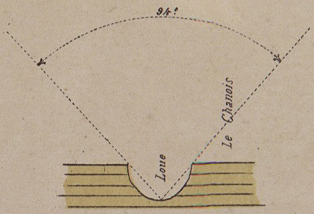
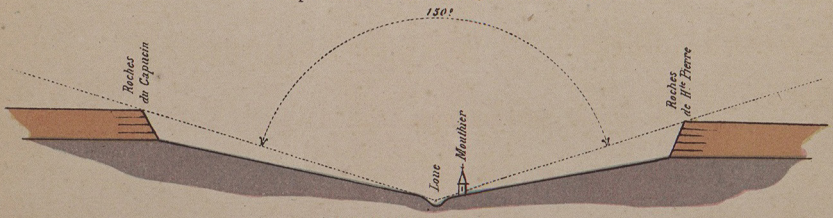
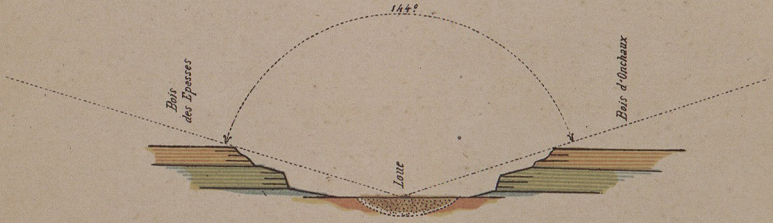
COUPES TRANSVERSALES DE LA VALLÉE DE LA LOUE



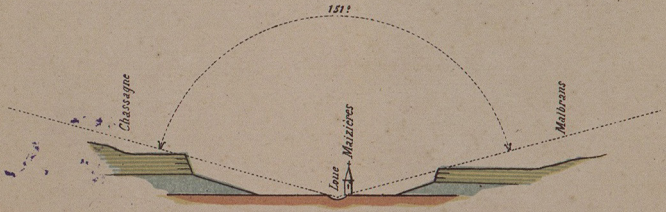
N° 1, près la source de la Loue au Chanois.



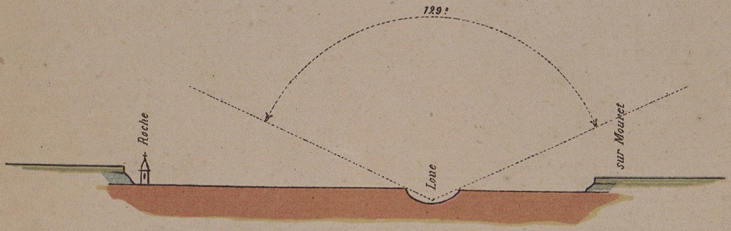
N° 2, Mouthier.



N° 3, à 1 Kilom. en amont d' Ornans.



N° 4, Maizières.



N° 5, à 1 Kilom. en amont des Forges de Chatillon.

Chromolith. Coupbe & Robelin, Dole (Jura)

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

STATISTIQUE

GÉOLOGIQUE,

MINÉRALOGIQUE ET MINÉRALURGIQUE

DES DÉPARTEMENTS

DU DOUBS ET DU JURA,

PAR

H. RÉSAL,

INGÉNIEUR DES MINES, DOCTEUR ÈS-SCIENCES.

BESANÇON,

DODIVERS ET Cᵉ, IMPRIMEUR-ÉDITEUR, GRANDE-RUE, 42.

1864

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

PRÉFACE.

Les travaux de la carte géologique du département du Doubs ont été commencés en 1836, sur la carte de Cassini, par M. Parrot, ingénieur des mines, chargé du sous-arrondissement minéralogique de Besançon, qui s'adjoignit en qualité de collaborateurs MM. Parandier, ingénieur des ponts et chaussées et Renaud-Comte, docteur en médecine.

En 1840, M. Boyé, successeur de M. Parrot, reprit seul la continuation du travail sur la carte du dépôt de la guerre, et d'après un croquis dressé par lui, les parties coloriées formaient à cette époque une figure irrégulière, que nous définirons en faisant connaître approximativement les zones qui n'avaient pas encore été explorées :

1° Toute la partie du département située au sud de la ligne qui passe par Quingey, Scey-en-Varrais, Chantrans, Lods, Nods et Morteau ;

2° La partie située à l'est du périmètre déli-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

mité par Ste-Ursanne, St-Hippolyte, Le Vernois, Blussans, Baume, Randevillers, Orsans, Vercel, Morteau, Maîche et Boulois ;

3° La bande située à l'ouest de Pont-sur-l'Oignon, Fontenotte, Marchaux et Venise ;

4° La zone déterminée par Besançon, Glamondans, Busy, Chambornay, Geneuille et Pouilley-les-Vignes.

Mais le travail de M. Parrot laissait beaucoup à désirer, tant sous le rapport de la délimitation des terrains que sous celui de la place qu'ils doivent occuper dans l'échelle géologique ; M. Boyé se trouva donc obligé de le reprendre d'un bout à l'autre, et d'après les nombreuses rectifications qu'il fut obligé d'y apporter, il doit être considéré comme l'unique auteur de la portion de la carte géologique dans l'état où il l'a laissée à l'époque de sa mort survenue en janvier 1853. Il restait alors à faire la partie de l'arrondissement de Pontarlier située au sud de la ligne qui passe par les Brenets, Morteau, Schaffois et Boujeailles ; les minutes de la carte recouvertes de lignes et de signes conventionnels indiquaient bien que mon savant et regrettable prédécesseur était à la veille de terminer son œuvre; mais ces lignes le plus souvent multiples pour un même objet, ces signes conven-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

tionnels que lui seul connaissait, ne pouvaient être d'aucun secours à tout autre géologue que lui, j'ai donc dû recommencer une partie de ses dernières explorations et combler ensuite un assez grand nombre de lacunes qu'il avait laissées dans les autres régions du département.

Toutes les coupes reproduites sur la carte ou placées à la fin de ce volume ont été dressées par M. Boyé, et comme elles embrassent la presque totalité du département, je n'ai pas cru devoir en augmenter le nombre.

Les rapports annuels rédigés par cet ingénieur étaient généralement très succints ; cependant plusieurs entre eux m'ont été fort utiles dans la rédaction du texte, de même que la statistique de la Haute-Saône de M. Thirria, à laquelle j'ai eu souvent recours.

On doit, en outre, à M. Boyé, la coupe du terrain jurassique dans le département du Doubs et de plus une nomenclature des fossiles du lias, de l'oxfordien et du kimméridien, mais qui étant incomplète n'a pu m'être d'aucune utilité dans la rédaction de cet ouvrage.

M. Coquand s'est chargé de dresser, d'après les collections de la société d'Emulation de Besançon, déposées à la Faculté des sciences, la liste des fossiles que l'on rencontre dans le dé-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

partement; les espèces omises par ce savant géologue et notamment presque toutes celles du groupe des Astartes, ont été rétablies par les soins de M. Bavoux, qui a bien voulu en outre m'aider de ses conseils dans la publication de cet ouvrage; je suis heureux de lui en témoigner ici toute ma reconnaissance.

Je dois aussi remercier M. Laurens, ancien chef de division des travaux publics à la préfecture et rédacteur de l'*Annuaire du Doubs*, des documents de toute nature qu'il a mis à ma disposition.

Nous renverrons les personnes qui désirent faire une étude plus spéciale de la géologie à l'excellent ouvrage de M. Vézian, intitulé *Prodrome de Géologie*, et qui se publie actuellement à Besançon.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

STATISTIQUE GÉOLOGIQUE

MINÉRALOGIQUE & MINÉRALLURGIQUE

DU DÉPARTEMENT DU DOUBS.

PREMIÈRE PARTIE.

—

CONSTITUTION PHYSIQUE.

---

§ 1er. — Situation et étendue.

Situation.

Le département du Doubs est situé entre 46° 33' et 47° 36' de latitude septentrionale et entre 3° 22' et 4° 45' de longitude, à l'est du méridien de l'Observatoire de Paris.

Ses limites sont déterminées au nord par les départements de la Haute-Saône et du Haut-Rhin, à l'est par la Suisse, au sud par la Suisse et le département du Jura, et à l'ouest par ce dernier département.

Etendue.

La plus grande longueur du département du Doubs, du nord au sud, depuis l'extrémité septentrionale du canton de Montbéliard jusqu'à l'extrémité

Université de Paris. Géologie
Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

méridionale du canton de Mouthe, un peu au sud de la Chapelle-des-Bois, est de 190 kilomètres.

Sa plus grande largeur de l'est à l'ouest, entre le point où la rivière du Doubs rentre en France, près de Bremoncourt, jusqu'au point où la Loue se sépare de la limite du département du Doubs, pour entrer dans le département du Jura, est de 157 kilomètres.

La superficie totale du département du Doubs est de 522,928 hectares, ou de 52 myriamètres et 29 kilomètres carrés.

Cette superficie est répartie entre les quatre arrondissements de la manière suivante :

	hectares.
Arrondissement de Besançon.	139,314
Arrondissement de Montbéliard.	107,759
Arrondissement de Baume.	147,481
Arrondissement de Pontarlier.	128,374
Total.	522,928

§ II. — Configuration du sol.

Aspect général.

Le point le plus élevé du département du Doubs est le sommet du Mont-d'Or, situé à 1,464 mètres au-dessus du niveau de la mer; le point le moins élevé est celui où l'Ognon sort du département : son altitude est de 202 mètres.

Le chef-lieu, Besançon, se trouve à 248 mètres au-dessus du même niveau. Pontarlier est situé à 819 mètres au-dessus du niveau de la mer, cette

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

hauteur étant prise sur le seuil de l'église Saint-Bénigne. L'altitude de Montbéliard est de 335 m. 47 c., mesure prise sur la plate-forme du château. Enfin, l'altitude de Baume est de 289 mètres.

Les montagnes du Jura, dirigées du sud-ouest au nord-est, occupent toute la partie orientale du département.

On peut considérer, sous un rapport topographique et d'ensemble, les montagnes du Doubs comme se rattachant à quatre groupes ou chaînes ayant leurs axes parallèles, définis de la manière suivante, en allant de l'est vers l'ouest.

La première chaîne longe le canton de Mouthe au sud-est, passe à gauche de la vallée de Joux, et suit la droite du Doubs jusqu'à Sainte-Ursanne.

Les hauteurs en sont variables; les cimes les plus élevées se trouvent au sud du département, où sur un long espace elles conservent une altitude de 1,200 à 1,300 mètres, la hauteur au-dessus des plateaux qui en forment la base étant de 400 mètres.

