume*, *Pétrole.*

Asphaltite (lac). Conjecture sur l'origine volcanique du bitume ou asphalte qu'on y recueille, ses usages, p. 206, 207. — Citation d'auteurs anciens relative au lac Asphaltite, p. 375.

Auvergne. Détails géologiques sur plusieurs parties de l'Auvergne, p. 2 et suiv. — Classement p. M. Péghoux, de ses terrains cristallisés en trois divisions, p. 31. — Caractère de ses divisions, *ibid.* — Comparaison de ses terrains basaltique et trachytique avec ceux de la Hongrie, p. 252. — Inégalité du sol de l'Auvergne à l'époque des éruptions trachytiques et basaltiques, 259. — Dépôts formés dans

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

les dépressions, p. 259, 264, 265, 270. — Le soulèvement de ces dépôts a donné lieu aux massifs du Mont-Dore, du Mezenc, du Puy et du Cantal, p. 262. — Opinion de Dolomieu, à l'appui, p. 259. — Disposition des massifs produits en Auvergne par les éruptions anciennes, leur comparaison avec d'autres massifs de ce genre, p. 263, 264. — Pourquoi les produits volcaniques ont été plutôt brisés que les calcaires, p. 271.

Atesch-Gah. Lieu célèbre par ses jets de gaz inflammable et l'habitation des adorateurs du feu, p. 373. — État des lieux d'où jaillit le gaz, *ibid.* — Naphte de deux espèces qu'on y trouve. — Quantité recueillie, *ibid.* — Ses phénomènes sont volcaniques, p. 375.

Azote dégagé par l'eau thermale de Bath, p. 88.

B

Bains. Environs de ce village visité par la Société, p. 41. — Disposition du trachyte, p. 42. — Les montagnes semblent rangées en cirque dans la vallée, p. 43.

Bakou. Explication du nouveau volcan de cette localité, salses de naphte, p. 207. — Détails explicatifs sur les environs de Bakou, notamment sur Atesch-Gah, p. 372.

Basalte. Sa manière d'être à Gergovia, par rapport au terrain lacustre, p. 6, 7. — Postérieur aux phonolites, au Mont-Dore, p. 16. — Leur disposition dans cette montagne, *ib.* — Abaissement remarquable des plateaux de basalte, p. 17. — M. Croizet donne ce nom à une des divisions du terrain quaternaire, p. 24. — Épanchée en Auvergne par la ligne séparative du micaschiste et du granit; dispositions de quelques unes des coulées, p. 32. — Basalte de Prudelle, formant escarpement, visitée par la société, p. 39. — Observations auxquelles elle donne lieu, de la part de MM. Lecoq, Bouillet, et C. Prévost, 39. — Traversant les couches marneuses des rives de l'Allier, 52. — Cristaux qu'on y trouve, *ibid.* — Leur âge au Cantal et au Mont-Dore, 115. — Les phonolites forment le passage du trachyte au basalte, *ibid.* — Basaltes contemporains de l'atterissement diluvien des Vosges, p. 140. — Discussion sur la nature des roches auxquelles on doit donner le nom de basalte, p. 212. — Ce qu'on doit entendre par basalte suivant M. de Beaumont, différence entre la lave et le basalte, 231, 232. — La lave peut prendre, suivant M. Prévost, le caractère du basalte, p. 290. — Différence constante en Sicile comme en Auvergne entre le basalte et la lave, p. 241. — Il fut à son émission très fluide, p. 244. — Passage insensible des basaltes aux roches trappéennes, p. 246. — Différence dans l'émission, p. 249. — Formation basaltique présentant des lambeaux isolés, p. 250. — Division en 2 classes suivant la manière d'être de la masse, p. 250. — Disposition en nappe, caractère de l'ancienne éruption, p. 251. — Différence entre les terrains basaltiques et les terrains trachytiques, influence du gaz sur les basaltes, p. 253. — Époque du soulèvement des basaltes fixé par les coquilles qui les surmontent, p. 256. — Leur époque d'éruption prouvée par les fossiles qu'ils recouvrent, p. 257. — Dispositions des masses trappéennes et basaltiques de l'Auvergne, leur comparaison avec d'autres massifs de ce genre, p. 263. — Filon basaltique en Galice, avec cristaux, p. 417.

Bélemnite empâtée dans des schistes granitifères, p. 54. — Fossile douteux regardé par M. Lajoye, comme une bélemnite, p. 428.

Bertrand de Doue. Ses idées sur le Mont-Dore et observations sur l'origine des vallées environnant le Mont-Dore, il les attribue les unes au déchirement, les autres à l'érosion, p. 45, 46.

Bertrand-Geslin. Note sur l'observation qu'il a faite de la superposition du granite au lias, p. 29. — Localités où s'est faite l'observation; l'antériorité du lias et son soulèvement par le granite sont la conséquence de cette observation, p. 30. — Nouvelles géologiques diverses qu'il donne, notamment sur du plomb

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

sulfuré contenant de l'argent et des traces de platine, p. 164. — Note sur le gypse de Digne pour compléter une coupe donnée, par M. Pareto, de cette localité, p. 357.

Bitume-Malte suintant au Puy-de-la Poix, p. 2. — A Pont-du-Château, p. 3. — Huile bitumineuse donnée par le muschelkalk, p. 148. — Odeur bitumineuse de diverses roches, attribuée à la présence de débris organiques, p. 197. — Mémoire de M. Virlet sur les bitumes de la Grèce, p. 203. — Les calcaires de la Grèce donnent fréquemment une odeur bitumineuse, p. 203. — Sources de naphte ou d'asphalte, dans l'île de Zante, p. 204. — Dans l'Albanie, *ib.* — Elles occupent la contrée appelée par les Anciens Nymphœum, p. 205. — Dans l'île de Koreka, en Dalmatie, p. 205. — Tous les phénomènes qu'on observe dans les sources de bitumes sont volcaniques, p. 206. — Il doit être d'origine volcanique, p. 211. — Origine du bitume en Judée, p. 206. — Rapports entre les bitumes et les feux perpétuels, p. 207. — Localités où existent ces feux, Bakou, le Caucase, p. 208. — La Bavière, *ibid.* — La Chine, p. 209. — Impossibilité d'attribuer l'huile de pétrole ou le bitume à la distillation des houilles, établie par le calcul, p. 210, 375. — Deux espèces de bitume, recueillies dans les environs de Bakou, quantité obtenue, p. 374.

Bleyberg. Terrain de cette localité, contenant du minerai de plomb, rapporté par M. Dufrénoy à la craie, p. 350. — Observations de M. Boué sur la division du terrain de Bleyberg, *ibid.*

Blocs erratiques. Les blocs de granit du Calvados ne doivent pas être considérés comme tels, p. 81. — Conjectures sur leur origine, *ibid.* — Dans les régions, de formation euritique et granitique des Vosges, p. 134. — Dans la formation granitique et syénitique, leur nature, p. 136.

Boubée (*N.*). Observations sur les coulées du Mont-Dore, p. 45, — et la forme des vallons, p. 46. — Sur des fragmens roulés de roches primitives, p. 50. — Sur les meulières en général, et en particulier sur la meulière des environs de St.-Cyr, p. 162-165. — Objection de M. Deshayes, p. 165. — Observations sur l'origine probable du pétrole et du bitume, p. 197. — Mémoire sur les vallées à divers étages, p. 376. — Classification des vallées, deux déluges, p. 378. — Réponse de MM. de Beaumont et Virlet à cette assertion, qu'il n'existe d'aérolithe que dans les terrains post-diluviens, p. 380.

Boué. Présente un aperçu des observations contenues dans un journal de voyages faits par M. Lill de Lilienbach, à travers toute la chaîne des Carpathes, etc., précédées d'un coup-d'œil sur ces montagnes, etc., avec cartes et coupes, etc., p. 72. — Conclusions tirées de ces observations, p. 74. — Distinction des âges du porphyre, p. 110. — Note communiquée sur les volcans de Java, p. 303.

Bouillet. Ses observations sur quelques pics du Mont-Dore, p. 46.

Boulonnais (*Bas-*). Note sur cette contrée, par M. E. Robert, p. 310. — Alluvions remarquables par des fragmens de roches primitives, 311.

Bourbon. Note sur une éruption du volcan de cette île en 1831, p. 301.

Brongniart (Alex.). Explication de ce qu'on doit entendre par basalte, p. 212.

Buch (De). Ses idées sur la formation géologique des environs de Lugano expliquées ou contredites, p. 104 et suiv. — Son opinion sur l'origine des cavernes citées, p. 317.

Burat. Son opinion sur le soulèvement du Cantal et du Mont-Dore, argumens à l'appui, 118.

Buteux. Mémoire sur la géologie de la région S.-E. du département de la Somme, 329-334.

C

Calcaire en général, supportant le trachyte dans la Limagne, p. 15. — Fossiles trouvés dans le calcaire des environs de Moscou, p. 68. — Près de Lugano, p. 106, 107. — Calcaire des dernières chaînes des Alpes, posté-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

rieur au porphyre, p. 107. — Avec bois bitumineux, p. 195. — Calcaire à nummulites, à fucoïdes et miliolites, du dépt. des B.-Alpes, p. 189 et suiv. — Calcaire du terrain tertiaire de Java, p. 220. — Fossiles divers trouvés dans le calcaire (Limestone) en Écosse, p. 309. — Observation dans la chaîne des Rousses d'un calcaire liquéfié, p. 322. — Age approximatif de cette liquéfaction, p. 323. — Calcaires divers, surtout un calcaire à moëllon observé dans les îles Baléares, dans le voisinage de Rome, Livourne, et de quelques parties de l'Italie, p. 352 et suiv. — Calcaires divers supérieurs à la craie, dans la Gallicie, p. 402, 403. — Des roches tertiaires de la Galice, p. 417. — Gisement du calcaire argileux, servant à faire du ciment romain à Pouilly, p. 442.

Calcaire à Entroque entre le lias et l'oolite, belles encrines qu'on y trouve près d'Arnay-le-Duc, p. 163.

Calcaire à gryphites, identité des couches qui, en Lorraine et en Souabe, le séparent du muschelkalk, p. 347.

Calcaire à phryganes, cité p. 35 et suiv.

Calcaire lacustre, accidens qu'il présente au plateau de Gandalliat, au Puylon, au Puy-d'Anzel et de Gournon, p. 2. — Sa position par rapport au basalte à Gergovia, p. 6, 7. — Fossiles qu'on y trouve dans cette localité, p. 7. — Rapports entre un calcaire lacustre et un calcaire carbonifère en Angleterre, p. 224.

Calcaire marneux inférieur à Gergovia avec des écailles de crocodile et des os d'oiseaux, p. 7. — Dominant dans la 1re division des terrains quaternaires de l'Auvergne, p. 24.

Calcaire siliceux enveloppé de wackites au Puy de la Poix, p. 2. — La meulière passe fréquemment à ce calcaire, p. 161, 163. — Sa position près de La Ferté Sous-Jouarre, p. 161.

Calvados, note sur les blocs de granite de ce département, par M. Castel, p. 80. — On ne doit point les regarder comme des blocs erratiques, p. 81. — Leur origine présumée, *ibid.*

Canarie. Exemples tirés des volcans des Canaries pour expliquer l'origine du Cantal, p. 255. — Coquilles trouvées dans un terrain basaltique d'une de ces îles, p. 256. — Comparaison des basaltes des Canaries avec ceux d'Auvergne, p. 257.

Cantal. Il n'offre point, suivant MM. Desgenevez et Prévot, le caractère des cratères de soulèvement, p. 114, 116, 117. — Développement des argumens de M. Prevost, p. 124 et suiv. — Opinion contraire de M. de Beaumont, p. 116. — Burat, p. 118. — Dufrénoy, p. 120. — Nature et âge des roches volcaniques du Cantal, p. 115. — Origine de ses vallées, *ibid.*, 126. — Comparaison des volcans d'Italie avec le Cantal, etc., p. 117. — Dislocation des terrains tertiaires, sa cause, 118, 119. — Réplique de M. de Beaumont en réponse aux objections sur le soulèvement du Cantal, p. 225. — Comparaison fréquente entre le Cantal et l'Etna, p. 226 et suiv. — *Passim*, p. 287, 288. — La différence entre la disposition des matières volcaniques conduit à conclure que le Cantal est un cône de soulèvement, p. 233. — Cette différence expliquée par le relief du sol, p. 234, 257. — Élévation de quelques points; degrés d'inclinaison qui en résultent, p. 237, 243. — Les coulées modernes sont d'un aspect toujours différent de celui des coulées anciennes, p. 239. — Le mode d'émission a dû être différent, p. 249. — Rapport de calcul de la masse des produits volcaniques de l'Etna à ceux du Cantal, p. 240. — Réponse à l'objection tirée de la disposition des vallées du Cantal, p. 273. — Muraille trachytique découpée, preuve de dislocation, p. 279. — Comparaison avec certaines localités des Alpes, *ibid.* — Soulèvement du terrain tertiaire lacustre, p. 284, 286. — Rapports de position entre le Cantal, etc., avec la chaîne des Alpes, p. 286.

Carpathes, liés à une branche des Alpes, leur division, p. 72. — Direction des montagnes formées de roches primitives, p. 73. — De celles formant le terrain secondaire, *ibid.* — Disposition des vallées, redressement et fendillement des Carpathes, conjecture sur leur époque, p. 73, 74. — Ces montagnes appartiennent au système crétacé, p. 76. — Formation composant les Carpathes, p. 77. — Mercure trouvé dans ces montagnes, p. 78. — Disposition des sa-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

lines des Carpathes dans le terrain tertiaire, p. 78, 79. — Térébratule et *diceras* trouvées dans des terrains des Carpathes, p. 159. — Grès carpathique intimement lié aux argiles salifères de Wieliczka, p. 398.

Cartes géologiques des bords du lac de Lugano de MM. Schropp et compagnie, corrigée pour la direction donnée au porphyre, p. 57. — De l'archiduché d'Autriche, par M. Partsch, p. 67. — Des Carpathes, par M. Lill de Lilienbach, p. 72. — Carte géologique de l'Illyrie, par M. Rosthorn indiquée p. 348. — De la Styrie par M. Anker, p. 410. — Propositions sur la coloration uniforme des cartes, p. 69. — Table de coloration par M. Otto, p. 94. — Observations à ce sujet par M. de Humboldt, p. 94.

Castel. Note sur le granite du Calvados, p. 80.

Cavernes. Identité des cavernes de la province de Liége avec celles du département de l'Hérault, prouvée par l'identité des fossiles, p. 85. — Cavernes de la montagne de Jasinga (Java), p. 219. — Note dans laquelle M. Virlet cite l'autorité de Dolomieu, MM. de Buch, Schmerling et Tournal fils, qui attribuent les cavernes à des révolutions éprouvées par le sol, ou à des courans acides, p. 317, 318. — Lettre de M. Tournal fils, dont les observations confirment cette théorie en ajoutant aussi l'action érosive des eaux, p. 344. — Explication de M. Virlet qui, admettant ces principes, cite des exemples des deux causes, p. 345. — Cavernes des environs de Nice, de Jupiter, Katavothrons, p. 346. — Exemple de plissement et refoulement éprouvés par les couches d'un terrain formant des cavernes, p. 347.

Chère ou *Cheire*. On appelle ainsi en Auvergne un désert de lave, p. 11. — Des coulées de lave moderne, p. 227. — Leur disposition, leur largeur, p. 236, 239. — Elles ont un aspect particulier qui les distingue des anciennes coulées, p. 239.

Chine. Indication des sources salées et des jets de gaz inflammable qu'on y trouve, p. 209.

Ciment Romain. Note sur le gisement du calcaire qu'on exploite à Pouilly pour sa confection, p. 442.

Cipolin. Sorte de calcaire introduit dans la fomation du gneiss dans les Vosges, p. 137.

Clément-Mullet. Communication d'une grande huitre du grès vert du département de l'Aube, p. 365.

Clermont-Ferrand. Séance extraordinaire tenue dans cette ville, p. 1. — Composition du monticule sur lequel elle est bâtie, p. 33.

Côme (lac). Observations géologiques faites dans les montagnes qui le bordent, par M. Studer, p. 58.

Coprolithes remarquables trouvés en Ecosse, p. 309. — Ornithocoprolithe, communiqué à la société, par M. Roberton, p. 415.

Coquilles fossiles trouvées à Gergovia, p. 7. — Dans les terrains lacustres de la Limagne, p. 25. — *Cypris faba* en couches nombreuses au Puy-de-Crouelle, p. 36. — Dans le calcaire des environs de Moscou, p. 68. — Dans des tufs voisins de Pouilly-en-Auxois, p. 83 (note). — Térébratule et *diceras* trouvées dans des terrains des Carpathes, p. 159. — Coquilles trouvées dans la dolomie et un terrain tertiaire, p. 167. — Des terrains tertiaires de Java, p. 217 et 220. — Dans le terrain basaltique, p. 256. — De la craie du Bas-Boulonnais, p. 312. — *Gryphœa virgula* remarquable trouvée dans cette contrée, *ibid.* — Coquilles d'une argile rouge du département de la Somme, p. 332. — Coquilles diverses communiquées par M. Voltz, p. 340. — *Unio* fossile de Thèbes communiqué par M. Bertrand-Geslin, *ibid.* — Coquilles caractéristiques d'un terrain tertiaire de la Gueldre, p. 341. — D'un terrain crayeux de Bleyberg, p. 350. — Des terrains tertiaires et quaternaires de l'île de Majorque, p. 352, 353. — Huitre du grès vert du département de l'Aube, localités où on la trouve, p. 365. — Mélange de coquilles dans deux couches contiguës, p. 381, 383. — Principes généraux pour la classification d'un terrain par les fossiles, exemples d'application, p. 385, 388 à 390. — Coquilles diverses des terrains tertiaires de la Gallicie, p. 401, 402, 403. — Du terrain qui sert de gisement à l'anthracite de Lamure (Isère), p. 405. — Caractéristique du grès vert en Touraine, p. 432. — De l'argile bleue pyriteuse des rives de l'Escaut, p. 441.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Corgneule ou rauchwake. Roche à laquelle passe la dolomie dans la Valteline, p. 58. — Dans le gisement de gypse de Digne, p. 359, 362, 365.
Coulier. Note descriptive du séismomètre, appareil destiné à faire connaître la force et la direction des tremblemens de terre, p. 393.
Coupery. Communication relative à la découverte faite en Angleterre de canots fossiles avec une massue, p. 72.
Courans. L'Allier peut être le reste d'un courant sous-marin qui a séparé les pays de Saint-Romain et de Coront, p. 34.
Craie. Craie jaune reconnue dans le département de l'Oise, p. 70. — Fossiles de la craie dans le grès carpathique supérieur, p. 77. — Craie de la Silésie indiquée, p. 97. — Poissons trouvés dans la craie de Dresde et de Munster, p. 167. — Calcaire qui peut appartenir à la craie ou au terrain jurassique dans les Basses-Alpes, p. 186, 189, 193. — Craie tufacée et chloritée du Bas-Boulonnais, fossiles qu'on y trouve, p. 312. — *Ibid.*, citée, p. 313. — De Tilgate, citée, *ibid.* — Craie du S.-E. du département de la Somme, souvent jaunâtre et dure, p. 332, 333. — On la trouve aussi avec des cavités tapissées de cristaux, p. 333. — Craie inférieure avec cavernes dans l'Hérault, p. 344. — Terrain de Bleyberg avec minerai de plomb rapporté par M. Dufrénoy à la craie, p. 350. — Le calcaire à hippurites des Alpes rapporté à la craie par M. Keferstein, *ibid.* — Roche de la chaîne principale de Majorque, analogue à la craie des Pyrénées, p. 352. — Formation intermédiaire entre le calcaire et la craie, p. 383. — La craie peut être incomplète, p. 384. — Coupes des assises supérieures de la craie à Bougival et à Port-Marly, p. 391. — Passage dans les Alpes de la craie au terrain tertiaire, p. 398. — Succès du forage après le percement de la masse crayeuse, p. 399, 408. — Craie de quelques parties de la Gallicie, p. 400. — Formation crayeuse de la Touraine, son étendue et les diverses espèces qui la composent, p. 432.
Cratère. Les montagnes de la lune ont une apparence cratériforme, p. 98. — Discussion de la question, le cratère du Cantal est-il cratère de soulèvement ou d'éruption, entre MM. Desgenevez, de Beaumont, Prévost, Burat, Dufrénoy, p. 114 et suiv. — Caractères qui distinguent le cratère de soulèvement d'un cratère d'éruption, p. 114 et suiv., *passim.* — Résumé par M. de Beaumont de la théorie des cratères de soulèvement, p. 257-283. — Réflexions générales sur la question des cratères de soulèvement, p. 281. — Caractère extérieur d'un cratère de soulèvement, *ibid.* — Le val del Bove est un cratère-lac ou cratère de soulèvement, suivant M. de Beaumont, p. 287. — Opinion contraire de M. Lyell, *ibid.* — Considérations de M. Prévost sur l'application de la théorie du cratère de soulèvement, p. 305. — Des volcans peuvent s'ouvrir au milieu des sols sans causer de grands dérangemens, p. 307.
Creusot. Note sur le bassin houillier de ce lieu, p. 443.
Crocodile fossile trouvé à Gergovia, p. 7. — Dent de crocodile trouvée dans le Bas-Boulonnais, p. 312.
Croizet. Il attaque l'opinion de M. Lecoq sur le soulèvement du Mont-Dore et du Puy-de-Dôme, p. 18. — Mémoire sur les débris fossiles de l'Auvergne, p. 22. — Réponse aux attaques dirigées contre les divisions géologiques, indiquées dans ce mémoire, p. 28. — Os fossile par lui découvert, p. 341.
Crustacés divers découverts par M. le comte de Munster, à Solenhofen, p. 166.

D

Darcet. Belle expérience faite par lui sur la combustion du fer, citée p. 319.
Dausse. Essai sur la constitution de la chaîne des Rousses, en Oisans, p. 321.
Delcros. Encrines trouvées près d'Arnay-le-Duc, dans le calcaire à entroques, p. 165.
Déluge. Deux sortes de déluges, distingués par M. Boubée, p. 378. — Déluge des géologues beaucoup plus

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ancien que celui de Moïse, *ibid.* — Preuves du premier, p. 379.

Desgenevez. Note sur la géologie de la lune, p. 98. — Observations sur le Cantal, les Monts-Dore et la composition des roches volcaniques, p. 114. — Discussion qui en est la suite, à laquelle prennent part divers membres, surtout MM. de Beaumont, C. Prévost, Burat, p. 116, 117, 118 et suiv. — Continuation du mémoire de M. Desgenevez sur les Monts-Dore, p. 145. — Ses réponses au mémoire de M. Fournet, p. 147.

Deshayes. Il réclame en faveur de Lamarck l'idée de la modification des êtres par les circonstances ambiantes, p. 99. — Observations sur les fossiles de meulières, citées par M. Boubée, p. 163. — Sur la cause de l'odeur bitumineuse exhalée par certaines roches, p. 197. — Indication de coquilles fossiles du *Lehm* analogues à celles qui vivent dans le Rhin, p. 211. — Communication sur des coquilles de Java, p. 217. — Discussion avec M. de Beaumont sur la classification d'un terrain du département des Hautes-Alpes, p. 381 à 386. — Reprise de cette discussion, p. 388 à 392.

Desjardins (Julien). Indication de tortues fossiles par lui trouvées à l'Ile Maurice, p. 302. — Note sur l'ascension du Piéter-Both, *ibid.*

Desnoyers (Jules). Observation sur l'âge des faluns de la Touraine superposés aux terrains les plus récens, p. 434.

Diamans trouvés dans l'Oural, p. 100. — Leur gisement, p. 102. — Trouvés dans les environs de Constantine (Afrique), p. 164. — M. Brongniart cite à ce sujet le commerce de diamans que faisaient les Carthaginois, *ibid.*

Digne (Basses-Alpes). Note sur le gisement des masses gypseuses qui supportent cette ville, par M. Bertrand-Geslin, p. 357.

Diorite abondante dans la formation euritique des Vosges où souvent elle passe à l'amphibolite, p. 131.

Dolomie formant une partie des montagnes bordant le lac de Côme, p. 58, 59. — Passant à la corgneule ou rauchwake, p. 58. — Dolomie noire et blanche accompagnant dans l'Oural les sables aurifères et diamantifères, p. 102. — A Lugano (Tessin), p. 106, 107. — Dolomisation non déterminée par le porphyre ou le mélaphyre, p. 107, 109. — Théorie de la dolomisation pressentie par Arduino, p. 112. — Fossiles trouvés dans la dolomie, p. 167. — Terrain dolomitique abondant en cavernes dans l'Hérault, p. 344.

Dolomieu. Citation de ses observations au Puy, p. 259, 261. — Son opinion sur l'origine des cavernes, citée p. 317.

Domite en contact avec les roches primitives jusqu'au sommet du Puy-Chopine, p. 9. — Domites scorifiées, p. 11. — Au Puy-de-Dôme, p. 12. — Dans quel état elle est sortie, p. 251.

Dufrénoy. Ses observations à l'appui du soulèvement du Cantal, p. 120. — Mémoire sur les meulières des environs de La Ferté, p. 161. — Observation de divers membres sur ce mémoire, p. 163. — Annonce des diamans trouvés près de Constantine, p. 164. — Observation sur l'odeur bitumineuse de quelques roches, p. 197. — Il pense que le grès vert sert de gisement à des forêts sous-marines, p. 349. — Nouvelle classification du terrain métallifère de Bleyberg, p. 350. — Observation sur la classification d'un terrain des Hautes-Alpes, p. 383. — Sur la division par M. Deshayes, du sol tertiaire en trois étages, p. 412. — Nouvelle observation sur l'historique de la division des terrains tertiaires, dont la conclusion est que, c'est à M. Desnoyers et non à M. Prévost qu'on doit la modification des idées admises sur ces terrains, p. 419 à 423.

Dujardin. Mémoire sur les terrains de la Touraine et de quelques cantons limitrophes, p. 432.

E

Eau. Son action méconnue dans l'explication des phénomènes observés au Puy-de-Dôme, p. 22. — Son action modifiante sur les matières rejetées

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

par les volcans sous-marins, p. 33. — Effets de son action érosive sur le Puy-de-Crouelle, p. 34. — Intermittence dans les eaux d'un puits artésien, p. 70. — Leur élévation intermittente dans une mare près de Moutiers (Oise), et dans les puits des environs de Lisieux, p. 71. — Action des eaux diluviennes sur le terrain tertiaire du département de la Somme, p. 333, 334.

Eaux minérales, quantité d'azote dégagée par celles de Bath, p. 88. — Dans la formation trappéenne des Vosges, 130. — Dans la formation euritique, p. 134. — Dans le granite, p. 135. — Dans le gneiss, p. 137. — Dans les Phyllades, p. 138. — Dans le grès rouge, p. 140. — Citée pour le département des Basses-Alpes, p. 186. — De Java, indiquée p. 221.

Ecosse (Nouvelle). Description de la formation trappéenne de cette contrée, p. 248. — Evaluation de sa masse, *ibid.* — Sa comparaison avec celle de l'Etna, p. 249.

Écosse. Calcaire lacustre des environs d'Edinbourg, très abondant en poissons, p. 348. — Fossiles divers trouvés près de cette ville, p. 309, 408. — A Kirkton, le calcaire lacustre rappelle celui d'Auvergne, p. 349. — Tortue fossile trouvée dans cette localité, *ibid.*

Eléphant. Mâchoire communiquée par M. Lajoye, indiquant une espèce de moyenne taille, p. 428. — M. Fairholm a signalé à M. Prévost l'existence, dans l'Inde, d'éléphants de moyenne taille, velus, p. 429.

Elie de Beaumont. La superposition qu'il a indiquée, du granit au lias, confirmée par l'observation, p. 29. — Sa théorie des soulèvemens attaquée à l'occasion des Carpathes, p. 76. — Il signale l'application, faite par M. Lecoq, de la théorie des soulèvemens au Puy-de-Sancy, p. 92. — Observations sur les divers âges de formation des porphyres de Lugano, p. 109. — Réponse à M. Desgenevez, pour prouver le soulèvement du Cantal, p. 116. — Mémoire sur les cratères de soulèvement, ayant pour objet principal de répondre aux objections élevées contre l'hypothèse du soulèvement du Cantal, p. 225. — Réponse de M. Prévost, p. 289. — Indication de son travail sur les montagnes de l'Oisans, p. 337. — Réponse à l'assertion de M. Boubée, que les aérolithes ne se trouvent que dans les terrains diluviens, 380. — Discussion avec M. Deshayes sur la classification d'un terrain du département des Hautes-Alpes, p. 388. — Coupe des assises supérieures de la craie à Bougival et à Port-Marly, p. 391.