La seconde chaîne s'étend des environs de Saint-Claude depuis le Mont-d'Avignon, en suivant plus au nord la rive gauche du Doubs, jusqu'auprès de Sainte-Ursanne; elle est moins élevée que la précédente de 200 à 300 mètres et se trouve interrompue près de Pontarlier.

La troisième chaîne commence au confluent de l'Ain et de la Bienne, dans le département du Jura, se dirige vers le confluent du Doubs et du Dessoubre, et suit cette dernière rivière dans tout son cours.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Les altitudes de cette chaîne varient entre 800 mètres et 1,000 mètres ; elle n'est interrompue que par les plateaux qui dominent Ornans et Vuillafans, plateaux qui sont presque de niveau.

La quatrième chaîne, qui est la moins élevée, commence à quelque distance de Bourg, passe par Lons-le-Saunier et Salins, domine Quingey, Besançon, Baume, Pont-de-Roide ; les montagnes du Lomont s'y rattachent. Elle entre en Suisse vers Porrentruy, où se trouvent les sommets les plus élevés.

Le relief du département du Doubs peut donc dans son ensemble être considéré comme formant quatre gradins qui vont en s'élevant de l'ouest vers l'est.

Division du département en trois zones.

La division du département du Doubs, en trois zones, est toute naturelle.

La première zone, qui porte le nom de *région des hautes montagnes,* est limitée par les lignes des crêtes des deux premières chaînes. L'arrondissement de Pontarlier, les cantons de Maîche et de Saint-Hippolyte (arrondissement de Montbéliard), font partie de cette zone.

La région de la *moyenne montagne* forme une zone parallèle à la précédente ; elle est déterminée par la ligne des crêtes de la deuxième et de la quatrième chaîne. Elle renferme les cantons d'Amancey, de Vercel, de Pierrefontaine, de Pont-de-Roide, de Blamont et d'Ornans.

La partie située à l'ouest de cette dernière zone, à partir de la quatrième chaîne, appelée improprement la *plaine*, est formée en grande partie des terrains

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

compris entre le Doubs et l'Ognon, ainsi que des cantons de Montbéliard et d'Audincourt.

Hauteur des principales montagnes.

Nous extrayons de l'*Annuaire du Doubs,* de M. Paul Laurens, le tableau suivant, donnant les hauteurs des montagnes les plus élevées des quatre chaînes ci-dessus désignées et de celles qui s'y rattachent.

PREMIÈRE CHAÎNE.

	altitudes — mètre
Le Suchet, sur la frontière Suisse.	1,610
Le Mont-d'Or, sur le Noirmont.	1,464
Le Landoz, près de la source du Doubs. . .	1,460
Le Gros-Taureau, près de Pontarlier.	1,352
Le Rizou, au-dessus de la Chapelle-des-Bois.	1,324
Le Châteleu, à l'est de Morteau.	1,324
Le mont de Larbat, près des Hôpitaux. . . .	1,264
Le mont de Scey, entre Montbenoît et les Gras.	1,224

DEUXIÈME CHAÎNE.

Le mont Champvent, près de Chaux-Neuve. .	1,232
Le Crêt-Monniot; près la Chaux-de-Gilley. .	1,104
Le Laveron, au sud de Pontarlier.	1,056
Le mont de Cicon, près de Nods.	1,004

TROISIÈME CHAÎNE.

Le mont de Bonnétage.	998
La côte de Vennes.	996
Les Miroirs, près de Maîche.	996
Le Fauverger, près de Maîche.	992
Le Mémont.	980
La côte d'Evillers.	944
La roche d'Hautepierre.	916

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

altitudes — mètres

La côte de Reugney	904
La côte de Déservillers	856
Le pic de Montmahoux	820

QUATRIÈME CHAÎNE.

Le Poupet, près de Salins	872
La Roche-d'Or	872
Le Lomont, près de Vyt-lez-Belvoir	812
Le Lomont, près de Montécheroux	788
Le mont Trièvre, près de Vellerot-lez-Belvoir	766
Montfaucon, près de Besançon	620
La Chassagne, près de Pont-de-Roide	594
La côte d'Esnans	540
La côte de Ronchaux	540
Le mont Adam, près de Guillon	538
Le pic d'Aigremont, près de Roulans	536
Les roches d'Arguel	512
La roche de Pugey	504
Le mont Planaise, près de Besançon	490
La Chapelle-des-Buis, *idem*	470
Le mont Rosemont, *idem*	464
Le mont de Bregille, *idem* (au fort)	464
Le mont Chaudanne, *idem* (*id.*)	420
La citadelle de Besançon	382

Eléments qui constituent les montagnes du Doubs (*).

Lorsque l'on étudie plus en détail la nature des montagnes du Doubs, on reconnaît qu'elles sont for-

(*) Tout ce qui est relatif à l'étude systématique des chaînes de montagnes est tiré d'un mémoire inédit de mon prédécesseur, Numa Boyé.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

mées de trois éléments distincts, qui suivent dans leurs relations de position des lois différentes : ce sont les *chaînons,* les *voûtes cratériformes* et les *voûtes en dôme.* Ces trois éléments présentent ce caractère général, que les surfaces de stratification affectent une forme analogue à celle de voûtes en dôme à base ellipsoïdale.

Nous ne reviendrons pas sur la cause commune qui a présidé à leur formation, et dont nous nous sommes suffisamment occupé dans l'introduction.

Chaînons.

Les chaînons sont caractérisés par leur axe très allongé, relativement à leur dimension transversale. Les couches qui terminent les chaînons aux deux extrémités de l'axe ont en général une pente très faible, presque insensible à l'œil.

Voûtes cratériformes.

Les voûtes cratériformes sont ainsi nommées parce que les couches supérieures ayant été détruites et enlevées vers le sommet du dôme, il en est résulté des excavations offrant quelque analogie avec les cratères des volcans. Les couches se contournent aux deux extrémités de l'axe avec une inclinaison prononcée, qui est notamment de 15° pour le cratère de Pierrefontaine et de 14° pour celui de Loray.

Cette inclinaison et le contournement des couches donnent à l'excavation cratériforme un relief parfaitement tranché, présentant à l'œil une masse qui se détache nettement sur le sol, contrairement à ce qui a lieu pour les chaînons.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Plusieurs caractères principaux de la forme de ces excavations sont déterminés par la position des couches de marnes entre les couches de calcaire. Lorsque le soulèvement a fait affleurer une seule couche de marne, les calcaires qui lui sont inférieurs forment un dôme ellipsoïdal plus ou moins allongé auquel on donne le nom de *voûte*. La couche marneuse enveloppe cette voûte en dessinant une vallée appelée *combe*. Enfin les couches calcaires supérieures à la marne, brisées dans le soulèvement, tournent leurs tranches vers le centre et forment autour du dôme, avec une paroi abrupte (le *crêt*), une espèce de circonvallation continue ; c'est *l'enveloppe de l'excavation cratériforme*.

Voûte.

Combe.

Crêt.

Excavations cratériformes à voûtes multiples.

Dans les excavations cratériformes décrites par M. Thurmann, l'enveloppe cratériforme ne circonscrit qu'une seule voûte ; ici, au contraire, le cas le plus fréquent est celui des excavations à plusieurs voûtes contenues dans une même enveloppe. On le reconnaîtra facilement en examinant ceux qui se trouvent figurés sur la partie orientale de la carte géologique. L'un des cratères où ce fait est le mieux caractérisé est celui de Pierrefontaine ; chacun de ses dômes est parfaitement distinct par l'inclinaison prononcée de ses couches sur tout son contour, et se détache nettement des autres. On remarque dans cette partie la juxtaposition de deux cratères à dômes multiples, et la modification qu'éprouve l'enveloppe cratériforme par cette circonstance.

Les formes que les excavations cratériformes affec-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

tent dans ces divers cas sont également explicables. On conçoit en effet que si une seule voûte se produit, son enveloppe cratériforme doit être continue. Mais si deux dômes apparaissent simultanément l'un à côté de l'autre, l'enveloppe cratériforme, qui tend à se former autour de chacun d'eux, éprouvera une rupture au point de contact de ces dômes et se trouvera réduite aux parties extérieures dont la réunion, pour les deux soulèvements, constituera l'enveloppe commune.

En résumé, les voûtes cratériformes sont caractérisées : 1° par leur axe généralement moins allongé par rapport aux dimensions transversales que pour les chaînons; 2° par leur enveloppe cratériforme quelquefois continue, souvent interrompue, mais toujours pourvue d'un cirque. Ce cirque est terminé extérieurement par une surface dont les crêtes font un angle prononcé avec l'horizon, de sorte que l'œil le détache nettement comme forme distincte sur le sol horizontal.

Voûtes en dômes.

Dans certaines régions, parmi lesquelles on peut citer celles de Belleherbe, d'Ouvans et de Sancey, les dômes se présentent en nombre très considérable, resserrés dans un si petit espace, que le sol en paraît presque embouti. Ici, à cause de la multiplicité, l'enveloppe cratériforme a complétement disparu, ou du moins elle n'existe, pour ainsi dire, que d'une manière idéale, formant à distance un contour irrégulier sans saillie marquée; les dômes, seuls, déterminent l'aspect orographique.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Une grande partie de ces dômes ont une très faible élévation au-dessus du plan moyen du sol; mais leur forme sphéroïdale est très nettement accusée. Cette forme n'est pas due à une action destructive des agents atmosphériques qui se serait exercée sur les couches brisées; la dernière couche qui les enveloppe est celle qui est connue sous le nom de *cornbrash*, et ce sont les contours de ce terrain qui dessinent la forme ellipsoïdale du dôme. Aux points où les bases de ces dômes se touchent, les couches sont brisées; il s'y forme des entonnoirs nombreux dans lesquels toutes les eaux viennent se perdre.

Les teintes géologiques de la carte ne peuvent dessiner la position de ces dômes, et c'est seulement le relief orographique qui les annonce. Quelquefois cependant une partie de marne *oxfordienne* se trouve conservée dans le creux formé par la réunion de leurs bases, et les contours de cette marne dessinent ceux des dômes eux-mêmes; c'est ce que l'on peut remarquer pour les dômes situés au sud-ouest de Sancey.