Encrines trouvées dans le calcaire à Entroques, près d'Arnay-le-Duc, p. 165.

Epinal. Note par M. Virlet sur le chemin de fer, et le bassin houillier de ce lieu, p. 442.

Erdwachs, nom allemand de l'ozokérite, nouveau minéral découvert en Moldavie, p. 95.

Etna. Ses produits analogues à ceux de l'Auvergne, p. 8. — Etat et marche de la coulée de l'Etna de 1669, p. 129. — Evaluation de son volume, p. 240. — Comparaison de l'Etna avec le Mont-Dore, p. 148. — Souvent cité comme point de comparaison dans l'explication du soulèvement du Cantal, p. 226 et suiv., 287, 288. — Angles que présentent ses pentes, p. 228. — Son cône formé par éruption, celui du Cantal par soulèvement, p. 233. — Différence entre la disposition des déjections de l'Etna, et celles du Cantal, *ibid.* — Expliquées par la forme du relief, p. 234, 237. — Rapport de calcul de la masse des produits volcaniques de l'Etna avec ceux du Cantal, p. 240. — Différence constante, à l'Etna comme en Auvergne, entre les laves et les basaltes, p. 241. — Sa masse comparée à la masse de trapp de la Nouvelle-Ecosse, p. 249. — Il a, suivant M. de Beaumont, pour cratère de soulèvement, le val del Bove, p. 287. — Opinion contraire de M. Lyell, *ibid.*

Eurite. Place occupée par les eurites dans les Vosges, p. 131, 133. — Leur alternance avec les trapps, leur mélange, les diorites, p. 131. — Végétaux qu'ils contiennent, p. 132. — Leur modification par le quarz et le granite, *ibid.* — Roches pyrogènes diverses auxquelles passent l'eurite dans les Vosges, p. 133. — Cristaux qu'on y trouve, *ibid.* — Elle contient principalement les richesses minérales des Vosges, *ibid.* — Forme des

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vallées dans les montagnes euritiques des Vosges, p. 134. — Sources thermales et blocs erratiques qu'on y trouve, p. 134.

F

Faluns de la Touraine, ce qui les compose, leur analogie avec les tufs de la Bretagne, p. 433. — Observations de M. Desnoyers et quelques membres de la société, sur le classement géologique de ces faluns, p. 434.

Faraday. Découverte qu'il a faite de la fluorine, p. 310.

Farines. Note sur un gisement de lignite nouvellement découvert à Paziols (Aude), p. 334.

Fer sulfuré contenant des empreintes végétales, dans les terrains lacustres de la Limagne (1re div.), p. 24.—Fer oligiste et pyriteux dessables aurifères de l'Oural, p. 102. — Pyrites de fer dans les lignites de Paziols (Aude), p. 336. — Dans la houille, p. 337. — Bois passé à l'état de sulfure dans l'argile plastique, à Paris et dans le nord de la France, *ibid.* — Nouvel hydrate de fer plus riche que l'ancien, indiqué par M. Fournet, p. 413. — Fer sulfuré dans une argile bleue des rives de l'Escaut, p. 440.

Ferrara. Épaisseur et marche de la coulée de l'Etna qui a détruit Catane, p. 129. — Évaluation de la masse de son volume, p. 240. — Remarques sur la différence des laves et des basaltes de l'Etna, p. 241. — Différences entre les basaltes de l'île des Cyclopes et les laves de l'Etna moderne, p. 246.

Feu perpétuel, jets de gaz inflammables. Contrées où on les trouve, en Grèce, Bakou, dans le Caucase, en Bavière, en Perse, en Chine, p. 207, 208, 209. — Détails explicatifs sur ces feux, p. 373. — Expérience sur la combustion du fer, par M. Darcet, répétée par M. Virlet, p. 319. — Application qu'on en peut faire à l'explication des aérolithes et de l'origine du fer natif, p. 320.

Filons. Application de la théorie de la formation des filons au Mont-Dore, par M. Fournet, p. 147. — Observation de M. Prévost, p. 148.

Fischer. Annonce d'ammonite et d'asaphe trouvés dans le calcaire des environs de Moscou, p. 68.

Fluorine, substance découverte par M. Faraday, p. 310.

Forêt sous-marine à l'île Mihau (Finistère), indiquée, p. 203. — Découverte dans les environs de Dieppe, p. 349. — Les forêts sous-marines, suivant MM. Dufrénoy et de Bonnard, appartiennent au grès vert, *ibid.*

Fossiles. Mémoire de M. Croizet sur les fossiles de l'Auvergne, p. 22. — Réflexions sur les animaux fossiles, comparés avec ceux qui sont vivans, *ibid.* — Indication de ceux qu'on trouve dans les alluvions volcaniques, p. 23. — Dans les terrains lacustres tertiaires de la Limagne, p. 24 et suiv. — Analogie de quelques uns avec ceux de divers bassins, *ibid.* — Considérations de M. Cuvier sur des restes d'animaux éteints, p. 26. — Gisement de fossiles découverts à Saint-Gerand-le-Puy, par M. Geoffroy-Saint-Hilaire, p. 30. — Canots fossiles avec une massue, trouvés en Angleterre, p. 72. — Fossiles analogues au Val-d'Arno et à Pezenas, p. 85. — Indication des fossiles trouvés dans les cavernes de Liége et Lunel-viel, p. 86.—Ichtyosaure du Missouri, ses caractères et son gisement, p. 124. — Rhinocéros et éléphant trouvés dans le terrain diluvien des Vosges, p. 140. — Dents fossiles de sauriens dans un calcaire du terrain houiller, p. 158. — Fossiles divers de la collection de M. le comte de Munster, indiquée, p. 166, 167. — Indication de quelques fossiles du lias du département des Basses-Alpes, p. 187. — Des houillères de Loanhead, p. 224, 225. — Tortues trouvées à l'île Maurice, p. 302. —Fossiles animaux et végétaux trouvés près d'Edimbourg, p. 309, 408. — Fossiles du Bas-Boulonnais, coquilles et autres, p. 312, 313. — Trouvées par M. Croizet, p. 341. —A Ornezan (Gers), par M. Geoffroy-Saint-Hilaire, p. 342. — A Kirkton, poissons, chéloniens et sauriens, p. 349. — Il peut y avoir mélange dans les fossiles de deux

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

couches en contact, p. 383. — Exemple de cette assertion, p. 388. — Fossiles divers présentés à la Société, p. 387. — Fossiles nouveaux, p. 405. — Trouvés dans le lignite de la molasse de Schonigg, p. 410. — Dans la craie en Silésie, p. 411. — Ornithocoprolithe présenté par M. Roberton, fossiles qui l'accompagnaient, p. 415. — Fossiles du terrain intermédiaire de la Galice, p. 417. — Fossile remarquable présenté par M. Lajoye, p. 427. — Fossiles de la craie en Touraine, p. 433. — D'une argile bleue des rives de l'Escaut, p. 441.

Fournet. Recherches sur les révolutions qui ont modifié les Monts-Dore, p. 145. — Il distingue divers aspects de soulèvement, p. 146. — On les compare aux filons métallifères de l'Auvergne, p. 147. — Objections de MM. Desgenevez et C. Prévost, tirées surtout de la comparaison des volcans d'Italie, p. 147, 148, 149. — Réponse de M. Fournet, *ibid.* — Observations tendantes à prouver que le pétrole doit son origine à des débris animaux et végétaux, p. 184. — Observations de divers membres à l'appui, p. 196 et suiv. — Note sur le phénomène que présente l'argent en fusion dans une atmosphère oxigénée, p. 200. — Indication d'un nouvel hydrate de fer plus riche que l'ancien, p. 413.

G

Galice. Lettre de M. Schulz sur la géologie de cette province, p. 416. — Aspect du pays, *ibid.* — Sol primitif, *ibid.* — Sol intermédiaire, p. 417. — Roches tertiaires, *ibid.* — Alluvions, p. 418. — Ces alluvions sont aurifères; les Romains y avaient des lavages d'or, p. 418.

Gallicie. Note sur le terrain tertiaire de quelques parties de cette contrée, par M. Zeisner, p. 400.

Gaz. Action et influence des gaz dans les éruptions, p. 252 et suiv. — Dégagemens de fluides élastiques et de gaz, expliquant seuls l'origine des montagnes, p. 256.

Geoffroy-Saint-Hilaire. Découverte qu'il a faite d'un gisement d'anoplothériums et d'autres fossiles, à Saint-Gerand-le-Puy, p. 30. — Explication sur l'apparition successive des êtres organisés, p. 90. — Influence du milieu, *ibid.* — Réclamation sur cette assertion en faveur de Lamarck, p. 99. — M. Saint-Hilaire réclame la découverte du genre *moschus*, p. 90.

Géologie en général. Observations de M. Keferstein sur quelques points qui s'y rattachent, p. 88. — Essai d'explication du passage d'une roche pyroxénique à une autre, p. 145. — Application à la géologie en général des phénomènes analogues aux phénomènes volcaniques présentés par l'argent en fusion, p. 200. — Explication sur les roches auxquelles convient le nom de basalte, p. 212. — Discussion entre MM. Deshayes, de Beaumont et Dufrénoy, sur le classement d'un terrain des Hautes-Alpes, contenant des coquilles de la craie et du terrain tertiaire, p. 381. — La craie peut n'être pas complète, ou bien, il peut y avoir mélange de fossiles entre deux étages contigus, p. 384. — Les habitans des mers d'alors pouvaient, comme aujourd'hui, n'être pas les mêmes partout, p. 385. — Il faut recourir aux proportions numériques des fossiles, *ibid.* — On a observé en Sicile, le passage de la craie au terrain tertiaire pour les fossiles et la nature minéralogique, p. 388. — Explication par M. de Beaumont de la cause du mélange des fossiles de la craie et du terrain tertiaire, p. 389. — Causes de la différence entre les fossiles de la craie du N. et de celle du S. de la France, p. 390. — Suivant M. Deshayes, la différence des fossiles doit caractériser la différence géologique, *ibid.* — Les genres sont caractéristiques et non les espèces, p. 390. — Sur la division des terrains tertiaires, p. 412, 413.

Gergovia. Constitution géologique de cette montagne, p. 6.

Glocker. Communication de l'extrait des procès-verbaux des séances tenues en septembre 1833, par la section minéralogique et géologique des naturalistes allemands, p. 94 et suiv. — Minéraux, soit anciens, soit

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

nouveaux, indiqués par lui, p. 95, 97. — Communication de diverses observations géologiques et minéralogiques, p. 410.

Gneiss. Sa disposition et son redressement en Auvergne, p. 31. — Il est une modification ignée du micaschiste, *ibid.* — Terrain de gneiss de Pongibaut et Menat, tourmenté par des éruptions granitiques et porphyriques, p. 53. — Gneiss morcelé dans les environs de Clermont, *ibid.* — Son état sur les bords du lac de Côme, p. 58. — C'est la roche la plus ancienne des Vosges, p. 142. — Il est très varié, p. 136. — Sa nature, *ibid.* — Accidens qu'il présente, p. 137. — Cipolin contenu dans le gneiss, *ibid.* — Formes des montagnes de gneiss, *ibid.* — Gneiss dans le département des Basses-Alpes, p. 191. — Dans la Galice, p. 416. — Il y est traversé par un filon de basalte, p. 417. — Contenant des filons de plomb, accompagnés de gryphite et de lias, p. 441.

Granite. Son élévation à 1,000 mètres au Puy-de-Dôme, p. 11. — Enveloppé dans des scories, p. 13. — Superposé au lias, ou en opposition au lias, p. 29, 30. — Il est postérieur au lias qu'il a soulevé, *ibid.* — Nom de l'une des divisions faites par M. Peghoux, des terrains cristallisés de l'Auvergne, p. 31. — Séries volcaniques formées à la ligne de séparation d'avec le gneiss, *ibid.* — Granite supportant les argiles tertiaires des bords de l'Allier, p. 51. — Il a, par ses éruptions, tourmenté le terrain de gneiss de Menat et de Pongibaut, p. 53. — Granite rouge du Mont-Mulatto (Tyrol) analogue au porphyre rouge du lac Lugano, dans ses élémens et ses rapports avec le porphyre noir, p. 56, 57. — Granite dans le Calvados, ses variétés et ses élémens, p. 80. — Passage du porphyre au granite, p. 108. — Rapports d'âge et de liaison entre le granite et le porphyre, p. 108, 110. — Granite dans les Vosges, et variétés qu'on y remarque, p. 134. — Accidens causés par les eurites et les porphyres, p. 134, 135. — Place qu'il occupe, p. 135. — Formes des montagnes granitiques, des vallées, lacs, qu'on y trouve, *ibid.* — Eaux minérales et blocs erratiques des montagnes granitiques, p. 135, 136. — Passant au leptynite, p. 136. — Granite superposé au schiste argileux et le pénétrant, dans l'île de Mihau, p. 201. — Considérations de M. Prévost sur le volcan granitique du Pal, p. 304. — Granite avec soufre natif, p. 366. — Etat du granite en Galice, p. 416. — Granite rose des environs de Semur, visité par M. Virlet, p. 441.

Gravenoire, volcan d'Auvergne, visité par la Société; cause du nom qu'il porte; détails donnés par M. Lecoq sur ce volcan, p. 38.

Grèce. Mémoire sur les sources d'asphalte ou de bitume de la Grèce, p. 203.

Grès bigarré : végétaux et poissons trouvés dans cette roche, p. 68.

Grès calcaire supérieur, faisant partie de la 1re division des terrains lacustres tertiaires de la Limagne, p. 25. — Dans le Bas-Boulonnais, p. 313. — Dans les terrains tertiaires de la Gallicie, p. 402.

Grès carpathique avec fossiles de la craie, p. 77. — Se liant aux argiles salifères de Wieliczka, p. 398.

Grès ferrugineux du Bas-Boulonnais, de Tilgate, cité p. 313.

Grès granitoïde, synonyme d'arkose. (V. ce mot.)

Grès micacé du terrain houiller avec tiges de végétaux, à Saint-Etienne, p. 436.

Grès quaternaire de Majorque, sa disposition, p. 353. — Son existence signalée à Minorque, p. 354. — A Livourne, où on l'emploie dans les constructions, p. 355, 356.

Grès rouge des Vosges. Formation composée du grès vosgien et du *todte liegende;* sa disposition transgressive sur les roches anciennes, p. 139. — Anagénites qu'on y trouve, *ibid.* — Il n'a point été pénétré par des roches plus anciennes, *ibid.* — Localités occupées par le todte liegende, p. 140. — Collines qu'il forme; état de ces collines, *ibid.* — Sources qu'on y trouve, *ibid.*

Grès vert. Hippurites trouvées dans cette roche à diverses localités d'Allemagne, p. 167. — Lignite du grès vert distilé ne donnant point d'huile, p. 179. — Grès ou sable de Tilgate, cité p. 313. — Indiqué à Glaris par les poissons fossiles, p. 347. — A cet étage appartiennent, suivant M. Du-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

frénoy et M. de Bonnard, des forêts sous-marines, p. 349. — Huitre du grès vert du département de l'Aube présentée à la société, p. 365. — Succès des forages exécutés dans le grès vert, p. 399. — Grès vert dans la Touraine, fossile caractéristique, p. 432.

Gryphæa virgula. M. Eugène Robert donne ce nom à une formation du Bas-Boulonnais, p. 312.

Gypse. Formation gypseuse des terrains lacustres tertiaires de la Limagne, p. 24. — Fossiles qu'on y trouve, p. 25. — Citée de nouveau, p. 27. — Elle doit son origine à l'action ignée, p. 28. — Mentionné sur les rives de l'Allier, p. 34. — Gypse inférieur au lias et mêlé avec lui dans le département des Basses-Alpes, p. 186, 187. — Disposition du gypse du bassin de Paris, analogue à la disposition des produits volcaniques de l'Auvergne, p. 268. — Gypse anhydrite mêlé à des roches secondaires dans les Rousses, p. 322. — Gypse uni, à Majorque, au terrain secondaire, p. 352. — Disposition du gypse à Digne, p. 358, 359. — Il est inférieur au lias, *ibid.* — Sa texture, sa couleur variable, *ibid.* — Il contient de la stéatite, *ibid.* — Il est relevé à E.-S.-E. contre des roches qui font le passage du lias au gypse, p. 360. — Etage auquel il appartient, p. 361. — Son origine présumée, p. 362. — Note sur le gypse de Champs et de Vizille, par MM. Bertrand-Geslin et de Montalembert; roches qui l'accompagnent, p. 404.

H

Hardie. Notice géologique sur Java, p. 218.

Harlan. Découverte d'un nouveau saurien au Missouri, p. 124.

Haussmann. Il a découvert des végétaux fossiles dans le grès bigarré et le keuper, des poissons dans le muschelkalk et dans le grès bigarré, p. 68.

Hauyne. Roche contenue dans le phonolite de la roche Sanadoire, etc., p. 49.

Héricart de Thury. Extrait d'une note lue par lui à l'Institut, sur des puits forés à Tours, p. 399.

Hibbert. Note sur les rapports d'un calcaire fluviatile avec un calcaire carbonifère marin, p. 223. — Coupe explicative des terrains, *ibid.* — Autre coupe, p. 225.

Hippopotame. Hippopotamus minor confondu avec un cétacé, p. 86.

Hoffmann (F.). Communications sur des collections géologiques de Berlin, et diverses annonces qui peuvent intéresser la Société, p. 68. — Notice sur le bord méridional des Alpes dans le Tessin, p. 103. — Observations et réclamations de divers membres de la Société au sujet de ce mémoire, p. 109.

Homme. Squelette humain trouvé en Auvergne, avec une planche couverte de ciment romain, p. 23.

Hongrie. Composition et direction des chaînes de montagnes dans cette contrée, p. 72. — Vallées transversales; inclinaison des couches des montagnes, p. 73. — Comparaison de ses terrains basaltiques et trachytiques avec ceux de l'Auvergne, p. 252.

Houille. Découverte qu'on en a faite dans l'Oural, indiquée p. 85. — Disposition du terrain houiller dans les Vosges où il est peu abondant, p. 139. — Sa position par rapport aux autres formations, *ibid.* — Dents fossiles trouvées dans un calcaire du terrain houiller, p. 158. — Houille trouvée à Lambalon, en Bretagne, p. 164. — Sa distillation, huile de pétrole qui en résulte, p. 177. — Alternance entre les couches de houille avec un calcaire grossier à Loanhead (Angleterre), p. 224. — Plissement d'un terrain houiller dans la Sarthe; cavernes qui en résultent, p. 347. — Ossemens trouvés dans un bassin de houille, près d'Edimbourg, p. 408. — Mémoire sur les tiges qu'on trouve dans le grès micacé du terrain houiller près de Saint-Etienne, p. 436. — Description des houillères d'Epinal, du Creusot et de Mont-Chenin, p. 443, 444. — La houille, au Creusot, se trouve avec l'authracite; différence

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

entre ces deux substances, p. 444.
Humboldt (de) préfère des lignes symboliques à la coloration des cartes, p. 94. — Observations sur la formation des roches primitives, *ibid.* — Notions qu'il donne sur les diamans trouvés dans l'Oural, p. 100.

I

Insectes trouvés dans les schistes des terrains lacustres tertiaires de la Limagne, p. 24. — Trouvés par M. le comte de Munster, p. 166.
Irlande. Note sur du marbre vert de cette contrée, p. 316.
Italie. Observations faites sur quelques roches des environs de Rome, Livourne, et autres parties de l'Italie, p. 355, 356.

J

Jameson annonce la découverte de dents fossiles dans le calcaire houiller, p. 158.
Java. Terrain tertiaire de cette île et coquilles fossiles en provenant, indiquée p. 217. — Deux genres de terrains forment son sol, p. 218. — Détails sur les terrains volcaniques, *ibid.* — Montagne de Jasinga, formée de trachyte; cavité qu'on y observe, p. 219. — Couches composant le terrain tertiaire et fossiles qu'elles contiennent, p. 220. — Bois fossile siliceux trouvé à Java, p. 87, 221. — Sources minérales et tufas, p. 221. — Note sur les volcans et les éruptions volcaniques de Java, p. 303.
Julia. Note sur l'écueil qui se trouve à la place occupée par cette île, p. 71. — Annonce de la réapparition de cette île, p. 366. — Communication d'échantillons et d'observations sur cette île, p. 407. — Poix minérale observée sur un échantillon de lave scoriacée de cette île, p. 410.

K

Keferstein. Observations sur une histoire universelle du globe, qu'il se propose de publier, p. 88. — Il rapporte à la craie le calcaire à hippurites des Alpes, p. 330.
Keilhau. Indication d'un ancien ouvrage Norwégien, remarquable sur l'histoire naturelle, p. 295. — Exemple de la force pétrifiante des eaux d'un marais de la Norwége, p. 296.
Keuper. Plantes fossiles trouvées dans cette roche, p. 68, 166.
Koninh (de). Note sur un moule pyriteux du nautile de Deshayes, ou de l'Adour, p. 437.

L

Lac de Guery (le) donne l'idée d'un cratère, p. 48. — Rochers dont il est formé, *ibid.* — Lacs des Vosges, p. 134.
Laferté-sous-Jouarre. Notice sur la meulière des environs de cette ville, p. 161.
Lajoye. Observation sur un mémoire de M. Prévost, relativement à des dépôts de fossiles analogues dans diverses localités, p. 423. — Communication de crustacés fossiles, p. 427. — De machoires d'éléphant de moyenne espèce, p. 428. — D'un corps organisé difficile à déterminer, qu'il croit être une bélemnite, *ibid.*
Lartet (Ed.) Divers gisemens d'os fossiles, trouvés à Ornezan (Gers), p. 342.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Laschamp, montagne volcanique visitée par la société, p. 40. — Aspect physique et géologique de la montagne et des environs, *ibid.* — Cristaux de pyroxène remarquables, *ibid.*

Laves. Aspect des laves de Volvic, p. 8. — Observations de M. C. Prévost sur le mode d'écoulement des laves, *ibid.* — Recouverte par la pouzzolane au Puy-de-Pariou, p. 10. — Accidens remarquables qu'elle offre à ce Puy, *ibid.* — État du sol lorsque s'épanchèrent des laves de l'Auvergne; son influence sur la forme des coulées, p. 15. — Elles s'élèvent lentement dans les volcans, p. 20. — Observation sur les courans et l'inclinaison des laves trachytiques, p. 44, 45. — Ce qu'on doit entendre par lave, suivant M. de Beaumont, en quoi la lave diffère du basalte, p. 229, 230, 232. — Différence constante en Auvergne comme en Sicile entre les laves et les basaltes, p. 241, 249. — Les laves peuvent prendre le caractère du basalte suivant M. C. Prévost, p. 290. — Direction suivie par la lave du volcan de Bourbon dans l'éruption de 1831, p. 301. — Nouvelle coulée sortant du Vésuve, semblable aux précédentes, p. 355.

Lehm, argile marneuse de la vallée du Rhin; elle contient des coquilles identiques avec celles qui vivent dans le Rhin, p. 211. — Origine probable du lehm, p. 212.

Lecoq. Analyse de son mémoire sur le Mont-Dore, p. 13. — Ses considérations sur les volcans modernes (Auvergne), p. 16. — Mode d'action des gaz élastiques dans les éruptions volcaniques, p. 21. — Explications qu'il donne sur l'action érosive des eaux, p. 35. — Réponse à la question qui lui est adressée sur les abaissemens et les élévations successives des eaux du lac Leman d'Auvergne, p. 35. — Détails donnés sur le volcan de Gravenoire, p. 38. — Observations sur le basalte de Prudelle, p. 39. — Sur l'origine de la vallée du Mont-Dore, p. 44. — Ses conjectures sur la différence entre les roches Sanadoire, Tuilière et Malvial, p. 48. — Manières dont les soulèvemens peuvent s'opérer, p. 50. — Application de la théorie des soulèvemens au Puy-de-Sancy, rectification par M. de Beaumont, d'une omission à ce sujet, p. 92.

Lenz. Détails sur Bakou et les jets de gaz qu'on y observe, p. 372.

Leptynite. Développement de cette roche dans les Vosges, sa nature, p. 136. — Accidens qu'elle éprouve, *ibid.* — Forme des montagnes appartenant à cette formation, *ibid.*

Levallois, mémoire sur l'identité des couches qui, en Souabe et en Lorraine, séparent le calcaire à gryphite du Muschelkalk, p. 347.

Lias. Observation du lias supportant le granit, conclusion qui en découle, p. 29, 30. — Tortue de mer trouvée dans le lias, p. 167. — Lias dans le département des Basses-Alpes, ses divisions, ses fossiles, p. 186, 187, 196. — Il contient du gypse, *ibid.* — Composant avec la craie une partie de la chaîne principale de Majorque, p. 352. — Sa constitution à Digne, où il est superposé au gypse, p. 358, 359. — Étage du lias auquel ce gypse appartient, p. 361. — Coupes diverses motivant cette détermination, p. 362. — Gryphites du lias dans la gangue de plomb sulfuré contenu dans le gneiss, p. 441, 442.

Lignite de la 1re division des terrains lacustres tertiaires de la Limagne, végétaux qu'on y trouve, p. 24. — Lignite du grès vert distillé sans donner trace d'huile de pétrole, p. 179. — Gisement de lignite nouveau de l'espèce fibreuse, découvert à Paziolz (Aude), p. 334, 335. — Il offre deux variétés, *ibid.* — Doute sur son origine, p. 336. — Utilité qu'on en peut tirer, *ibid.* — M. Virlet signale l'existence dans le lignite du nord de la France, de troncs d'arbres convertis partie en pyrite de fer et en partie silicifiés, p. 337. — Le fer sulfuré des lignites de l'argile plastique pourrait, suivant M. Brongniart, servir de caractère distinctif, *ibid.* — A Majorque dans un terrain lacustre, p. 352. — Dans des terrains tertiaires de la Gallicie, p. 401. — Dans les mêmes terrains de la Galice, p. 418.

Lill de Lilienbach. Aperçu de ses observations à travers toute la chaîne des Carpathes, etc., avec carte et coupe, p. 72. — Conclusions de ces observations, p. 74. — Observations sur les salines des Carpathes, de Wieliczka, etc., p. 78. — Sur les hautes montagnes de la Bukowine, *ibid.* —

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Sur le bassin tertiaire ou le centre de la Transylvanie, p. 79. — Sur les salines du Marmarosch, etc., *ibid.*

Limagne. Division des terrains lacustres de cette province, fossiles qu'on y trouve, p. 24 et suiv. — Dépôts tufacés avec des caractères d'éruptions plutoniques et de stratifications acqueuses, p. 33.

Læss. Notice sur ce dépôt limoneux des bords du Rhin, son mode de formation et les fossiles qu'il contient, par M. Lyell, indiqué p. 347.

Lugano (lac). Note sur la manière d'être du terrain porphyrique sur ses bords, p. 54 et suiv. — Examen de divers points géologiques des environs de Lugano, p. 104 et suiv. — Age des porphyres de Lugano, p. 109.

Lune. Disposition cratériforme de ses montagnes, leur hauteur, stratification des couches alluviennes, p. 98. — Observations de M. de Beaumont, p. 99.

Lyell. Confirmation par des observations faites dans le golfe Saint-Laurent, de son hypothèse sur la superposition des sables subapennins aux marnes bleues tertiaires, p. 158. — Discussion par M. de Beaumont de son opinion sur le Val-del-Bove, p. 287. — Indication d'une notice sur le Lœss, son mode de formation et les fossiles qu'il contient, p. 347.

M

Magnésie. Sa nature suivant Retzius, Bergman et Baumé, p. 113.