Toutes les circonstances particulières de relation de position que l'on peut concevoir pour les dômes se présentent dans la réalité. Aux cas cités, il faut ajouter celui de deux dômes pour chacun desquels le centre se trouve compris dans une partie de l'espace occupé par l'autre dôme. Dans la forme particulière que présente leur assemblage, il y a un plan vertical de rupture passant par les intersections de leurs bases. C'est ce qui paraît se présenter pour les deux

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

éminences situées à l'est et au nord-ouest d'Orve ; le rayon de la base des dômes est de deux kilomètres environ, et l'inclinaison des couches de 7 degrés. Indépendamment du plan vertical de rupture, les couches de la partie occidentale sont enlevées ; mais en les reconstruisant par la pensée, on arrive exactement à la forme hypothétique signalée.

En résumé, les dômes sont caractérisés par leur forme sphéroïdale ou ellipsoïdale à axes presque égaux, et par l'absence d'enveloppe cratériforme. La surface de ces derniers est généralement formée par les couches de l'étage inférieur jurassique. Cette particularité et leur position rapprochée les uns des autres tendent à les faire considérer comme produits dans les mêmes conditions que les cratères. Les couches calcaires destinées à produire leur enveloppe cratériforme auraient été brisées par les contournements nombreux subis dans les soulèvements rapprochés, et ses débris ayant été enlevés plus tard par des agents diluviens, il ne serait resté que la voûte formant le dôme actuel.

La région des dômes et des voûtes à excavations cratériformes est caractérisée par un grand nombre de failles ; elles ont peu d'étendue, mais les couches éprouvent des contournements considérables. Ces failles se sont ordinairement produites sur l'une des faces longitudinales du dôme soulevé, soit lorsqu'il est isolé, soit lorsqu'il est enceint dans l'enveloppe cratériforme. Il semble que dans le mouvement d'exhaussement qu'il a éprouvé, à la suite d'une

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

rupture, les couches formant le dôme ont tourné autour de la face opposée ; dans ce déplacement, les couches calcaires superposées à celles du dôme ont été violemment relevées par un effort de pression latérale, et en général, dans ce cas, elles sont verticales ; on observe particulièrement ce fait au cratère de Pierrefontaine.

La forme particulière des voûtes cratériformes et des dômes qui les individualise pour ainsi dire, en les détachant de la masse orographique, tend à les faire considérer comme ayant été produits chacun par une cause locale distincte et non par une cause générale dont l'action se serait diversifiée selon les circonstances.

Il convient d'examiner si la première de ces opinions est fondée et si l'opinion contraire ne s'accorde pas plus exactement et plus naturellement avec les faits observés. Cet examen, pour être concluant, doit être complet et embrasser la totalité des circonstances que le redressement des couches présente dans le département du Doubs.

D'abord, en se reportant à l'ensemble des phénomènes géologiques selon les lois dans lesquelles l'observation les a rangés, on ne saurait, d'après les dispositions particulières que l'on observe, concevoir cet ensemble, comme produit par une multitude de causes indépendantes ; quelle que soit la cause première, on ne peut la considérer que comme s'étant manifestée par un mouvement d'ensemble de l'écorce terrestre plusieurs fois répété. Il est donc rationnel

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de chercher, dans ce mouvement général jusqu'à épuisement absolu des conséquences, l'explication des phénomènes que présente l'étude de chaque pays, et de n'attribuer aux causes locales que ce qui se soustrait évidemment à cette explication.

Disposition des chaînons.

Les chaînons sont disposés en séries rectilignes parallèles entre elles; chaque système est parallèle à l'un des grands axes dont la direction caractérise les divers systèmes de montagnes qui ont apparu à différentes époques sur la surface du globe. Cette disposition ne permet pas le moindre doute sur l'identité de la cause qui a soulevé les chaînons avec celle qui a produit les grands soulèvements de la surface du globe, le ridement général de l'écorce terrestre.

Le synchronisme des divers systèmes du département du Doubs avec ceux dont l'âge a été déterminé d'une manière positive, par l'étude de la discordance de stratification, ne peut se conclure que de la loi du parallélisme, les terrains successifs, dont la stratification pourrait déterminer cet âge, manquant généralement ici :

Les systèmes auxquels se rapportent synchroniquement les chaînons du département du Doubs, sont par ordre d'ancienneté :

Le système de la Côte-d'Or, E. 40° N. — O. 40° S., qui s'est manifesté à la fin de la formation jurassique;

Le système des îles de Corse et de Sardaigne, N. — S., qui a terminé le terrain tertiaire inférieur:

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Le système des Alpes occidentales, N. 26° E. — S. 26° O., qui a soulevé les terrains tertiaires moyens et les terrains de formation intérieure;

Le système de la chaîne principale des Alpes, E. 16° N. — O. 16° S., qui a déterminé le terrain tertiaire supérieur.

Le premier et le dernier sont ceux dont le relief est le plus caractérisé dans le département.

Exemples : Le Lomont, qui prend naissance dans le canton de Berne, où il est connu sous le nom de Mont-Terrible, appartient au système de la chaîne principale des Alpes. Il va de l'est vers l'ouest et ne se termine qu'au-delà de Besançon. Sa hauteur atteint 1,200 mètres à Porrentruy (Suisse), et se maintient parfois au-dessus de 1,000 mètres dans le département.

Le chaînon de Nans à Mouthier, celui de Notre-Dame d'Aigremont, de Laissey, appartiennent également au système de la chaîne principale des Alpes. Le chaînon allant d'Osselle à Besançon fait partie du système de la Côte-d'Or; ceux des environs de Quingey se rattachent au système des îles de Corse et de Sardaigne; quelques chaînons des environs d'Arc-sous-Cicon, au système des Alpes occidentales, etc.

Si l'on considère la position de ces systèmes les uns par rapport aux autres, on reconnaît que les chaînons appartenant au système dont l'âge est le plus récent, occupent généralement des espaces qui n'ont pas été troublés par les soulèvements antérieurs et reposent principalement sur le flanc de ces derniers.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Il arrive quelquefois que ces chaînons se rencontrent; on remarque alors que le *chaînon le plus moderne s'infléchit* à la rencontre de l'autre. Rencontre des chaînons d'âge différent.

Les choses semblent se passer comme si les soulèvements antérieurs constituaient des espèces de nervures qui renforcent la résistance de l'écorce du globe sur les points où elles sont placées, et détournent par là l'action du soulèvement pour la porter sur les points où la résistance des couches à la flexion est moins grande.

Un des exemples les mieux caractérisés de cette loi de croisement des soulèvements dans le département du Doubs, se remarque dans le chaînon qui limite au sud le plateau de la rive gauche de la Loue, de Salins jusqu'à Mouthier. Le chaînon court dans une direction rectiligne à l'E. 20° N., parallèlement au système de la chaîne principale des Alpes. Au delà de Mouthier, on voit le chaînon s'infléchir vers le nord, près d'un autre chaînon dirigé parallèlement au système des Alpes occidentales; puis il tend à reprendre sa direction première et se termine enfin par un système de flexion de couches dont les dernières, à l'est, près du chaînon du mont Chaumont, prennent une direction parallèle à celle de ce dernier, c'est-à-dire parallèle au système de la Côte-d'Or. L'âge du soulèvement de cette dernière partie est indiqué nettement par les dernières couches relevées, les couches du terrain tertiaire supérieur qui renferment le gisement de lignite du Grand-Denis.

Cette loi d'inflexion des soulèvements, à l'approche

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de soulèvements plus anciens, permet de rendre compte de la direction particulière que présente l'ensemble des chaînons formés par la chaîne orientale du Lomont. On voit, en effet, cette chaîne, depuis les environs de Baume jusqu'à la limite du département, et même bien avant dans la Suisse, s'étendre dans une direction qui se rapproche le plus du système de la chaîne principale des Alpes ; de sorte que c'est à ce système qu'elle paraît devoir être rapportée, malgré une différence de direction de 20° environ. Cette déviation s'explique naturellement par la loi que nous venons d'indiquer : en effet, si, des environs de Baume, on tire une ligne dans la direction du système de la chaîne principale des Alpes, c'est-à-dire à l'E. 20° N., on reconnaît que cette ligne coupe le pied des montagnes de la Forêt-Noire ; d'où il suit que la chaîne orientale du Lomont a dû être rejetée au sud pour prendre la direction que l'on observe.

La différence qui existe entre ce cas et le précédent, c'est que dans le premier, une partie seulement du soulèvement a dévié de sa direction, tandis qu'ici, c'est le soulèvement qui, dans son ensemble, a subi une déviation.

Région des voûtes cratériformes et des dômes dans l'espace angulaire des soulèvements de chaînons.

Après avoir examiné les chaînons et les divers systèmes qu'ils forment, leurs positions relatives et les modifications qu'ils éprouvent à leur rencontre, si l'on considère les voûtes en dômes et cratériformes, on ne retrouve pas généralement, dans leur position, cet alignement par séries de directions déterminées ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

mais on reconnaît qu'elles se présentent, vis-à-vis des systèmes de chaînons, dans une relation particulière et remarquable. Elles se trouvent, en effet, comprises dans l'angle formé par les chaînons, à une faible distance du sommet de cet angle, et elles sont d'autant plus multipliées qu'elles se rapprochent davantage de ce point et des côtés de l'angle. C'est principalement dans ces dernières positions que se trouve la région des dômes. Ces indications sont faciles à vérifier pour les deux systèmes de chaînons qui se croisent aux environs de Saint-Hippolyte, savoir : le chaînon alpin du Lomont, et le système des chaînons formant les sommets du Jura parallèlement au système de la Côte-d'Or.

La même circonstance se présente à la rencontre du soulèvement alpin allant de Montmahoux à Mouthier, avec les chaînons des systèmes de la Côte-d'Or et des Alpes occidentales des environs d'Arc-sous-Cicon. Le champ est ici moins vaste que dans le premier cas, à cause de l'acuité de l'angle compris sous les deux directions et de l'étendue moins considérable des chaînons; mais il n'en est pas moins caractérisé, et l'on peut remarquer les dômes pressés et serrés les uns contre les autres dans le petit espace qui correspond au sud de Vanclans.