Majorque. Note géologique sur cette île, par M. de la Marmora, p. 352. — La chaîne principale appartient au lias et à la craie, *ibid.* — Elle va dans un sens différent de celle de Minorque, p. 353. — Disposition du terrain secondaire, *ibid.* — Du terrain tertiaire, *ibid.* — Terrain quaternaire différent de celui auquel M. Desnoyers donne ce nom, son étendue et ses fossiles, *ibid.*

Malte. Indication succincte de sa constitution géologique, p. 354.

Mammouths découverts dans l'île de Padresse, p. 349.

Marbre. Notice sur les marbres exploités par les romains près de Bone en Afrique, p. 160. — Structure et gisement des marbres du Bas-Boulonnais fournis par la formation du stinkalk, p. 314. — Note sur un marbre vert d'Irlande, p. 316. — Du département de l'Aube, cité p. 325. — De Castellamarre, près de Naples, p. 355.

Marcel de Serres. Identité des renseignemens qu'il a donnés sur Pézenas, avec ceux donnés par M. Boué sur le Val-d'Arno, p. 85. — Rapport entre les cavernes de Liége et celles de l'Hérault, p. 85, 86. — Observations et détails sur des puits forés dans le Roussillon, p. 215. — Son opinion sur l'origine des eaux des puits forés, p. 216.

Marmora (Albert de la). Note géologique sur la montagne de Mont-Jouy, près de Barcelone, p. 351. — Sur Majorque, p. 352. — Sur Minorque, p. 353. — Sur Malte et Gozzo, p. 354. — Sur une nouvelle coulée de lave du Vésuve, p. 355. — Sur quelques localités voisines de Rome et de l'Italie, *ibid.*

Marne pyritifère servant de gisement à du lignite, p. 334. — Marnes diverses du Mont-Jouy, p. 351. — Marne bleue du terrain tertiaire de Majorque, 353. — De Minorque, p. 354. — Du Vatican, à Livourne, p. 355. — Marnes argilo-tertiaires de Montpellier, avec mercure natif, p. 367. — Leur gisement et leur disposition, p. 369. — Marnes argileuses des terrains tertiaires de la Galice, p. 418.

Mastodontes de diverses espèces, d'Ornezan (Gers), indiqués p. 342.

Maurice (île). Os fossiles de tortues trouvés dans cette île, p. 302. — Ascension du Pieter-Both, rocher de cette île, *ibid.*

Mayer de Bucharest. Nouveau minéral qu'il a découvert, p. 95.

Melapyre. Sa position et ses modifications dans diverses localités du canton du Tessin, p. 104 et suiv. — Ses rapports d'âge avec le granite et le porphyre, p. 108, 110. — Il accompagne toujours cette dernière roche, p. 109. — Il est tertiaire dans le Tyrol, et en Allemagne secondaire, suivant M. Boué, p. 110.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Mercure natif dans les marnes tertiaires du sol de Montpellier, p. 367. — Diverses localités où on le trouve, *ibid* et 368. — Manière dont il se présente, p. 369. — Sa présence frappe les terres de stérilité, p. 367. — Il est aussi à l'état de mercure muriaté (calomel), *ibid.* — Formes sous lesquelles on le trouve, p. 369. — L'abbé Sauvage et autres savans avaient signalé l'existence de ces minéraux, p. 368.

Mésotype dans le basalte traversant les marnes des rives de l'Allier, p. 52. — Dans une butte basaltique en Silésie, p. 411.

Meulière de La Ferté placée par M. Dufrénoy sous le grès de Fontainebleau, p. 161. — Passant souvent au calcaire siliceux, p. 162, 163. — Coupe montrant la position de la meulière à La Ferté, p. 161. — Caractère minéralogique des meulières, p. 162, 163. — Elles ont été formées après la gangue qui les contient, p. 163. — Les meulières supérieures peuvent offrir une analogie trompeuse avec celles du calcaire siliceux, *ibid.* — Meulière en Touraine, indiquée p. 433.

Meyendorf (baron de). Indication de diverses découvertes géologiques faites dans l'Oural, p. 85.

Micaschiste. Une des roches les plus anciennes de l'Auvergne, dislocation et redressement qu'elle a éprouvé, p. 31. — Cette formation est séparée de celle du granite par des lignes suivant lesquelles se sont élevées des séries volcaniques, *ibid.* — Dans diverses localités du Tessin, p. 108. — Au lac Lugano, p. 110. — Formation du micaschiste dans les Vosges, dérivant du gneiss, p. 137. — On y trouve du cuivre et de l'argent, p. 138. — Il est peu développé dans les Vosges, *ibid.* — Son passage au phyllade, *ibid.* — Avec du soufre, p. 366. — Sa manière d'être dans le terrain ancien de la Galice, p. 416.

Michelin (H.). Signale les cirques ou cratères du Mont-Dore, p. 45. — Communication sur des puits artésiens et sur l'élévation périodique des eaux dans quelques localités du département de l'Oise et des environs de Lisieux, p. 70, 71. — Liste qu'il donne des coquilles trouvées dans des tufs voisins de Pouilly en Auxois, p. 83 (note).

Milliolites observées dans les assises supérieures de la craie à Bougival et à Port-Marly, p. 387, 392.

Minéralogie, minéraux, des roches de Sanadoire, p. 48, 49. — Du lac Lugano, p. 57. — Minéral nouveau découvert en Silésie, p. 95, 97. — Soufre cristallisé de la même province, p. 95. — Ambre gris du même lieu, *ibid.* — Minéraux de la Hongrie, indiqués *ibid.* — Paranthine et hyalithe nouvellement découverts en Moravie, p. 97. — Eluyalite, nouveau minéral, *ibid.* — Minéraux des sables aurifères de l'Oural, p. 102. — Minéraux des Vosges contenus principalement dans la formation euritique, p. 133. — Places qu'ils occupent et comment ils ont pu être amenés dans la formation granitique et de gneiss des Vosges, p. 135. — Argent et cuivre dans le micaschiste des Vosges, p. 138. — Le minerai métallique existe aussi dans les terrains modernes, p. 350. — Mercure natif et muriaté signalé dans les marnes tertiaires du sol de Montpellier, p. 367. — Or et platine trouvés dans la serpentine de l'Oural, p. 371. — Minéraux divers trouvés dans une butte basaltique et des serpentines, en Silésie, p. 411.

Minorque. La chaîne principale de cette île va dans un sens différent de celle de Majorque, p. 353. — Composition du terrain le plus ancien de cette île, *ibid.* — Terrain tertiaire, p. 354. — Grès quaternaire, *ibid.*

Mont-Dome. Soulèvemens dans cette chaîne volcanique, ses rapports avec les Monts-Dore, p. 19. — Placée dans la ligne de séparation du micaschiste et du granite, p. 31. — Manière dont elle s'est formée, sa constitution géologique, p. 32.

Mont-Dore. Mémoire sur sa constitution géologique, par M. Lecoq, p. 13. — Alignement des Puy du Mont-Dore et de ceux du Cantal, p. 18. — Visite faite par la société, au Mont-Dore, p. 41 et suiv. — Il a été soulevé par les volcans modernes, p. 16. — Ses rapports avec les Monts-Domes, p. 17. — Cette assertion est contestée par MM. l'abbé Croizet et Constant Prévost, p. 19. — Cause pour laquelle il n'y a point de lave dans le voisinage du Mont-Dore, p. 22. — Action des eaux sur cett

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

montagne trop négligée, *ibid.* — Souvent citée dans le mémoire sur les terrains volcaniques de l'Auvergne, p. 32. — Bouches latérales volcaniques soupçonnées au pied du Mont-Dore, p. 42. — Forme de la partie la plus haute du Mont-Dore, p. 43. — Argument prouvant son soulèvement, p. 46. — Mémoire de M. Desgenevez pour la négative, p. 114 et suiv. — Réponses et observations de MM. de Beaumont, C. Prévost, Burat, etc., p. 116 et suiv. — Suite du mémoire de M. Desgenevez, où il s'occupe spécialement du Mont-Dore, p. 145. — La structure de ces montagnes est plus compliquée que celle des autres, *ibid.* — Mémoire de M. Fournet sur les révolutions qui ont modifié le Mont-Dore, p. 15. — Détails sur les diverses époques de soulèvement, p. 146. — Discussion amenée par cette lecture, entre l'auteur, MM. Desgenevez et C. Prévost, p. 147 et suiv.

Montlosier (comte de). Visite de son établissement agricole, p. 40. — Observation sur la disposition spéciale du basalte de Prudelles, p. 241 (note).

Montpellier. Notice sur le mercure natif et muriaté existant dans le sol sur lequel cette ville est bâtie, p. 367.

Murchison. Annonce la publication d'un ouvrage sur la géologie des terrains anciens d'Angleterre, p. 326. — La découverte de plusieurs vallées de soulèvement avec des formations convergentes autour de masses centrales de roches anciennes, p. 327. — Autres bouleversemens observés par lui en Angleterre, *ibid.*

Muschelkalk dolomitique. Soufre trouvé dans cette roche en Silésie, p. 95. — Dissout dans l'acide muriatique il donne une huile bitumineuse, p. 184. — Identité en Souabe et en Lorraine des couches qui le séparent du calcaire à gryphites, p. 347.

N

Naphte. V. *Bitume, Pétrole.*

Nautile. Notice de M. de Koninck sur un moule pyriteux du nautile de Deshayes, p. 437. — Gisement dans une argile bleue pyriteuse, p. 440.

Nicol (W.), réclame en sa faveur la découverte de la méthode de couper et de polir les bois fossiles, pour les étudier au microscope, p. 87. — Découvertes qui en ont été la suite, *ibid.* — Envoi de tranches de divers bois fossiles pour en observer la texture, p. 327.

Noyer fossile analogue à un noyer d'Amérique, p. 25.

Nœggeroth. Conjectures sur l'origine de l'or alluvial, p. 112.

Nugère (volcan de la), visité par la société, p. 9. — Comment s'est formée la coulée de lave de ce volcan, p. 8.

Nymphæum des anciens, contrée brûlante, citée p. 205.

OE

Œningen. Analogie d'une espèce de poisson trouvé dans le schiste de cette localité, avec une espèce trouvée dans la 1re division des terrains lacustres de la Limagne, p. 25.

Œufs fossiles trouvés dans le terrain tertiaire lacustre de la Limagne, p. 25.

O

Oiseaux fossiles trouvés à Gergovia, p. 7. — Indiqué dans les alluvions volcaniques, p. 24. — Dans la formation gypseuse des terrains lacustres de la Limagne, p. 25. — Du Bas-Boulonnais, indiqués p. 313.

Or. Gisement des sables aurifères de l'Oural, p. 102. — Minéraux et

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

pierres précieuses qu'on y trouve, *ibid.* — L'or se trouve aussi dans l'Oural, dans la serpentine, p. 371. — Conjectures sur l'origine de l'or alluvial, p. 112. — Sables aurifères des environs de Constantine, diamans qu'on y a trouvés, p. 164. — Echantillon d'or natif de Géorgie, p. 407. — Particules d'or avec pyrites, trouvées dans le talcschiste en Silésie, p. 410. — Alluvions aurifères en Galice où les Romains avaient des lavages d'or, p. 118. — Filon de zinc aurifère trouvé près d'Epinac, p. 443.

Ornezan (Gers). Divers gisemens d'os fossiles trouvés dans cette localité par M. Ed. Lartel, p. 342.

Ornithocoprolite, fossile présenté par M. Roberton, son gisement, et fossiles qui l'accompagnaient, p. 415.

Oural. Indication de découvertes géologiques et minéralogiques qu'on y a faites, p. 85. — Diamans trouvés dans l'Oural, p. 100, 101. — Leur gisement, p. 102. — Sables aurifères de ces montagnes, *ibid.* — Composition des montagnes qui les entourent, *ibid.* — Serpentine très développée dans l'Oural, et contenant de l'or et du platine, p. 37.

Ozokerite ou *Erdwachs*, nouveau minéral, découvert en Moldavie, p. 95.

P

Pal. Observations faites par M. Prévost sur ce volcan éteint, du Vivarais, p. 304. — Sa disposition et ses alentours pourraient le faire regarder comme un cratère de soulèvement, p. 306. — Raisons qui s'y opposent, *ibid.*

Pareto. Observations sur le département des Basses-Alpes, p. 185. — Addition à ces observations par M. Bertrand-Geslin, p. 357.

Paris. Disposition du terrain de transport du bassin de Paris analogue à celle des produits volcaniques anciens de l'Auvergne, p. 261. — Même analogie de disposition entre ces produits et le gypse du même bassin, p. 268. — Coupe des assises supérieures de la craie, à Bougival et à Port-Marly, p. 391.

Partsch. Découverte de coquilles fossiles, dans les Carpathes, p. 159.

Pasini cherche à établir qu'Arduino avait présenté la théorie de la dolomisation, p. 112.

Paziols (Aude). Notice par M. Farines d'un gisement de lignite de cette localité, p. 334.

Peghoux. Observations sur les divisions du terrain tertiaire, faites par M. Croizet, p. 26. — Nouveau classement qu'il propose, p. 27. — Réponse aux questions de M. Prévost, pour appuyer ce classement, p. 29. — Mémoire sur les terrains cristallisés de l'Auvergne, p. 31, 53. — Système de division, caractère et constitution géologique de chacune de ces divisions, p. 31. — Observations qui tendent à prouver l'abaissement successif des eaux de l'Allier, p. 37.

Pépérite, prédominant dans les plateaux de Gandailliat et de Puylong, p. 2. — se délitant en boules, p. 3.

Pétrification. Exemple remarquable de la puissance pétrifiante des eaux d'un marais de Norvége, p. 296.

Pétrole. Conjectures de M. Reichenbach sur son origine et ses rapports avec la houille et l'huile de térébenthine, p. 96, 176. — Distillation de la houille, p. 177. — Expérience comparative sur les résultats et sur le pétrole du commerce, *ibid.* — Le lignite du grès vert distillé n'a point donné d'huile, p. 179. — Propriété remarquable du pétrole sur l'eau d'iode, p. 181. — Comment le pétrole se comporte avec divers réactifs chimiques, *ibid.* — Cause de la présence du pétrole dans les sources, p. 182. — Résumé du mémoire, p. 183. — M. Fournet soutient que le pétrole peut être le résultat de la décomposition d'animaux et de végétaux, p. 184. — Pétrole obtenu par la distillation des roches primitives, *ibid.* — Observations de divers membres appuyant l'opinion de M. Fournet, p. 196, 197. — Le pétrole, suivant M. Virlet, doit son origine à des phénomènes volcaniques, p. 211. — V. aux mots *Bitume, Malt, Naphte.*

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Pézenas. Identité du terrain de cette ville avec celui du Val-d'Arno, indiqué p. 85.

Phonolites. Leur état au Mont-Dore, leur âge relativement aux basaltes et aux trachytes, p. 16. — Ils composent les roches Sanadoire, Tuilière et Malvial, p. 48. — Minéraux contenus dans celle de Sanadoire, *ibid.* — Forme des prismes de ces roches, p. 49. — A la Tuilière, il contient des cristaux d'analcime, *ibid.* — Passage du phonolite au trachyte qui ont une source commune, p. 49, 147. — Age de ces roches à la Tuilière et à la Sanadoire, p. 50. — Au Mont-Dore, p. 147. — Les phonolites sont postérieures au trachyte et antérieures au basalte, p. 115. — Ils sont le passage du trachyte au basalte, *ibid.* — Disposition du phonolite en filons au Mont-Dore, suivant M. Fournet, p. 146. — Comme ils sont sortis, p. 251.

Phrygane ou *frigane.* Larve de ces insectes caractéristiques d'un calcaire de l'Auvergne, p. 35. — Disposition remarquable dans le calcaire du tube qui leur servait d'enveloppe, *ibid.* — Considérations sur leur développement, les lieux qu'elles habitaient, et la matière employée pour faire leur enveloppe, p. 36, 37.

Phyllade. Dérivant du micaschiste dans les Vosges, p. 138. — Son développement, localité qu'il occupe, accidens qu'il offre ; on y trouve peu de sources, *ibid.*

Pic de Sancy. Conjectures auxquelles sa forme donne lieu, p. 42. — Sa hauteur, p. 43. — Considéré de même, par MM. de Beaumont et Lecoq, p. 92.

Pieter-Both. Note sur les ascensions de ce pic, p. 302. — Et sur son nom, 303.

Pissis. Observation sur la forme des vallées des environs du pic de Sancy, p. 45.

Platine. Son gisement dans l'Oural, p. 102.—Trace de platine dans du plomb sulfuré de l'arrondissement de Brest, p. 164.

Plomb sulfuré contenant de l'argent et des traces de platine, trouvé dans l'arrondissement de Brest, p. 164. — Plomb trouvé à Bleyberg dans un terrain de craie suivant M. Dufrénoy, p. 350. — Notice par M. Virlet sur deux filons de plomb sulfuré trouvés près de Sémur, avec des gryphites du lias dans le granit, p. 442.

Poissons fossiles trouvés dans les terrains de la Limagne, p. 24. — Analogie de l'un d'eux avec une espèce trouvée à Œningen, p. 25. — Dans le muschelkalk, p. 68, 168. — Indication de poissons fossiles de la collection de M. le comte de Munster, p. 166. — Autres qu'il a trouvés dans la craie et les sables verts, p. 168. — Trouvés dans un calcaire près d'Édimbourg, p. 309. — Poissons fossiles indiquant à Glaris le grès vert, p. 347. — Très abondans dans un calcaire lacustre des environs d'Edinbourg, espèces signalées, p. 348.

Pontgibaut. Disposition du terrain de gneiss dans cette localité, p. 53. — Action du granit et du porphyre sur ce terrain, *ibid.*

Porphyre épanché en Auvergne, par la fissure séparative du gneiss et du granit, p. 32.—Action exercée par les volcans modernes, *ibid.* — Il a divisé les terrains de gneiss de Pontgibaut et de Menat, p. 53. — Rapports du porphyre rouge ou quarzifère, avec le porphyre noir ou pyroxénique sur les bords du lac Lugano, par M. Studer, p. 54 et suiv. — Porphyre rouge plus ancien, p. 56. — Disposition de ces deux porphyres, analogue à celle observée en Tyrol, entre le granit rouge et le porphyre pyroxénique, *idem.* — Correction de carte du lac Lugano, indiquée pour la position du porphyre, p. 57. — Dans les montagnes des bords du lac Côme, p. 58. — Le porphyre pyroxénique n'est pas le seul élément des Alpes, p. 103. — Age du porphyre d'Allemagne, p. 104. — Sa position et ses modifications dans le voisinage de Lugano et dans diverses localités du canton du Tessin, p. 104 et suiv. — Ses rapports avec le granit et le melapyre, p. 108. — Dans les Alpes et les Vosges, il y a liaison entre le granite, le melaphyre et le porphyre, p. 109. — Trois éruptions porphyriques aux environs de Lugano, p. 109, 110. — Porphyre quarzifère des Vosges, espèce d'eurite, p. 132. — Place occupée par le porphyre dans les Vosges, p. 133. — Leur passage à la sye-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

nite, *idem.* — Dans quel état les porphyres rouges sont sortis, p. 251.

Pouilly-en-Auxois. Coquilles fossiles trouvées dans les tufs de Baume voisins de cette localité, p. 85, note. — Note sur le gisement de ciment romain à Pouilly, par M. Virlet, p. 442.

Pouzzolane recouvrant la lave du Pariou, p. 10. — Stratifiée au pied de Gravenoire, p. 38.

Prévost (C.). Il démontre l'analogie des produits des volcans de l'Auvergne avec ceux de l'Etna et du Vésuve, p. 8. — Observations sur l'écoulement des laves, *ibid.* — Il combat l'opinion de M. Lecoq sur les soulèvemens du Mont-Dore et du Puy-de-Dôme, p. 19. — Question adressée à M. Croizet sur sa division des terrains tertiaires de l'Auvergne, p. 28. — Ses observations sur les modifications de formes que peuvent éprouver les matières rejetées par les volcans sous-marins, p. 32. — Questions sur l'élévation et l'abaissement successif des eaux du lac Leman (Auvergne), p. 35. — Ses observations sur les basaltes de Prudelles, p. 59. — Observations sur la manière dont s'est formée la vallée du Mont-Dore, p. 44, 45. — Sur l'inclinaison des courans de lave, p. 44. — Coulée d'Ischia, *ibid.* — Exemples qu'il cite, tirés de l'Etna, p. 46. — Ses observations sur les roches Sanadoire, Tuilière et Melvial, p. 49. — Relation sur les terrains d'où sortent les eaux salées des Carpathes, et le gisement de sel et de gypse en Sicile, p. 79. — Il ne considère le Cantal et le Mont-Dore que comme des cratères d'éruption, p. 117. — Développement de son opinion, p. 124. — Réponse au mémoire de M. Fournet, sur les révolutions qui ont modifié le Mont-Dore, appuyée surtout sur la comparaison des volcans d'Italie, p. 147, 148. — Observation sur les meulières, p. 163. — Réponse verbale au mémoire de M. de Beaumont sur le Cantal, p. 289. — Observations faites sur le volcan du Pal en Vivarais, qui établissent qu'il n'est point un cratère de soulèvement, p. 304, 307. — Indication de bois pyritisé dans l'argile plastique, p. 337. — Divers échantillons des matières provenant de l'île Julia, p. 407. — Sur la division du sol tertiaire en trois étages, p. 412, 413. — Observations de M. Dufrénoy, sur un mémoire de M. Prevost, desquelles il résulte que ce n'est pas lui, mais M. Desnoyers, qui a modifié les idées jusqu'alors reçues sur les terrains tertiaires, p. 419 à 423.

Protogyne, l'une des roches épanchées dans la ligne qui sépare le gneiss du granit. Action des volcans modernes sur cette roche, p. 32.

Prudelles. Nom d'une coulée basaltique avec un escarpement considérable, et observations qu'on y a faites, explications qui en sont la suite, p. 59. — Citée pour exemple, division en prisme sur les pentes, p. 129. — Observations de M. de Beaumont, sur cette citation, p. 242 et suiv. — Remarque de M. de Montlosier sur ce basalte (note), p. 241, (note). — Angle d'inclinaison de cette coulée, 242.

Puits artésiens. Communications relatives à divers puits artésiens, et aux phénomènes que l'eau présente, p. 70. — Observations sur des puits artésiens, creusés à Bages et à Rivesaltes, dans le bassin du Roussillon, p. 213. — Détails sur les forages à Bages, quantité d'eau et sa température, p. 214, 216. — Terrains parcourus, p. 215. — Opinion de M. Marcel de Serres, sur l'origine des eaux données par les puits forés, p. 216. — Détails sur des puits forés, à Tours, p. 217. — Autres détails sur les mêmes, p. 399. — Succès obtenus pour le forage exécuté dans le grès vert, *ibid.* — Source jaillissant après le forage de la craie, à Elbeuf, p. 408. — A Berlin, à Dresde, terrains traversés, p. 418. — Phénomènes d'abaissement et d'élévation des eaux, observés dans un puits foré de La Rochelle, p. 424. — Cet abaissement est causé par des courans souterrains, ou s'explique-t-il par la théorie des sources intermittentes? p. 426, 427, 431.

Pusch. Annonce de publications sur la Pologne, la Wolhynie et les Carpathes. — L'argile salifère de Wieliczka se lie intimement au grès carpathique. Il en est de même pour la craie et les terrains tertiaires des Alpes, p. 398.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Puy de Pariou. Visité par la société, p. 10. — Sa constitution géologique, ses deux cratères, etc., p. 11. — Inclinaison de la coulée de laves de ce Puy, p. 243.

Puy de Chopine. Visité par la société, p. 9. — Il est remarquable par le contact des domites et des roches primitives, *ibid.* — Il est environné par le Puy de Gouttes, comme le Vésuve par la Somma, p. 9.

Puy Crouelle. Exemple des modifications que l'eau peut apporter aux matières rejetées par les volcans, p. 34. — Cavités qu'on y observe, *ibid.*

Puy de Dôme. Visité par la société, p. 12. — Sa forme et sa constitution géologique, *ibid.* — Cité, pour ses soulèvemens, p. 17. — Comment il a été formé, suivant M. de Beaumont, p. 251.

Pyroxène. Cristaux ayant quelques rapports avec la surface des aréolithes, à Laschamp, p. 40. — Rareté du pyroxène dans les terrains volcaniques de Java, p. 218.

Q

Quadrupèdes. Fossiles des terrains d'alluvions de l'Auvergne, p. 23, 25. — Hippopotame confondu avec un cétacé, p. 86. — Rhinocéros et éléphant, trouvés dans le terrain diluvien des Vosges, p. 140. — Os fossiles découverts par l'abbé Croizet, indiqués p. 341. — Gisement d'os de mammifères, trouvés dans le département du Gers, avec indication des diverses espèces, p. 342. — Mâchoire d'éléphant, de moyenne taille, trouvée sur les bords du Rhin, p. 428.

Quarzite ou grès quarzeux sur les bords du lac Côme, p. 58.

Quarz. Modifications qu'il imprime aux eurites, dans les Vosges, p. 132. — Il contient beaucoup de minéraux, p. 133.

R

Rauchwake ou corgneule, roche à laquelle on voit passer la dolomie, dans la Valteline, p. 58. — Accompagnant le gypse, près de Digne (Basses-Alpes), p. 186.

Reichenbach. Ses conjectures sur l'origine de l'huile de pétrole, p. 96. — Détails sur la chute d'aréolithe, en Allemagne, p. 168. — Mémoire sur l'huile de pétrole, p. 176. — Détail des expériences chimiques, p. 177. — Conclusion, p. 185. — Réponse de M. Fournet, p. 184. — Objection de M. Virlet, p. 210, 211.

Rhin. Coquilles fossiles de la vallée du Rhin, analogues aux coquilles vivantes, citées p. 211. — Époque des éruptions volcaniques de cette vallée, *ibid.* — Note sur le *lœss*, dépôt de cette vallée, indiqué p. 347. — Mâchoire d'éléphant de moyenne taille, trouvé sur les bords de ce fleuve, p. 428.

Robert (Eugène). Note sur le Bas-Boulonnais et sur les ossemens fossiles, p. 310. — Alluvions, p. 311. — Terrain tertiaire, *ibid.* — Craie, p. 312. — Formation du *gryphœa virgula*, *ibid.* — Note sur des ossemens de sauriens, *ibid.* — Coupe du terrain qui les contient, comparé à celui de Tilgate, p. 313. — Formation du stinkalk, p. 314. — Note sur des marbres d'Irlande, p. 316.

Robison (Will.). Note sur la découverte, faite dans le voisinage d'Edinbourg, de divers fossiles, p. 309. Marteau à échantillonner, de son invention, p. 397. — Annonce de dents et autres fossiles, trouvés près d'Edimbourg, p. 408.

Rosthorn (François de). Indication de ses travaux, sur les Alpes Juliennes et de sa carte d'Illyrie, p. 348.

Rousses (Oisans). Essai par M. Dausse, sur la constitution géologique de cette chaîne, p. 321. — Sa direction, *ibid.* — Hauteur des cimes

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

principales, *ibid.* — Son nom est dû à sa couleur, *ibid.* — Formée de roches primitives et secondaires. Ardoises des Alpes, *ibid.* et 322. — État des roches, à leur contact et ailleurs, *ibid.* — Causes des altérations éprouvées par les roches, p. 323.

Roussillon. Détails sur des puits artésiens, forés dans ce bassin, p. 213. — Probabilité du succès, dans cette contrée, *ibid.*

Rozet. Il signale le rapport entre les porphyres des Alpes et ceux des Vosges, 109. — Mémoire sur les Vosges, 129. — Il les divise en deux grandes classes, p. 130. — Il y reconnaît onze époques de formation, p. 130 et suiv. — Conclusion du mémoire, p. 141. — Explication sur des coquilles fossiles du Lehm analogues à celles qui vivent dans le Rhin, p. 211. — Ce qu'il entend par basalte, p. 212.

S

Sables verts. Poisson fossile trouvé dans ces sables, à Munster, p. 167. *V.* Grès vert.

Saint-Paul. Note sur cette île volcanique, p. 303.

Sanadoire. Roche visitée par la Société, p. 48. — Composée de phonolites. Accidens que présente ce phonolite et minéraux qu'il contient, p. 48, 49. — Cette roche rappelle à M. Prevost l'île des Cyclopes, p. 49. — Granit dans le voisinage de cette roche, p. 50. — Age présumé de ces phonolites, *ibid.*

Sarcouy (le grand et le petit). Volcans d'Auvergne, visités par la Société, p. 10. — Cités pour les soulèvemens, p. 17.