Comme troisième exemple, sur une échelle moins étendue, on peut citer les environs de Quingey. Au croisement des chaînons du système des îles de Corse et de Sardaigne, avec le chaînon du système de la Côte-d'Or, se trouvent quelques voûtes craté-

Université de Paris, Géologie
Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

riformes d'un aspect particulier. La disposition dans cette région n'est pas la même que dans les deux premiers cas. La position des cratères et des dômes est déterminée par la rencontre des soulèvements; de sorte qu'ils n'ont pu être produits qu'à l'époque du plus récent de ces soulèvements, et leur mode de formation paraît devoir être expliqué par les considérations suivantes. En premier lieu, les phénomènes de déviation de direction que nous avons signalés dans le croisement des soulèvements, s'expliquent facilement en considérant le mouvement de l'écorce terrestre indépendamment de toute action autre que celle de cette écorce sur elle-même. Il n'en est pas de même dans la production des cratères et des dômes, et l'on est conduit à considérer ici l'action de l'écorce sur les matières liquides intérieures, et la réaction de celles-ci pour modifier la forme des couches solides. C'est cette dernière réaction qui paraît devoir être envisagée comme la cause immédiate de la production des cratères et des dômes. Le fluide intérieur, mis en mouvement à la suite du relèvement de l'écorce, semble avoir été resserré entre le soulèvement déjà existant et celui qui se forme : de là une pression qui fait pénétrer ce fluide à travers cette écorce, par les fissures produites, suivant les résistances plus ou moins grandes qu'elles présentent; il se dissémine ainsi en une quantité de centres individuels de soulèvements.

La matière liquide intérieure ne s'est pas épanchée au jour dans les montagnes du Jura; mais les formes

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

bombées des cratères et des dômes semblent indiquer qu'elle s'est élevée à une faible distance de la surface. En considérant les choses à ce point de vue, on peut concevoir que des chaînes, après leur apparition, aient reçu une modification de forme par cette action même, que leur hauteur en ait été augmentée, et même qu'elles aient pris une disposition cratériforme.

En comparant l'âge récent de ces soulèvements, leur groupement et la forme qu'ils affectent, avec ceux des volcans en activité ou éteints depuis les temps historiques, on peut concevoir, par extension des mêmes idées, qu'un effort un peu plus énergique ait ouvert une communication de l'intérieur du globe avec l'extérieur, et transformé ces diverses régions du Jura en régions volcaniques comme celles du centre de la France et des bords du Rhin.

Peut-être ne serait-il pas sans intérêt de rechercher si les diverses régions volcaniques répandues sur la surface du globe, lesquelles en général ne peuvent être groupées par séries rectilignes parallèles aux systèmes de soulèvement, ne satisfont pas à cette condition de se trouver dans l'angle de rencontre de deux soulèvements, et si elles n'ont pas ainsi une origine identique à celle que nous venons d'exposer.

Failles.

Les failles sont très nombreuses dans le département du Doubs; nous nous occuperons principalement ici des *grandes failles,* de celles dont la description et le tracé peuvent présenter de l'intérêt.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Quant aux petites failles, nous nous bornerons à en citer quelques unes, soit comme se rattachant aux précédentes, soit comme formant des systèmes de fissures importants. Mais auparavant nous dirons quelques mots des lois que paraissent suivre les failles du Jura, et des faits qui s'y rattachent.

Loi relative à la direction des failles dans le Jura.

A la suite d'observations multipliées, M. Pidancet a reconnu que, en général, les *abruptes des failles du Jura regardent ordinairement le même point de l'horizon.*

Ainsi, si l'on considère la direction générale des chaînes du Jura comme allant de l'est à l'ouest, les abruptes regardent le nord.

D'après le même observateur, *les failles du Jura affectent trois directions principales. La plupart suivent la direction E. 40° à 45° N. à O. 40° à 45° S.. c'est-à-dire celle du système de la Côte-d'Or.*

La seconde direction, dans l'ordre de fréquence, fait avec l'est un angle de 10° à 15° vers le nord et semble appartenir au système des Alpes principales.

La troisième direction suit sensiblement celle du méridien magnétique, c'est-à-dire celle du système des îles de Corse et de Sardaigne. Cette direction est rare.

Les plans de glissement des failles sont souvent verticaux.

Entonnoirs sur la ligne des failles.

Les failles constituent en général sur toute leur longueur des puits absorbants dans lesquels se rendent les eaux de la surface. Cette disposition se manifeste surtout d'une manière très visible dans

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

les puits ou l'une des lèvres de la faille étant calcaire, l'autre est marneuse. Le mouvement des eaux sur la marne au point d'absorption, entraîne une partie de cette dernière, et il se forme des excavations en forme d'entonnoir, dans lesquelles viennent se perdre les petits courants d'eau de la surface.

Grottes dans le voisinage des failles et des soulèvements.

Les grottes de Gondenans-les-Moulins, de Romain, de Grosbois, de Fourbanne sont placées dans le voisinage d'une faille ou dans la direction d'un axe de soulèvement. La forme allongée de ces grottes, leur position par rapport à des failles ou à des axes de soulèvement, en dénotent l'origine. Ce sont des fentes généralement transversales, produites au moment du soulèvement et qui ont été agrandies par l'action des eaux. Cette action est toute différente de celle qui est relative à la formation des vallées. C'est une action chimique, une action de dissolution.

La grotte de la source d'Arcier se trouve également dans le voisinage d'une faille qui forme le conduit et le réservoir général de la source. Au toit de la galerie on reconnaît une fente nettement caractérisée, parallèle à la faille, et dont l'agrandissement par l'action des eaux pour former la grotte, ne peut nullement être constestée.

Tels paraissent être l'origine et le mode de formation des grottes dans le Jura. Ces fentes ont été en premier lieu les conduits par où débouchaient les sources ayant une faille pour réservoir général. La trace de ces fentes se reconnaît facilement au toit des grottes, lorsqu'il n'est pas chargé de stalac-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

tites. Leur forme, allongée en boyau, en est encore une preuve irrécusable.

Il n'est pas nécessaire d'avoir recours à un état de choses différent de l'ordre actuel pour expliquer la présence de l'acide carbonique, agent de dissolution aqueuse et de l'agrandissement des fentes. Les faits actuels nous le montrent dans les circonstances les plus ordinaires, et s'il fallait en chercher l'origine, on la reconnaîtrait dans la décomposition des substances végétales qui se produit journellement à la surface du sol.

Faille de Badevel. Faille de Fesche.

Les deux failles de Badevel et de Fesche, parallèles entre elles, terminent dans le Doubs la série des failles vosgiennes. On remarquera (coupe de la carte géologique passant par Saint-Dizier et Audincourt) que la bande découpée par les deux failles est tout entière déprimée, relativement au terrain environnant qui peut être considéré comme ayant été immobile dans ce mouvement relatif. Elles ont mis l'astartien au niveau du corallien.

Deux séries de failles dans la région comprise entre l'Isle-sur-le-Doubs et Montbéliard.

Dans la région comprise entre l'Isle-sur-le-Doubs et Montbéliard, on observe deux séries de failles ayant respectivement pour direction N. 15° E., et N. 15° O.

Les failles de la 1re série sont, à partir de l'Isle :

1° La faille de Beutal à Bretigney, caractérisée par le contact des calcaires à astartes avec la marne oxfordienne et les calcaires jurassiques de l'étage inférieur ;

2° La faille de Saint-Maurice à Longevelle, nette-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ment accusée en divers points, près de Sourans, par le contact des calcaires portlandiens avec les marnes oxfordiennes; près de l'église Saint-Maurice, par le contact des marnes à astartes avec les calcaires coralliens inférieurs;

3° La faille de Présentevillers, accusée par le contact des calcaires à astartes avec ceux de l'étage oolithique inférieur et les marnes à astartes.

A ces trois failles se rapportent, relativement à la direction, deux failles précédemment décrites, et situées à l'ouest de celles-ci, savoir, la faille de Vergranne et celle de Gondenans-Montby. Toutes ensemble accusent un même système d'accidents géologiques parallèles, compris en largeur depuis Rougemont jusqu'à Montbéliard, en longueur ou suivant leur direction, depuis le chaînon alpin du Lomont jusqu'à la limite de la Haute-Saône.

Les failles de la seconde série s'observent, l'une à l'est de Médière, accusée par le contact des calcaires supérieurs à astartes et du groupe portlandien avec les calcaires de l'étage oolithique inférieur et les marnes du lias.

Au système de ces deux failles paraît se rapporter un accident de peu d'étendue qui se montre à l'ouest de l'Isle. Il est formé par deux failles, dont l'une a la même direction que les failles ci-dessus; l'autre a une direction plus inclinée à l'ouest, elle rencontre la précédente en un point situé à l'ouest de l'Isle, où l'on voit surgir comme un coin le calcaire à astartes au milieu du corallien.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Ces deux failles se prolongent sur la rive gauche du Doubs, où on les reconnaît sur une étendue de un kilomètre et demi environ.

Faille de la côte de Grosbois.

Près du soulèvement de la côte de Grosbois se montre le groupe des marnes et calcaires à astartes, qui vient s'appuyer contre l'étage inférieur et forme ainsi une faille qui suit la direction de ce même soulèvement, en affecte le contour, de Vienney à Mamirolle, et va plus bas se raccorder avec la petite faille de la Barraque-des-Violons, qui met en contact l'oxfordien avec le cornbrash. Elle se dirige vers le nord-est, passe près de l'ancienne mine de fer d'Aïssey, en mettant en contact le corallien avec l'oolithe inférieure ferrugineuse.

Faille de Gondenans-Montby.

Cette faille met en contact le corallien avec le lias à Gondenans-Montby; elle se termine dans le grand bois d'Uzelle, où le corallien se trouve au niveau de l'étage jurassique inférieur.

En allant vers le sud à partir de Gondenans, on reconnaît que le lias se trouve successivement au niveau du corallien, de l'astartien, du corallien, de l'oxfordien.

Cette faille se termine au sud, vers la grange Berçot.

Deux failles partant du Lomont et venant finir près de Mathay.

A Pont-de-Roide, le lit du Doubs se trouve sur les astartes, et à quelques mètres de là, sur la rive droite, on exploite des carrières ouvertes dans le cornbrash. Il y a donc là une faille; elle suit à peu près la direction du Doubs, et on la retrouve parfaitement caractérisée près de la forge de Bourguignon. A l'ouest de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

cette faille et à quelque distance, on en reconnaît une seconde d'une amplitude moindre que la précédente, mais dont l'existence est nettement reconnaissable sur plusieurs points. La direction moyenne de ces deux failles est nord-sud; elles partent du chaînon du Lomont et viennent finir au village de Mathay. En ce dernier point, la faille orientale n'est pas apparente; elle est recouverte par les alluvions du Doubs, qui dans cette région prennent en largeur une étendue considérable. Les coupes de la carte intitulées à *Mathay,* entre *Bourguignon* et *Mathay,* aux *Forges-de-Bourguignon,* reproduisent ces failles sur différents points de leur étendue.

En général, dans les terrains des monts Jura, la lèvre orientale des failles est relevée par rapport à la lèvre occidentale; mais ici il y a exception à cette règle : la partie interceptée par les deux failles a éprouvé un enfoncement relativement à l'autre partie du terrain, celui-ci considéré comme étant resté dans sa position primitive.

Failles des plateaux compris entre le Doubs et l'Ognon.

Les plateaux qui s'élèvent au nord de Baume sont principalement caractérisés par un nombre considérable de failles de peu d'amplitude. Leur direction se rapproche souvent de la ligne N.-S., et la moyenne est S. 5° O. à N. 5° E. La coupe de la carte, passant par Avilley et Vergranne, démontre la disposition de plusieurs de ces failles, qui, par suite de leur peu d'amplitude, ne se distinguent pas sur la carte par la juxtaposition des teintes. En suivant vers le sud deux de ces failles, celle qui passe par Vergranne et

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

celle qui se trouve immédiatement à l'ouest de cette dernière, on reconnaît qu'elles embrassent la montagne de Boussenotte et viennent mourir un peu plus loin, tout près de Baume.

Près de ce point, à ces failles viennent s'en joindre d'autres de peu d'étendue; mais la plus singulière est celle de la montagne de l'Aigle; elle suit les trois faces d'un rectangle au nord, à l'est et au sud de l'Aigle, en sorte que les couches qui composent cette montagne semblent enlevées à l'emporte pièce.

Failles situées à l'ouest de la ligne qui joint Marchaux à Rougemont.

A l'est de la Tour-de-Sçay commence une faille qui se dirige vers le nord en passant à Battenans, à l'est de Servigney, où elle se bifurque. La branche ouest ne se poursuit que sur une étendue de deux kilomètres et finit à l'Ognon, tandis que la branche est, formant un angle très aigu avec la précédente, se poursuit sur une étendue beaucoup plus considérable, passe à Chazelot, à l'ouest de Rougemont, et pénètre dans la Haute-Saône.

A Rougemont, cette dernière branche met en contact le lias et l'oolithe inférieure avec le corallien; à Avilley, le lias et les gryphées arquées avec les astartes et le portlandien; plus au nord, les marnes irisées se trouvent au niveau du portlandien et de l'oolithe inférieure; à Chazelot, le muschelkalk est en contact avec l'oolithe inférieure, l'oxfordien, le corallien et l'astartien, etc.

Une autre faille à peu près parallèle à la précédente, mais beaucoup moins longue, part de Rignosot et paraît se terminer au sud, à Venise, après

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

avoir mis en contact l'oolithe inférieure et l'astartien.

Cette région est remarquable par une série de failles, en général d'une faible étendue, qui forment pour ainsi dire le raccordement des précédentes. Quelquefois ce raccordement est formé par une ligne brisée à l'angle aigu; mais il n'est jamais complet.

La seconde des deux grandes failles ci-dessus se termine brusquement à Rignosot, au point de rencontre avec une faille, dans la direction N. 15° E. A l'ouest de cette petite faille on en trouve une seconde dans la même direction et qui concourt au même résultat que la première. De sorte que la terminaison de la grande faille paraît s'être accomplie en deux temps, au moyen de deux petites.

Ces deux petites failles sont les plus occidentales d'un ensemble de failles oscillant autour de la direction moyenne N. 15° E. que l'on rencontre d'une manière non interrompue jusqu'à la limite est du département, au nord du chaînon alpin du Lomont, et qui paraissent même se continuer jusque dans les environs de Porrentruy. Elles embrassent en totalité une largeur qui semble correspondre assez exactement à celle des Vosges, et former la continuation des dislocations du système du Rhin.

Outre les failles de ce système, on remarquera (coupe de la carte intitulée *faille de Chaudefontaine*), les deux failles très rapprochées de Chaudefontaine, qui paraissent formées par la chute d'une lanière de terrain, suivant deux plans verticaux parallèles qui

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

l'ont découpée. Ces deux failles sont réunies à l'ouest par un raccordement rectangulaire qui détache nettement du terrain la partie enveloppée par les lignes de fracture.

Faille de Devecey à Auxon-Dessus et le château d'Uzelle.

Cette faille met en contact l'astartien et le portlandien avec l'étage inférieur. Elle finit dans le Doubs entre Ruffey et Chazoy, où elle est recouverte par le terrain tertiaire. On l'a représentée près du château d'Uzelle par la coupe n° 4.

Faille de Montcley.

Une faille met, à Montcley, le néocomien en contact avec le corallien. La disposition des couches présente cela de remarquable, que le néocomien se trouve en stratification concordante avec le terrain jurassique, tandis que le grès vert, représenté par des sables de couleur verte, repose sur les tranches de ces diverses couches redressées.

Faille de Malbrans.

Près de Malbrans se trouve une faille qui met en contact l'étage inférieur avec le groupe corallien et le groupe astartien; cette faille se prolonge au sud, de l'autre côté de la Loue sur la côte de Nahin à Lizine. Ce prolongement n'a pas lieu en ligne droite; les deux branches de la faille forment un angle obtus dont le sommet se trouve à peu près sur la Loue.

Faille allant du Grand-Denis au Luhier.

Cette faille se rencontre près de Fuans, à mi-côte de la route de Morteau, où elle met les dernières assises du portlandien au niveau des assises inférieures du groupe astartien; elle se suit dans la direction moyenne de E. 35° N., depuis les environs du Grand-Denis jusqu'au Luhier, parallèlement à plusieurs systèmes de contournement des couches dans

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

cette région. Elle est représentée par les coupes de la carte passant par Grandfontaine-et-Fournets, la Ferme-du-Gey et le Petit-Bélieu, sur une grande partie de son parcours. La lèvre ouest de la faille est constituée par le terrain néocomien reposant en stratification concordante sur les dernières assises du portlandien; cette grande faille est accompagnée, dans la partie sud-ouest de son parcours, par deux petites failles de peu d'amplitude et à peu près parallèles à sa direction.

Au sud-ouest du Luhier, sur cette faille s'en embranche une autre, dans la direction S. 30° O., qui met en contact les assises inférieures du groupe à ptérocères avec les assises inférieures de l'astartien. Dans l'angle aigu de ces deux failles, se trouvent compris deux cratères de soulèvement dont les couches inférieures sont constituées par la marne oxfordienne.

C'est également entre ces deux failles que se termine le mouvement des couches appartenant au système orographique du mont Chaumont, et qui, après une inflexion vers l'est, se courbent vers le nord dans la direction de la dernière faille.

Dans les environs du Luisans et des Fournets, les couches qui participent à ce mouvement sont affectées par quelques petites failles de peu d'étendue indiquées par la coupe n° 5.

Petites failles de la vallée de la Loue.

De la source de la Loue jusqu'au soulèvement de Mouthier, en suivant la route tracée sur le flanc de la vallée, on rencontre un très grand nombre de failles de peu d'amplitude; on les constate facilement sur le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

rocher entaillé par la route au moyen d'une couche à trychites de 0m 80 d'épaisseur, appartenant au groupe des ptérocères et du calcaire à *Nerinea hieroglyphica* que cette couche recouvre; l'ensemble de ces petites failles affecte des couches dont l'horizontalité est à peu près parfaite.

Faille de la source de la Loue.

La source de la Loue est traversée par une faille; en ce point les couches sont très contournées et leur direction mesurée à la boussole est N. 20° E. A Ouhans, elle est caractérisée par le contact des marnes à exogyres avec les couches supérieures du calcaire à astartes. Elle se perd ensuite dans le contact des couches portlandiennes entre elles.

Failles des plateaux compris entre les hautes vallées de la Loue et du Doubs.

Ces failles sont parallèles à la direction des chaînons qui constituent les plateaux. La plus considérable par son développement est celle qui commence à Sombacour, passe par Bians-les-Uziers et Goux, et se termine un peu au-delà des Prés-de-Verre. Entre ce dernier point et Goux, sa direction est au N. 27° E. En la suivant au sud de Goux, on remarque qu'elle commence à s'infléchir un peu à l'ouest.

La lèvre ouest de cette faille est formée par les dernières couches du portlandien redressées verticalement pour se recourber ensuite. Ces couches renferment, dans le pli ainsi formé, une bande étroite de néocomien en deux lambeaux séparés, en premier lieu, entre les Prés-de-Verre et Aubonne. La seconde bande commence à Bians et se termine au nord de Goux.

A l'est de cette grande faille on en observe une autre

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

moins étendue qui lui est parallèle; après avoir mis, sur une longueur de trois kilomètres, la marne oxfordienne en contact avec le calcaire à astartes, elle se perd dans le contact des couches coralliennes entre elles.

Faille de Byans à Laissey.

Au sud de Byans, une faille prend naissance au contact de l'oxfordien et se dirige vers le nord en passant par Busy, Larnod, à mi-côte de Montfaucon, à l'est d'Arcier, à Vaire-le-Grand, à Laissey et à Hyèvre-Paroisse, où elle se termine.

Entre Byans et Busy, cette faille, sur presque toute sa longueur, a ramené l'astartien, et, en quelques points seulement, le corallien et le portlandien au niveau du système oolithique inférieur et du lias.

De Larnod à Arguel et au-delà, le corallien se trouve à la même hauteur que le terrain jurassique inférieur et l'oxfordien. A mi-côte de Montfaucon, le portlandien est en contact avec le lias ou l'étage oolithique inférieur; de là jusque près de Laissey, les astartes sont adjacentes au système oolithique inférieur; un peu plus au nord, le corallien et l'oxfordien se trouvent au contact du lias.

Cette faille est représentée sur plusieurs points dans les coupes.

Vallées.

Les vallées du département du Doubs peuvent être considérées comme formant deux grandes classes: les *vallées simples* et les *vallées composées,* en adoptant les dénominations de M. Renaud-Comte.

Vallées simples.

Les *vallées simples* sont formées par le contournement des couches sédimentaires, dû au soulèvement

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

des chaînes de montagnes, et ne portent aucune trace de l'action érosive des eaux. Elles sont plus longues que larges, se terminent généralement en cirque, et ne sont point conséquemment traversées par des cours d'eau. Leur fond est large, parsemé d'irrégularités et d'ondulations où l'on voit affleurer les strates des étages jurassiques supérieur et moyen; il est souvent formé de dépôts marneux oxfordiens, néocomiens, tertiaires, etc., qui sont presque toujours recouverts de tourbières dont les eaux disparaissent dans les entonnoirs qui y sont fréquents.

Vallées composées.

Les *vallées composées* sont celles dont la formation a pour principale cause l'action érosive des eaux. Le plus souvent cette action s'est exercée sur les parois d'une déchirure, qui doit alors être considérée comme la cause primordiale de la vallée.