Sarthe. Plissement des couches du terrain, dans ce département, et cavités qui en résultent, p. 347.

Sauriens. Ichtyosaure trouvé au Missouri, p. 124. — Autres, indiqués *ibid.* — Fossile faisant le passage des poissons aux sauriens, p. 167. — Tortues fossiles trouvées à l'île Maurice, p. 302. — Restes de sauriens, trouvés près d'Edinbourg, p. 309. — Dans le Bas-Boulonnais, indiqués p. 312, 313. — Dans le terrain houiller de Glasgow, p. 349. — *Trionix* trouvée dans le lignite de la molasse, p. 410.

Schiste bitumineux, faisant partie de la 1re division des terrains lacustres de la Limagne, p. 24. — Il peut être employé comme engrais, *ibid.* — Fossiles végétaux, lignite et fer sulfuré qu'on y trouve, *ibid.* — Schiste grenatifère avec bélemnites dans le canton du Tessin, p. 54. — Avec calcaire et minerai de fer et de cuivre, p. 78. — Schiste talqueux et micacé, dans l'Oural, p. 102. — Schiste argileux avec granite superposé, à l'île de Mihau (Finistère), p. 201. — Disposition et relèvement des schistes argilo-calcaire-noir des Alpes, dans les Rousses, p. 321. — Schistes à endrites, accompagnant un gisement d'os fossiles, à Ornezan (Gers), p. 342. — Schiste argileux et ardoise, en Galice, p. 417.

Schmerling. Extrait de son mémoire sur les cavernes à ossemens, cité p. 318.

Schulz. Lettre sur la géologie de la Galice, p. 416.

Seismomètre. Description de cet appareil, inventé par M. Coulier, pour faire connaître la force et la direction des tremblemens de terre, p. 393.

Sel gemme. Voisin du gypse, près de Digne, p. 187. — Sources d'eau salée, en Chine, accompagnant les jets de gaz inflammable, p. 209.

Sérapis. M. Babbage croit que ce temple s'est abaissé graduellement, p. 348.

Silésie. On y a trouvé du soufre cristallisé; un trilobite nouveau; des térébratules; de l'ambre jaune, p. 95. — Du chrome oxidé, p. 97. — Craie de cette province, indiquée *ibid.* — Particules d'or avec pyrites, trouvées dans le talcschiste, dans une ancienne mine de cette province, p. 410. — Craie tachantè trouvée dans cette contrée; fossiles qu'elle contient, p. 411. — Butte basaltique avec divers minéraux trouvés dans cette localité, *ibid.* — Picrolithe et grammatite asbestoïde trou-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

vées dans de la serpentine et de la dolomie, p. 411.

Société. Séances extraordinaires tenues en Auvergne, p. 1. — Budget de la Société, pour 1834, p. 292. — Décision relative aux comptes rendus, p. 328. — Et aux Sociétaires en retard pour le paiement de leur cotisation, *ibid.*

Somme. Mémoire sur la géologie de la région S.-E. de ce département, p. 329. — Terrain tertiaire, composé principalement d'argiles plastiques de diverses couleurs avec lignite exploité, p. 329, 330 et suiv. — Les silex surmontent quelquefois ces formations, p. 330. — Aspect de ce silex et fossiles qu'on y trouve, p. 331. — Diluviums, p. 331, 334. — La craie supporte toutes ces formations, p. 329 et suiv. — Et elle est plus dure et jaunâtre, dans quelques localités, p. 332. — Elle présente des cavités tapissées de cristaux, dans deux localités, p. 333. — Pyrites sulfureuses, *ibid.* — Résumé et conjectures sur la disposition morcelée de ses terrains tertiaires, p. 333, 334.

Soufre cristallisé, trouvé dans le Muschelkalk, en Silésie, p. 95. — Bitume dans le soufre, p. 206. — Soufre, dans le micaschiste, le granit et les terrains anciens, p. 566.

Soulèvement. Volcans modernes, cause de soulèvement de divers Puys, p. 16. — Cette assertion, niée par MM. Croizet et C. Prévost, p. 19. — Soulèvement du lias, par le granit, p. 30. — Du Mont-Dore, raisons de le croire, p. 46. — Réflexions de M. Boubée sur les soulèvemens, p. 50. — Epoques où les roches peuvent éprouver une fusion dans les soulèvemens, p. 51. — Soulèvemens et inclinaison des couches, dans les Carpathes, p. 74, 75, 76. — Attaque de la théorie de M. de Beaumont, p. 76. — Mémoire de M. Desgenevez, contre le soulèvement du Mont-Dore et du Cantal, p. 116 et suiv. — Combattu par MM. de Beaumont, Dufrénoy et Burat, p. 116, 118. — M. C. Prévost appuie l'opinion de M. Desgenevez, p. 117. — Développement de ses argumens, p. 124. — Trois époques de soulèvemens dans les Vosges, p. 143. — Formée sur des centres indépendans les uns des autres, non sur des lignes, *ibid.* — Ce que c'est qu'un centre de soulèvement, *ibid.* — Forme de ces montagnes centrales. Leurs noms, p. 144. — Redressement du schiste dans l'île Mihau, p. 201. — Réponse de M. de Beaumont aux objections faites contre le soulèvement du Cantal, p. 225. — Examen de la différence entre la lave et le basalte est nécessaire pour y répondre, p. 229. — Par suite de cet examen, il conclut que le Cantal est un cône de soulèvement, 233. — Soulèvement ou dégagement de fluides élastiques, expliquant l'existence des montagnes, p. 256. — Epoque de soulèvement des basaltes, *ibid.* — Pourquoi les anciens produits volcaniques, en Auvergne, ont été soulevés plutôt que le calcaire, p. 271. — Disposition des faîtes du relèvement des terrains tertiaires, en France, p. 286. — Rapport de position entre divers points soulevés et les chaînes de montagnes voisines, *ibid.* — Considérations de M. C. Prévost sur l'application de la théorie des cratères de soulèvement, p. 305. — Soulèvement de diverses roches dans les Rousses, p. 321. — De la montagne de Majorque par les amygdaloïdes, p. 352.

Stéaschiste. Une des roches les plus anciennes de l'Auvergne, sa disposition et son redressement, p. 31. — Il est une modification ignée du micaschiste, *ibid.*

Stinkalk. Nom d'une des formations du Bas-Boulonnais, fournissant de beau marbre, p. 314.

Studer. Notice sur le canton du Tessin et de la Valteline, p. 54.

Syénites. Granit syénitique; sa manière d'être, dans les Vosges. Lieu occupé par la syénite dans cette chaîne, p. 135. — Forme des montagnes syénitiques, *ibid.* — Sources minérales et blocs erratiques de la formation syénitique, p. 136.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

T

Température des eaux fournies par deux puits forés dans le Roussillon, p. 214, 216.

Tëploff. Communication relative à la découverte de l'or et du platine dans la serpentine de l'Oural, p. 371.

Terrain diluvien des Vosges; ses élémens; place qu'il occupe, p. 140. — Restes de mammifères qu'on y a trouvés, *ibid.* — Contemporain de quelques éruptions basaltiques, *ibid.* — Sa situation et sa composition dans le département de la Somme, p. 331.

Terrain primitif en contact avec les domites, au Puy Chopine, p. 9. — Roches qui le composent dans les Carpathes; p. 72, 73, 77. — Substance huileuse, obtenue par la distillation des roches primitives, p. 184. — Terrain primitif dans les Basses-Alpes, p. 191. — Fragmens roulés de roches primitives, dans les alluvions du Bas-Boulonnais, p. 311. — Dans la chaîne des Rousses, p. 321. — Altération au contact des roches primitives et secondaires, p. 322. — Causes présumées de ces altérations, p. 323. — Terrains primitifs avec du soufre, p. 366. — Roches diverses qui le composent en Galice; leur disposition, p. 416. — Près de Semur, contenant des filons de plomb, accompagnés des gryphites du lias, p. 441.

Terrain quaternaire synonyme pour M. Croizet, de terrain diluvien et d'alluvion ancienne de certains terrains volcaniques, p. 23. — Il les divise en quatre formations, p. 24. — A Majorque et à l'île Pianosa, ce que M. de la Marmora désigne sous ce nom, p. 353, 356. — Grès quaternaire indiqué à Minorque, p. 354. — Terrain quaternaire de la Touraine ou faluns, p. 433.

Terrain secondaire, supérieur aux porphyres, sur les bords du lac Lugano, p. 55. — Sa direction, sa composition, dans les Carpathes, p. 73, 77. — Porphyre pyroxénique, produit secondaire, p. 110. — Terrain secondaire, séparé, dans les Vosges, du terrain de transition, par le premier soulèvement, p. 143. — Dans les Basses-Alpes, et ses divisions, p. 186. — Avec un aspect tertiaire, p. 192. — Sa disposition dans les Rousses, 321. — Altération qu'il éprouve au contact des roches primitives, p. 322. — Causes de cette altération, p. 323. — Liquéfaction, dans ces montagnes, d'un calcaire secondaire, p. 322, 323. — A Majorque; soulevé par les roches d'amygdaloïde; son union avec le gypse, p. 352. — Roches qui le composent, à Minorque, p. 353.

Terrains tertiaires lacustres de la Limagne; M. Croizet les divise en trois parties, p. 24. — Constitution géologique de chacune de ces trois divisions; fossiles qu'on y trouve, p. 24 et suiv. — M. Peghoux en retranche les arkoses, p. 26. — Nouvelles divisions qu'il propose, p. 27. — Caractères de chacune de ces divisions, p. 27 et 28. — Dislocations que ce terrain a éprouvées. Confusion qui en est la suite, p. 29. — Argiles colorées tertiaires des bords de l'Allier, p. 51. — Direction de ce terrain dans les Carpathes, p. 73. — Sa composition, p. 77. — Ce terrain contient les salines des Carpathes, comme il les contient aussi bien que le gypse, en Sicile, p. 78, 79. — Mélaphyre du Tyrol, de l'époque tertiaire, p. 110. — Terrains tertiaires du Cantal, indiquent-ils un soulèvement? p. 116, 118, 125. — Dans les Basses-Alpes, p. 186, 195. — Terrain tertiaire de Java, indiqué p. 117. — Couches qui le composent et fossiles qu'on y voit, p. 220. — Relèvement du terrain tertiaire au Cantal, p. 286. — Disposition des faites de relèvement du terrain tertiaire, en France, *ibid.* — Terrain tertiaire du Bas-Boulonnais, composé de grès siliceux en forme de dunes; sans fossiles, p. 311. — Du S.-E. du département de la Somme, composé surtout d'argiles, de lignites et de silex, p. 329 et suiv. — *Passim.* Conjecture sur la disposition morcelée de ce terrain, p. 334. — Terrain tertiaire de la province de Gueldre, cité avec les fossiles qui le

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

caractérisent, p. 341. — Terrain lacustre des environs d'Edimbourg, contenant beaucoup de poissons, p. 348. — A Kirkton, il rappelle celui d'Auvergne, p. 349. — Au Mont-Jouy, près Barcelonne, p. 351. — A Majorque, caractérisé par les fossiles, p. 352. — Observations sur celui de Minorque et de Gozzo, son identité avec celui de la Sicile, p. 354. — Examen de quelques unes des roches composant celui des environs de Rome, de Livourne et de quelques parties de l'Italie, p. 355, 356. — Marnes tertiaires de Montpellier, avec mercure natif, p. 367. — Liaison de la craie au terrain tertiaire, dans les Alpes, et passage du fossile d'un terrain dans l'autre, p. 398. — Disposition du terrain tertiaire dans quelques localités de la Gallicie, p. 401. — Terrains tertiaires, en général, doivent être divisés en trois étages, suivant MM. Dufrénoy, Deshayes et Prévost, p. 412. — Entre ces trois étages, on peut en admettre d'intermédiaires, qui serviront à lier les autres, p. 413. — Terrain tertiaire présumé en Galice, p. 417, 418. — De la Touraine, p. 433.

Terrain de transition, séparé dans les Vosges, du terrain secondaire, par le 1er soulèvement, p. 143. — Roches qui composent ce terrain, dans la Galice; fossiles qu'on y trouve, p. 417.

Terrain de transport, des environs de Paris, comparé dans sa disposition aux produits volcaniques de l'Auvergne, p. 261.

Tessin. Nouvelles recherches de M. Studer sur ce canton, p. 54. — Elles ont porté principalement sur le terrain porphyrique, p. 54 et suiv.

Texier (Jules) Notice sur les carrières de marbre exploitées par les Romains, près de Bone, en Afrique, p. 160.

Tilgate. Coupe du terrain de cette forêt, comparé à celle du terrain du Bas-Boulonnais, p. 313.

Titane calcaire, existant dans le phonolite de Sanadoire, p. 49.

Toulmouche. Note sur le gisement de mercure natif au milieu des marnes tertiaires du sol sur lequel se trouve bâti Montpellier, p. 367.

Touraine. Mémoire sur les terrains de la Touraine, par M. Dujardin, p. 432. — Calcaire jurassique, *ibid.* — Composition et étendue des formations crayeuses et tertiaires, p. 432, 433. — Terrain quaternaire. Faluns. Discussion entre divers membres, sur l'âge de ces faluns, p. 433 à 436.

Tourbe de deux espèces, dans les Vosges, p. 141. — Position et nature de chacune d'elles, *ibid.*

Trapp et roches trappéennes. Formation du trapp, dans les Vosges, p. 130. — On y trouve des empreintes végétales, et des eaux minérales, *ibid.* — Il alterne avec les eurites, auxquels il passe, p. 131. — Passage insensible du basalte aux roches trappéennes, p. 246. — Difficulté de tracer la limite entre les basaltes de Staffa et les roches trappéennes de Whinstone et de Todtstone, p. 246. — Description de la formation trappéenne de la Nouvelle Ecosse, p. 248. — Evaluation de la masse de son volume, *ibid.* — Comparaison de cette masse à celle de l'Etna, p. 249. — Les formations trappéennes, dans les contrées où elles abondent, présentent des lambeaux isolés, p. 250. — Division en deux classes, suivant la manière d'être de la masse, *ibid.* — Action des gaz dans les éruptions trappéennes, p. 253.