Un cours d'eau suit généralement le fond des vallées composées.

La direction de ces vallées est ordinairement celle des chaînes de montagnes; elles coupent souvent une ou plusieurs de ces dernières, en formant des *cluses* pour se jeter dans une vallée parallèle.

Il y a des cluses qui correspondent au point culminant des chaînes de montagnes, ce qui prouve bien que leur formation ne peut pas être attribuée uniquement à l'action des eaux.

La naissance des vallées composées correspond à une montagne, ou est formée par un col élevé, ou une plaine, ou un plateau élevé, ou enfin une vallée simple.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

D'abord très resserrées, ces vallées s'évasent à mesure que l'on s'éloigne de leur naissance, et se terminent ou à la mer ou par une plaine. Lorsqu'elles ont acquis une largeur suffisante, leur fond est plat, et est occupé par des alluvions formées en majeure partie de détritus des terrains qu'elles traversent.

Lorsque dans ces vallées il y a un angle saillant d'un côté, il y a en regard et de l'autre côté un angle rentrant; ces angles s'approchent d'autant plus de l'égalité que les *chaînes* sont moins éloignées l'une de l'autre. Le cours d'eau du fond suit les contours du thalweg de la vallée simple à laquelle on arriverait en supposant rétablies par la pensée toutes les couches enlevées par l'action des eaux

De part et d'autre de certaines vallées composées, débouchent sous des angles plus ou moins ouverts d'autres vallées de même nature, mais plus petites, qui viennent s'y terminer. Ces vallées *secondaires* ne concourent généralement pas par paire vers un même point de la vallée principale; elle sont comparables aux branches d'un arbre qui s'implantent alternativement sur le tronc. A ces vallées secondaires se rattachent parfois d'autres rameaux et ainsi de suite.

Certaines vallées d'érosion ont ceci de particulier que sur les deux versants, les couches plongent vers l'extérieur de la vallée : on leur donne le nom particulier de *vallées d'élévation*, et la cause primordiale de leur formation s'est produite vers le sommet d'un dôme. On peut classer parmi les vallées d'élévation celles qui traversent les chaînes de montagnes

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

suivant leur grand axe ; ici les strates se dessinent sous la forme d'arceaux plus ou moins allongés suivant l'étendue du cratère et l'évasement affecte une forme elliptique.

Nous allons appuyer ces considérations générales par quelques exemples choisis dans le département du Doubs.

Origine de la vallée de la Loue

L'origine de la vallée de la Loue ne peut pas être uniquement attribuée à l'action érosive des eaux ; car son axe est loin de coïncider avec la ligne de thalweg des couches dont on peut concevoir que la continuité soit rétablie. Il est nécessaire d'admettre ici comme cause primordiale un système de fentes dont les parois calcaires ont été en premier lieu dégradées par les agents atmosphériques, notamment par l'action de la gélivité ; les matériaux détritiques résultant de là sont tombés dans la fente, et ont été ensuite enlevés par les eaux. La partie vierge de la fente étant, par cela même, mise à nu de nouveau, a subi de nouvelles dégradations, puis les détritus résultants ont été enlevés par les eaux et ainsi de suite. On déduit de là *que le profil des parties calcaires s'est établi en raison de leur gélivité et de leur résistance.*

Lorsqu'une couche marneuse a été atteinte, les eaux ont délayé et entraîné les parties adjacentes. Le pied des marnes ayant été enlevé successivement par les eaux, l'agrandissement a eu lieu suivant toute la paroi marneuse dont le *profil s'est établi suivant le talus naturel de la marne.*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

L'érosion de la marne continuant, les calcaires qui la surmontaient se sont trouvés assez dénudés à leur base pour que le poids surplombant devenant supérieur à la résistance de la roche, ait déterminé une rupture dans cette dernière, et par suite un agrandissement de la vallée à sa partie supérieure. Les blocs ainsi détachés sont quelquefois d'un volume considérable et dans ce cas ils sont le plus souvent restés en place en s'enfonçant dans la marne; telle est l'origine du rocher appelé le *Croc,* près de Scey-en-Varais, et d'un autre rocher vis-à-vis Ornans.

Rapport entre la forme transversale de la vallée et la nature des parois.

La forme définitive des parois de la vallée est donc en rapport intime avec la nature des couches qui les composent; et l'on conçoit que cette forme puisse permettre de déterminer à distance leur nature géologique.

Ainsi un escarpement à pic surmontant un talus marneux indique clairement le corallien compact inférieur, roche à peu près inaltérable sous l'action des agents atmosphériques et sur laquelle ont été bâtis les anciens châteaux qui dominent la vallée.

Lorsque la paroi de la vallée se prolonge dans les groupes supérieurs, on voit le corallien oolithique, généralement désagrégeable et gelif, former un talus sous un angle très faible à l'horizon; sur les couches supérieures de cette assise apparaît l'astartien, remarquable par ses contours arrondis et par la netteté et la régularité de sa stratification.

La planche qui se trouve à la fin du volume donne

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

les coupes transversales prises en différents points de la vallée, avec *l'angle correspondant d'évasement,* c'est-à-dire l'angle formé par deux droites partant d'un point de l'axe de la vallée situé dans un plan normal à cet axe et passant par la partie supérieure des parois. Ces coupes, prises sur les points où les deux flancs sont à couches correspondantes, donnent une représentation des faits qui ont servi de point d'appui aux considérations précédentes.

Angles d'évasement.

En comparant entre eux ces profils, on reconnaît facilement que la largeur absolue et l'angle d'évasement de la vallée sont uniquement en rapport avec la nature du terrain. Ainsi la largeur absolue est la plus grande dans la partie où la vallée coupe les marnes, et cette largeur est proportionnelle à leur puissance; quelle que soit la puissance des marnes, l'angle d'évasement ne varie que dans de faibles limites et il est toujours supérieur à celui qui existe dans les parties uniquement calcaires pour lesquelles l'angle d'évasement est le plus faible dans les roches résistantes et peu gelives.

Cet angle d'évasement est de 94° dans le groupe portlandien, de 129° dans l'étage inférieur, et varie approximativement de 145° à 150° dans les parties où se trouve une couche marneuse.

Pour conclure, si l'on considère les directions principales que la vallée de la Loue affecte dans les diverses parties de son étendue, et en comprenant

Vallée du Lizon.

dans son système la vallée du Lizon dont l'origine est à Nans-sous-Sainte-Anne, on reconnaît trois direc-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

tions nettement dessinées; la première est celle d'une ligne joignant Nans-sous-Sainte-Anne et Chenecey, dont la direction est perpendiculaire au soulèvement qui va de Nans à Mouthier (système de la chaîne principale des Alpes); la seconde ligne suit le soulèvement de Nahin (système de la Côte-d'Or), qu'elle coupe en deux points, enfin la troisième est perpendiculaire à la seconde.

Vallée d'Athose.

La vallée d'Athose débouche dans celle de la Loue, postérieurement à laquelle elle a été creusée comme on va le comprendre. Une faille coupe obliquement la vallée de la Loue dans le voisinage de Lods et de Mouthier, et met en contact le calcaire portlandien, dont est composée la lèvre occidentale, avec le lias; le portlandien en ce point prend une inclinaison plus grande et vient former coin dans les marnes du lias qui se trouvent de l'autre côté de la faille; l'examen des faits prouve d'une manière évidente que cette circonstance a été produite postérieurement à l'époque de la faille et seulement après l'époque du creusement de la vallée de la Loue.

La vallée ayant éprouvé un élargissement beaucoup plus considérable à Mouthier où elle est creusée dans les marnes du lias, que de l'autre côté de la faille, dans les calcaires compacts, il en est résulté que ces calcaires se sont trouvés sans appui sur deux de leurs faces du côté de l'inclinaison des couches, et ils se sont précipités par suite dans le vide ouvert devant eux; il s'est produit une rupture dont l'entre-bâillement a été la conséquence de la chute; telle est

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

l'origine de la vallée d'Athose. Il résulte de la disposition oblique sur ce point de la faille et de la vallée, ainsi que du sens de l'inclinaison des couches, que la partie qui a provoqué la chute a été la plus longue, tandis que du côté opposé, la production d'une fente semblable a dû être moins considérable.

Vallée du Dessoubre.

La vallée du Dessoubre est, sur la plus grande partie de son étendue, couronnée par le portlandien, tandis que le fond est formé par l'étage jurassique inférieur. Son profil se compose ainsi de deux abruptes portlandiens, de deux talus astartiens et de deux abruptes coralliens, de deux talus oxfordiens et de deux abruptes oolithiques encaissant le cours d'eau.

Cette vallée est plus resserrée que celle de la Loue ; cela tient à ce que les assises calcaires sont plus puissantes et à ce que les groupes dénudés s'y dessinent mieux.

Vallée du Doubs.

La vallée du Doubs se présente dans son étendue avec des caractères très variés. Depuis sa source jusqu'à Villers-le-Lac, elle est presqu'entièrement formée de vallées simples réunies par des cluses et dont le fond est constitué par le néocomien. A partir delà elle forme généralement en tous ses points une vallée composée; le fond et le couronnement appartiennent tantôt à l'un, tantôt à l'autre des terrains compris entre le portlandien et le keuper, son profil présente en double autant d'abruptes qu'il y a de bancs calcaires et autant de talus qu'il y a de couches marneuses intercalées.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

PRINCIPALES GROTTES DU DÉPARTEMENT.

Grotte de Gondenans.

Cette grotte est creusée dans l'étage jurassique inférieur; son entrée placée sur le versant d'un escarpement presqu'à pic à 45^{m} au-dessus du vallon qu'il domine, a 4^{m} 60 de largeur sur 1^{m} 50 de hauteur.

Cette galerie consiste en une chambre longue de 150^{m}, large de 2 à 8^{m}; sa hauteur varie entre 1^{m} 50 et 12^{m}. A l'extrémité il existe un puits profond par où ont dû probablement s'écouler les eaux érosives qui ont formé la grotte.

A part deux petits ressauts, le sol de la grotte est horizontal et est recouvert d'un dépôt marneux diluvien très riche en ossements fossiles parfaitement conservés; notamment :

1° Des ossements de *Ursus spelæus arctoideus* (C.).

2° Un ossement du genre *Bos taurus* de petite taille.

3° Un ossement du genre *Sus scropha,* peu différente de nos cochons.

4° Un ossement du genre *Capra agarus,* un peu plus petite que nos chèvres.

5° Un ossement du genre *Canis,* plus petite que le loup.

Grottes d'Osselle.

Ces grottes ont leur ouverture au pied d'une colline élevée qui s'étend sur la rive gauche du Doubs vis-à-vis le village d'Osselle.

L'entrée en est basse et étroite; elles sont formées d'une longue suite de cavités tantôt étroites, tantôt

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

spacieuses, dont les voûtes irrégulièrement élevées et les parois sont garnies de stalactites.

Aux deux tiers de leur longueur qui est de 900^{m} environ, elles sont traversées par un ruisseau sur lequel on a jeté un pont; ce ruisseau apparaît au jour à quelque distance de l'ouverture des grottes et fait tourner un moulin.

Le sol est recouvert sur une certaine étendue d'un limon argileux renfermant un petit nombre de cailloux roulés. On y trouve des ossements de l'*Ursus spelæus* peu disloqués, dont un grand nombre ont appartenu à de jeunes individus.

De quelques autres grottes

Les grottes de Chenecey sont composées de plusieurs galeries décorées de stalactites brillantes qui forment une salle spacieuse.

La grotte de Beaumarchais, près de Mouthier a l'aspect d'un vaste portique; la lumière y pénètre facilement et en éclaire toutes les parties.

Dans *le voisinage de Lods* on trouve au centre d'un rocher de 7^{m} de hauteur, au fond d'un vallon, une grotte composée d'une première salle de 22^{m} de profondeur, dont les parois sont tapissées de stalactites; à 18^{m} de profondeur et à gauche, on observe un bel ensemble de stalagmites. On remarque dans l'enfoncement, une ouverture par laquelle s'écoulent en torrent, dans les moments de pluie, les eaux des plateaux supérieurs. Cet étroit passage conduit à une seconde salle qui est curieuse par les stalagmites qu'elle renferme.

Les grottes de *Gevresin* sont formées d'une suite

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de salles garnies de stalactictes, dont la longueur totale est de 40m.

La grotte de *Remonot* débouche sur le flanc d'un rocher escarpé auquel on arrive par un escalier en bois. Un ruisseau sort de l'un de ses bas côtés et verse ses eaux dans le Doubs.

A l'extrémité du vallon de *Plaisir-Fontaine* qui traverse la vallée de Bonnevaux, se trouve une grotte dont l'entrée a l'aspect d'un vaste portique; à gauche de la première salle se trouve un étroit couloir qui conduit à une suite de grottes dont les voûtes élevées sont munies de stalactites; le sol de cette salle s'incline vers la droite jusqu'à un ruisseau qui s'échappe des bancs de rochers et fait marcher plusieurs moulins.

A l'est de *Gonsans* (canton de Roulans), il existe une série de belles grottes d'une longueur totale de 2 kilomètres.

On peut encore citer les grottes de la *Grange de la Vaivre,* de la *Baume* sur la *fontaine d'Arc* (commune de Chassagne) et la grotte de *Neuvier* qui sont très curieuses.

La caverne connue sous le nom de *Glacière de Chaux-les-Passavant,* se trouve au milieu d'une forêt, au fond d'un massif de rochers dont les divers bancs horizontaux se portent en avant des bancs inférieurs.

La forme de cette glacière est celle d'un triangle équilatéral de 50m de côté.

Le puits de la Brême est un gouffre situé près du ruisseau de la Brême, et par où s'élance en bouil-

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

lonnant une eau limoneuse qui inonde le vallon, lors des grandes pluies, et de la fonte des neiges.

L'ouverture du puits de *Chazot* a pour dimensions 2^m sur 2^m 60. Il reçoit les eaux des ruisseaux de la Voye, de la Baume et du Dard.

Le puits de *Tambourin* à Amancey est d'un faible diamètre, il s'y produit un phénomène analogue à celui que l'on observe au puits de la Brême.

On peut encore citer le puits de la *Belle-Louise* situé entre Méry et Montrond.

§ III. — Division physique du territoire.

Etendue.

En représentant par 1 la surface du département du Doubs, égale comme nous l'avons vu à 522,928^h, les différentes portions de cette surface seront représentées approximativement par :

Terres labourables.	115,000^h	0,22
Prairies.	192,379	0,36
Landes, bruyères, pâtis.	61,357	0,12
Forêts.	90,553	0,17
Vignes.	7,688	0,015
Jardins.	1,421	0,003
Maisons, cours d'eau, marais, étangs, routes.	75,530	0,14

Nature du sol.

La nature du sol dépend essentiellement de l'assise minérale sur laquelle il repose ; ainsi il est calcaire lorsqu'il s'appuie sur des couches calcaires, ferrugi-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

neux si le sous sol est formé par de l'argile ocreuse ou par un gisement de fer. Enfin il est magnésien s'il repose sur des assises magnésiennes.

La terre végétale est généralement composée de trois éléments principaux, la chaux, la silice et l'alumine; on y trouve aussi une quatrième substance produite par la décomposition des matières organiques qui constituent les engrais, c'est l'humus.

La nature du sol dépend essentiellement de la proportion dans laquelle entrent ces trois substances et pour qu'il soit fertile il faut qu'il soit assez poreux pour que l'air puisse circuler dans la masse et assez compact pour que l'eau y séjourne en quantité convenable. Les trois principaux éléments de la terre végétale ne pouvant satisfaire isolément à ces conditions, il faut nécessairement qu'ils s'y trouvent combinés entre eux dans certaines proportions.

En agriculture on forme, des différentes natures du sol, deux grandes catégories, les sols *chauds* et les sols *froids;* cette division est fondée sur la faculté plus ou moins grande des terres à laisser pénétrer les eaux. Ainsi les terres siliceuses et calcaires sont chaudes parce que elles se dessèchent rapidement, qu'elles deviennent brûlantes sous l'action prolongée des rayons solaires et qu'elles conservent longtemps la chaleur.

On peut diviser les sols du département du Doubs, d'après leur constitution minéralogique en cinq classes distinctes, savoir :

1° Les terres fortes; 2° les terres légères; 3° les

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

terres maigres; 4° les terres ferrugineuses; 5° les terres magnésiennes.

Terres fortes. Les terres fortes sont jaunâtres, rougeâtres ou d'un gris noirâtre, leurs particules ont entre elles beaucoup de cohésion; elles sont compactes, difficiles à labourer, et presqu'imperméables. Leur degré de compacité étant en rapport avec la proportion d'alumine qu'elles renferment, elles ne sont fertiles qu'autant que cette proportion ne dépasse pas une certaine limite; car autrement elles restent trop longtemps humides, l'eau ne pouvant s'en échapper facilement, et les racines des végétaux y pourrissent.

Terres légères. Ces terres sont grisâtres ou jaunâtres, d'un labour facile; leurs particules sont peu cohérentes. Ces terres sont sablonneuses, calcaires ou marneuses; elles doivent respectivement, dans les deux premiers cas, leur friabilité à la silice ou à la chaux qui domine parmi les principes constituants, et lorsqu'elles sont marneuses, à la pierraille calcaire qu'elles renferment. Ces terres sont très productives, quand la proportion de silice ou de chaux est assez faible pour qu'elles retiennent la quantité d'eau nécessaire à la végétation, ou quand la pierraille calcaire est peu abondante dans la marne; dans ce dernier cas, la pierraille a l'avantage de permettre l'introduction de l'eau dans le sol et la transmission de la chaleur atmosphérique mieux que la terre environnante.

Terres maigres. La couleur de ces terres est le gris blanchâtre ou jaunâtre. Elles sont sablonneuses ou calcaires et renferment une forte proportion de silice et de chaux;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ce qui fait qu'elles sont d'un faible rapport, parce qu'elles ne retiennent pas l'eau nécessaire au développement des végétaux.

Terres ferrugineuses.

Ces terres ont une couleur rougeâtre plus ou moins foncée, et sont argileuses. Comme elles renferment souvent un peu de protoxide de fer qui est nuisible à la végétation, elles sont généralement peu productives.

Terres magnésiennes.

Ces terres sont marneuses et sont grisâtres ou noirâtres. Elles sont d'un faible rapport par suite de l'action pernicieuse que la magnésie exerce sur la végétation

Culture.

On cultive en plein champ dans le département du Doubs :

33,134h	Le froment, Le seigle, L'orge, L'avoine, Le maïs	parmi les graminées.
9,515	La pomme de terre.	parmi les solanées.
28,058	Le sainfoin, Le trèfle, La luzerne, Les pois, Les fèves, Les haricots, Les vesces, Les lentilles	parmi les légumineuses.
650	Les carottes, Les panais	parmi les ombellifères.
480	La betterave	parmi les chénopodées.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

242h	Le lin.....	parmi les linées.
116	Le chanvre.....	parmi les urticées.
893	Le colza..... / La navette.....	parmi les crucifères.
	Le pavot.....	parmi les papavéracées.

Dans l'arrondissement de Pontarlier, on cultive l'absinthe; cette culture est assez importante.

Les terres fortes conviennent parfaitement à la culture du froment; les terres légères à celle des autres céréales, des légumineuses, de la pomme de terre; les terres marno-calcaires, lorsqu'elles sont bien exposées, à la culture de la vigne. Enfin les bois prospèrent dans les terrains sablonneux ou ferrugineux; on en voit croître sur des montagnes à peine recouvertes de terre végétale; les essences tendres réussissent surtout dans les lieux élevés et les essences dures dans la plaine.

Causes qui influent sur les produits du sol.

La nature des produits du sol ne dépend pas seulement de sa composition; l'exposition en activant plus ou moins la végétation exerce aussi une grande influence; il en est de même de l'inclinaison du terrain qui rend l'écoulement des eaux plus ou moins facile. Enfin une autre cause dont l'action est très sensible est l'altitude, à raison de la loi de décroissance de la température à mesure que l'élévation augmente. Pour faire comprendre l'influence de cet élément, il suffit de citer l'arrondissement de Pontarlier qui ne produit pas de vignes; il ne produit du blé que sur une étendue de 1,159h 75, tandis que le chiffre correspondant est de 19,069h pour l'arrondis-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sement de Besançon, de 17,748^{h} 11 pour celui de Baume et de 6,619^{h} 85 pour celui de Montbéliard.

La division du département en trois zones permet d'ailleurs de définir d'une manière très nette les relations qui existent entre les altitudes et la culture.

Dans la *plaine* (altitude inférieure à 400^{m}) on cultive la vigne, le maïs, les céréales, des légumes de toute espèce, les arbres fruitiers, le pêcher, l'abricotier, le noyer, le prunier, etc.

Les forêts sont en majeure partie composées de charmes, de hêtres, de chênes, d'érables champêtres, auxquels se mêlent le tremble, l'aune, le bouleau dans les lieux humides et sablonneux.