Travertins. Classement du travertin d'Auvergne, p. 23, 24. — Squelette humain qu'on y a trouvé, p. 23. — A Java, cité p. 221.

Tremblement de terre, au Pérou; en Dalmatie, à Mélida, p. 300. — A Lancaster, en Pensylvanie, p. 328. — Description d'un appareil destiné à en faire connaître la force et la direction, p. 393.

Trésorier. Rapport de la commission chargée de vérification de ses comptes, p. 169. — Budget pour l'année 1834, p. 292.

Troost. Annonce de fossiles nouveaux qu'il a découverts, p. 405.

Tufas. Dépôts tufacés de l'Auvergne, avec des mélanges de stratifications et d'éruptions, p. 33. — Différence entre les tufs trachytiques et ceux de volcans actuels, p. 285. — Tufs ponceux, contient les grottes où l'on trouve les antiquités étrusques, p. 355.

Tufs. Identité de ceux de la Bretagne et du Cotentin, avec les faluns de la Touraine, p. 433.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

Tuilière. Roche visitée par la Société, p. 48. — Elle est composée de phonolite; disposition de ce phonolite, p. 48, 49. — Elle rappelle à M. Prévost les îles des Cyclopes; ses conjectures sur leur forme, p. 49.

Tournal fils. Extrait de son mémoire sur les phénomènes des cavernes à ossemens, cité p. 318. — Lettre confirmative de la théorie de M. Virlet, sur l'origine des cavernes, p. 344.

Tours. Détails sur des puits artésiens forés, dans cette ville, p. 217 et 399.

Trachytes. Leur disposition au Mont-Dore, p. 14. — Leur alternance avec des conglomérats, *ibid.* — Superposition au calcaire, p. 15. — Leur disposition en filons, p. 16. — Sommets trachytiques des Puys extrêmement élevés; pourquoi? p. 18. — M. Croizet appelle trachyte une de ses divisions des terrains quaternaires ou volcaniques, p. 24. — Disposition du trachyte dans le voisinage du village des Bains, p. 42. — Au Pic de Sancy, *ibid.* — Observations diverses sur les coulées de trachyte, p. 44. — Coulée d'Ischia, *ibid.* — Autre, près de Pouzzole, p. 45. — Nature et âge des roches trachytiques du Cantal et du Mont-Dore, p. 115. — Phonolites sont le passage du trachyte au basalte, *ibid.* — Essai d'explication de ce phénomène, p. 145. — Trachytes schistoïdes; leur origine, *ibid.* — Trachytes porphyroïdes; trachytes domites; trachytes grès; leur éruption et leur action sur les roches préexistantes, p. 345. — Trachytes anomaux, nouvelle division proposée par M. Fournet, p. 147. — Disposition des terrains trachytiques de Java; analyse de celui de la montagne de Jasinga, p. 218, 219. — Deux modes d'éruption des trachytes; conséquences de chacun d'eux, p. 251. — Comparaison des terrains trachytiques d'Auvergne, avec ceux de la Hongrie, p. 252. — Différence entre les terrains trachytiques et les terrains basaltiques, *ibid.*

Transylvanie. Constitution et direction des chaînes de montagnes, p. 72. — Disposition des vallées transverses, p. 73. — Redressement et inclinaison des couches, p. 74. — Schiste avec minerai, p. 78. — Voyage de M. Lill de Lilienbach, en Transylvanie, et carte de cette contrée, p. 78, 79.

V

Val d'Arno. Identité de ce terrain avec celui de Pézenas, p. 85.

Vallées du Mont-Dore; comment elles ont pu être formées, p. 44, 45. — Suivant M. Bertrand de Doue, elles auraient été formées, les unes, par déchirement, et d'autres, par érosion, p. 45, 46. — Explications de M. Prévost, qui viennent à l'appui, p. 47. — Direction des vallées transversales, en Hongrie et en Transylvanie, p. 73. — Origine des vallées du Cantal, p. 116. — Caractères des vallées de déchirement, suivant M. Prévost, p. 119. — Direction des vallées du Mont-Dore et du Cantal, p. 120. — Disposition des vallées à leur origine dans les régions euritiques des Vosges, p. 134. — Dans les régions granitiques, p. 135. — L'existence des vallées d'élévation dans les contrées volcaniques, une base de la théorie des cratères de soulèvement, p. 257. — Explication de la disposition des vallées du Cantal, p. 273 et suiv. — Vallées de soulèvement, avec des formations convergeant autour d'une masse centrale dénudée de roches anciennes, p. 327. — Mémoire de M. Boubée, sur les vallées à plusieurs étages, p. 376. — Caractères qui sont spéciaux à chacun de ces étages, p. 377. — Les eaux diluviennes et post-diluviennes, sont la cause de ces divers étages, p. 378, 379. — Classification des vallées, p. 378.

Valteline. Observations géologiques, faites sur les montagnes des bords du lac Côme, dans ce canton, par M. Studer, p. 58.

Végétaux. Empreintes végétales, trouvées à Gergovia, p. 7. — Des terrains lacustres tertiaires de la Li-

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

magne, p. 24 et 25. — Noyer fossile analogue au noyer d'Amérique, p. 25. — Végétaux trouvés dans le grès bigarré et keuper, conséquence qui en découle, p. 68. — Coupe et poli des bois fossiles, pour en étudier l'organisation, inventée par M. Nicol, p. 87. — Découvertes qu'il a obtenues par ce procédé, *ibid.* — *Bolet*, trouvé en Hongrie, p. 95. — Végétaux dans les trapps des Vosges, p. 130. — Dans les eurites compactes des Vosges, et les roches fragmentaires qui les accompagnent, p. 132. — Dans le keuper, p. 166. —Dans les argiles tertiaires à lignite, p. 167. — Forêt sous-marine, à Mihau (Finistère), p. 203. — Observations sur des bois fossiles siliceux de Java, p. 221. — Végétaux trouvés dans le calcaire; très gros arbre trouvé dans le grès, à Craigleith, près d'Edinbourg, p. 309, 317. — Du Bas-Boulonnais, cités p. 313. — Dans les lignites de Paziols (Aude), p. 335. — Bois converti en fer sulfuré, p. 337. — *Idem* et silicifié dans le lignite, *ibid.* — Mémoire de M. Walferdin, sur les tiges verticales de Treuil, près Saint-Etienne, qui se trouvent dans diverses positions, p. 436, 437.

Vents régnans, dans le climat primitif de l'Auvergne, p. 34. — Leur action favorisant la force érosive des eaux, *ibid.*

Vésuve. Ses produits, analogues à ceux des volcans de l'Auvergne, p. 8. — Analogie entre sa configuration et celle du Puy des Gouttes, p. 9. — Nouvelle coulée semblable aux précédentes, p. 335.

Virlet. Mémoire sur les mines d'asphalte, ou bitume minéral de la Grèce et de quelques autres contrées, p. 203. — Observations sur l'importance de la nomenclature, en géologie, p. 212. — Note indicative de tremblemens de terre au Pérou et en Dalmatie, p. 300. — Communication de notes sur une éruption du volcan de Bourbon, p. 301. — Sur des gisemens d'os fossiles trouvés à l'île Maurice, et sur l'ascension du Pieter-Both, p. 302. — Note sur la théorie de la formation des cavernes, p. 317. — Communication d'une expérience faite par M. Darcet et répétée par lui, sur la combustion du fer, p. 319. — Indication d'arbres silicifiés et pyritisés, dans les lignites du N. de la France, p. 337. — Lettre de M. Tournal, confirmative de son opinion sur l'origine des cavernes, p. 344. — Explications données à la suite, p. 345, etc. — Nouvelle note sur l'origine volcanique des bitumes, p. 372. — Réponse à cette assertion, de M. Boubée, que les aérolithes n'existent que dans le terrain diluvien, p. 380. — Communication d'une note sur une chute d'aérolithe dans l'Inde, p. 411. — Visite qu'il a faite d'un filon de plomb sulfuré, près de Senna, p. 441. — A Pouilly; du gisement du ciment Romain, p. 442. — Terrains que parcourt le chemin de fer d'Epinac, *ibid.* — Description des bassins houilliers d'Epinac et du Creusot, p. 443. — Des mines de houilles de Mont-Chanin, p. 444.

Vizille (Isère). Notice par MM. Bertrand-Geslin et de Montalembert, sur le gypse de cette localité, p. 404. — Anthracite qu'on trouve dans le voisinage, p. 405.

Volcans. Analogie entre le produit des volcans de l'Auvergne et ceux de l'Etna et du Vésuve, p. 8. — Examen du volcan de la Nugère, p. 9. — Considération sur les volcans modernes de l'Auvergne par M. Lecoq, p. 16. — Leur influence sur le soulevement de divers pays, p. 17. — Cette assertion contestée p. 18 et 19. — Action du gaz dans les éruptions, p. 253, 254. — M. Croizet appelle *volcans modernes* une division de terrains quaternaires, p. 24. — Séries de volcans modernes formées dans la ligne séparative des micaschistes et des granites en Auvergne, p. 30. — Leur action sur les roches plus anciennes, p. 31. — Indication et caractères distinctifs de ces séries, p. 31 et 32. — Modification que les eaux peuvent faire éprouver aux matières rejetées par les volcans sous-marins, p. 33. — Discussion sur le Cantal et quelques uns des volcans éteints de l'Auvergne, p. 116 et suiv. — Age et composition des roches de ces volcans, p. 115. — Leur comparaison avec ceux d'Italie, p. 117. — Suite du mémoire de M. Des Genevez, relatif à ces anciens volcans, p. 145. — Mémoire de M. Fournet, sur le

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

même sujet, *ibid.* — Discussion qui en est la suite, p. 145. — Phénomènes analogues à ceux des volcans présentés par l'argent en fusion, p. 200. Les phénomènes volcaniques observés dans les sources de bitume en expliquant l'origine suivant M. Virlet, p. 211. — Explication sur le nouveau volcan de Bakou, p. 207. — Age présumé des éruptions volcaniques des bords du Rhin, p. 211. — Volcan de Java et terrain volcanique de cette île comprenant des argiles lancées par les éruptions, 218 et suiv. — Différence entre les phénomènes qui ont accompagné l'émission des Basaltes, et ceux qui accompagnent l'émission des laves actuelles, p. 249. — Disposition en nappe, caractère des anciennes éruptions, p. 251 et 290. — Double manière dont les éruptions volcaniques peuvent former un massif, p. 262. — Disposition sporadique des orifices d'éruption dans l'Auvergne, 265. — Résultat de cette disposition, p. 264. —Lois suivant lesquelles sont disposées les déjections volcaniques, p. 266. — Différence entre la coupe d'un cône d'éruption et un cône seulement revêtu de basalte, p. 269. —Pourquoi les anciens produits volcaniques en Auvergne ont été brisés plutôt que les calcaires, p. 271. — Éruption du volcan de Bourbon en 1831, p. 301. — Notes sur les volcans de Java et leurs éruptions, p. 303. — Observations sur les volcans du Pal (Vivarais), p. 304. — Nouvelle coulée rejetée par le Vésuve, semblable aux précédentes, p. 355.

Volvic. Course dans cette localité, p. 7. — Aspect des levées, p. 8.

Vosges. Rapports entre les porphyres quarzifères et du Tessin et ceux des Vosges, p. 109. — Division par M. Rozet des Vosges en deux grandes lignes principales, p. 130. — Formation des trapps, p. 130. — Id. euritiques, p. 131. — Id. granites et siénites, p. 134. — Id. du léptynite, p. 136. — Id. du micaschiste, p. 137. — Id. des phyllades, p. 138. — Id. houillère, p. 138. — Id. du grès rouge, p. 139. — Terrain diluvien, p. 140. — Époque actuelle, p. 141. — Conclusions, p. 142. — Époque des soulèvemens, p. 143. — Mode dans lequel ils se sont faits, centres de soulèvemens, p. 144.

W

Wachite bitumineux du Puy de la poix, p. 2.

Walferdin. Mémoire sur les tiges verticales observées dans la carrière du Treuil, près de Saint-Etienne, p. 436.

Wieliczka. Son argile salifère se lie au grès carpathique par un passage insensible, p. 398. — Comparée à Cardonne, *ibid.*

Z

Zante. (île de). Sources de naphte qu'on y trouve, p. 204. — Calcul déduit de la quantité de bitume fournie par ces sources, p. 210.

Zeiszner. Notice sur le sol tertiaire de quelques localités de la Galicie, p. 400.

Zinc sulfuré aurifère trouvé en établissant le chemin de fer d'Epinac, p. 443.

FIN DE LA TABLE.

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC

ERRATA.

Page	101,	lignes 19,	*au lieu de*	Bissers,	*lisez* Bisserk.
—	134,	— 20,	—	iénitique,	— siénitique.
—	144,	— 34 et 39,	—	kaiserstulhz,	— kaiserstuhl.
—	206,	— 1 et 11,	—	vakites,	— wakites.
—	207,	— 16 et 36,	—	salces,	— salses.
—	296,	— 21,	—	fœcundo,	— fecundo.
—	304,	— 10,	—	artam,	— ortam.
—	304,	— 10,	—	erassis,	— crassis.
—	325,	— 27,	—	Palissot,	— Polisot,
—	347,	— 11,	—	demi-sphérique,	— hémi-sphérique.
—	14,	— 30,	—	pour M. Fleuriau,	— par M. Fleuriau, etc.
—	354,	— 9 et 14,	—	maciguo,	— macigno.
—	354,	— 10,	—	meollon,	— moellon.
—	354,	— 24,	—	au Gozza,	— à Gozzo.
—	359,	— 37,	—	cargneule,	— corgneule.
—	365,	— 27,	—	Montieronny,	— Montieramey.
—	365,	— 29,	—	Voudeuvre,	— Vandeuvre.
—	373,	— 35,	—	*atech-gah* (foyers),	— *atesch-gah* (contrée du feu).
—	448,	— 13,	—	LÉMENT-MULLET,	— CLÉMENT-MULLET.
—	463,	— 38,	—	Palissot,	— Polisot.

FACULTE des SCIENCES PARIS
Géologie
Recherche
BIBLIOTHEQUE

Document numérisé par la Bibliothèque universitaire Pierre et Marie Curie - UPMC