Dans la zone moyenne (altitude comprise entre 400 et 700^{m}), la vigne, le pêcher et l'abricotier ont disparu; le noyer et le maïs deviennent rares. La culture des céréales correspond à une plus petite surface; les paturages commencent à occuper une grande étendue; le chêne et l'érable champêtre deviennent moins nombreux dans les forêts, mais l'orme, le faux platane, le tilleul et le sycomore y sont plus nombreux.

Dans la haute montagne (altitude supérieure à 700^{m}), les cultures se réduisent à quelques champs de légumes et à des céréales les plus communes. Les arbres fruitiers y sont très rares et ne donnent quelque produit que dans les lieux abrités; les paturages et les forêts occupent de grands espaces; les tourbières prennent beaucoup d'importance; le chêne et le hêtre deviennent rares. Le chêne disparaît à 900^{m};

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

à partir de 1,000m, le sapin devient rare ; il est mêlé à l'épicéa qui finit par le remplacer à 1,100m.

§ IV. — Sources, fontaines intermittentes, eaux minérales, eaux salées, observations météorologiques.

Sources d'un grand volume en corrélation avec les failles.

C'est sur la direction des failles que se trouvent quelques sources remarquables telles que celles de Nans, Gondenans-les-Moulins, etc., qui présentent à leur sortie du sol un volume très considérable ; la source qui alimente la ville de Baume se trouve près du point où finit une de ces failles. Il est de toute évidence que la faille rend ainsi au point le plus bas où elle coupe le sol les eaux qu'elle a reçues dans son étendue sur les parties plus élevées, et telle est en effet dans le département du Doubs l'origine de toutes les sources d'un volume d'eau un peu considérable ; on peut ajouter à celles qui viennent d'être signalées, les sources d'Arcier près de Besançon, de Pointvillers, de Ronchaux près de Quingey et enfin la source de la Loue ; on peut pour chacune de ces sources suivre la faille qui forme le canal récipient conducteur des eaux et déterminer le bassin superficiel dont les eaux pluviales forment la source.

Source du Lizon.

La source du Lizon est remarquable par le volume de ses eaux à sa sortie immédiate du sol. Elle s'échappe des calcaires compacts inférieurs de l'étage inférieur du terrain jurassique, dans la région située immédiatement au-dessous des polypiers siliceux.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Elle sort en nappe d'une grotte par une ouverture rectangulaire ayant environ 10^{m} de largeur sur 5^{m} de hauteur; on pénètre dans la grotte par quelques fentes latérales et rectilignes qui ont été agrandies et qui sont actuellement recouvertes d'une couche peu épaisse de stalagmites; on observe le prolongement des fentes au plafond, sur une longueur peu considérable. Il y a ici une analogie évidente avec les grottes qui maintenant ne renferment plus de sources, et dans lesquelles sont accumulés des ossements fossiles. La source du Lizon, comme toutes les sources à volume d'eau considérable dans le département du Doubs, se trouve dans le voisinage d'une faille avec laquelle elle est évidemment en relation.

Origine de la source d'Arcier.

La population de Besançon s'est beaucoup préoccupée de l'origine de la source d'Arcier, dont les eaux ont été amenées dans cette ville au moyen d'un aqueduc de 10 kilomètres de longueur, placé à peu près dans le même alignement qu'un aqueduc romain dont on a retrouvé des traces. Mais c'est à tort que l'on a considéré les eaux d'Arcier comme provenant des marais de Saône, malgré leur grande proximité de la source.

Si l'on étudie la position des marais du premier plateau occidental par rapport à Besançon, on reconnaît qu'ils se trouvent encaissés dans un bassin formé à la base par les marnes oxfordiennes, qui sont, à moins d'accidents particuliers, complétement imperméables. Entre la Vèze et Gennes, le sous-sol des marais est formé par le terrain tertiaire supérieur,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

renfermant des couches argileuses également imperméables. A l'ouest de la Vèze et de Saône et au nord de Gennes, on observe les calcaires coralliens qui surmontent les marnes oxfordiennes. On trouve enfin à Champlive la limite nord de ce bassin oxfordien; plus au nord, on ne rencontre plus que les calcaires de l'oolithe inférieure jusqu'à Baume.

En descendant du plateau ci-dessus dans la vallée du Doubs, on reconnaît l'existence d'une faille que nous avons déjà signalée plus haut, passant à 150 ou 200^{m} de l'orifice de la source d'Arcier, et qui a eu pour effet de faire descendre les couches géologiques de l'est, en contre-bas des escarpements de l'ouest, d'une hauteur qui atteint parfois 150^{m} et plus. Cette faille va se perdre dans le terrain bressan de la forêt de Chaux, au sud de Fourg, passe par Byans, Vorges, Busy, Larnod, Beurre, Morre, derrière le château de Montfaucon, Arcier...; elle se manifeste à Laissey dans la différence de niveau des exploitations de minerai de fer de la rive gauche et de la rive droite du Doubs, un peu au nord de Deluz, repasse ensuite sur la rive gauche, traverse la rivière en regard de Champvans, et paraît enfin se terminer vers Hyèvre, sans toutefois qu'on puisse l'affirmer d'une manière positive. C'est cette faille qui sert de véhicule aux eaux d'Arcier; la propriété aquifère de la faille est d'ailleurs accusée par la source du bout du monde de Beurre, par celle du Grand-Vaire, etc.

La source d'Arcier sort d'une grotte naturelle pratiquée dans les calcaires à Astartes. Un peu au nord

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

on trouve les marnes à astartes qui plongent évidemment vers l'est, et dont l'imperméabilité en masse explique la conservation du régime de la source, et la faible déperdition qu'elle éprouve dans la vallée du Doubs.

A l'est d'Arcier, vers le sommet de la montagne, on trouve un petit vallon parallèle aux escarpements, au delà duquel les terrains changent de nature, ce qui accuse très nettement l'existence de la faille. On passe ainsi brusquement des calcaires compactes de l'astartien aux calcaires compactes à veinules de carbonate de chaux du forest-marble, puis au cornbrash et à l'oxfordien vers Gennes.

L'orifice de la source se trouve en quelque sorte au point le plus bas d'un siphon dont les deux branches dirigées l'une vers le nord, l'autre vers le sud, absorbent les eaux pluviales à mesure qu'elles se produisent. Les résistances résultant de l'exiguité des fissures souterraines, expliquent suffisamment d'ailleurs pourquoi les eaux ne s'écoulent pas dans un temps très court, pourquoi elles s'accumulent de manière à former une sorte de réservoir qui se vide peu à peu et qui donne encore de l'eau dans les plus grandes sécheresses.

En contre-bas de la source dont nous venons de parler, et un peu au nord, il existe une autre source qui n'offre pas la même allure dans les variations du régime, d'où l'on a conclu qu'elle n'a pas la même origine que la précédente. Pour détruire cette opinion, il suffit de faire remarquer que la zone qui des-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sert la branche nord du siphon, n'est pas nécessairement soumise aux mêmes influences météorologiques que la zone desservie par la branche sud. L'altitude et la longitude influent d'ailleurs d'une manière notable dans la chaîne du Jura, sur la quantité de pluie qui tombe annuellement. Enfin l'épaisseur des terrains suffit pour expliquer la différence de température des eaux des deux sources.

Nous ne voulons pas dire d'une manière absolue que les marais de Saône sont étrangers à la source d'Arcier; mais comme il ne se manifeste sur le contour du bassin qui les limite aucune fissure apparente, nous en concluons avec raison que leur influence est secondaire. La persistance du débit de la source d'Arcier, pendant les sécheresses de 1859 et 1861, tandis que les plateaux de Gennes et de Saône étaient absolument privés d'eau, vient d'ailleurs à l'appui de cette opinion.

La source du Rougnon, à Laissey, se trouve évidemment en corrélation avec les plateaux de Champlive; mais il faut remarquer qu'en ce point, la faille donnant naissance à la source d'Arcier, se trouve plus à l'ouest, et qu'elle est limitée à l'est par les assises marneuses et imperméables du lias.

Il paraît donc très nettement démontré que la source d'Arcier est le résultat de l'absorption des eaux pluviales descendant le long des pentes dirigées vers une grande faille qui passe par Arcier. Cette faille a au minimum 60 kilomètres de longueur, la superficie qu'elle dessert est de 60 kilomètres carrés; et si l'on

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

admet, d'après les observations faites en différents points du département, que la quantité de pluie qui tombe annuellement sur le sol correspond à 0,95 de hauteur, on trouve que la faille reçoit annuellement 57,000,000 de mètres cubes d'eau, soit par jour 15,650$^{m\ 3}$, et le débit correspondant par seconde 2$^{m\ 3}$. Les jaugeages que j'ai exécutés à Arcier, pendant l'année 1860, en collaboration avec MM. Boudsot et Vieille, n'ont donné qu'une moyenne de 1$^{m\ 3}$ 3 par seconde, chiffre inférieur au précédent, mais qui vient cependant à l'appui de la théorie proposée si l'on a égard aux pertes dues à l'évaporation aux sources du Grand-Vaire et de Beurre, qui n'ont pas été jaugées et qui sont alimentées par la même faille. Les jaugeages ont conduit à cette loi singulière : « La fraction du débit total des deux sources fournie par la source basse va en augmentant avec ce débit. »

Il arrive que la source basse débite plus que la source haute pendant les grandes eaux, tandis qu'elle est très faible lorsque les eaux sont basses. Le passage de l'une à l'autre de ces périodes est généralement accompagné de perturbations dans les débits, offrant dans de faibles intervalles des irrégularités bizarres très prononcées. On doit conclure de là que la source basse correspond à deux espèces de fissures : les unes partant d'un point inférieur de la nappe aquifère, les autres aboutissant à des points plus élevés, formant déversoirs quand l'accumulation dans la faille est considérable, tandis qu'elles ne donnent rien dans les basses eaux. On voit très souvent

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

d'ailleurs, dans la chaîne du Jura, des trop-pleins de cette nature prendre même plus de développement dans les saisons pluvieuses que la source permanente, qui ne peut débiter plus d'eau que ne le comporte la section de l'excavation qui lui donne naissance.

Le tableau suivant donne une idée très nette des variations qu'éprouve le débit total des deux sources.

DÉBIT TOTAL par seconde.	FRACTION DE CE DÉBIT dû à la source basse.
m^3 m^3 0,225 à 0,300	1/12 à 1/30
0,345 à 0,405	1/7 à 1/10
0,450	1/6
0,750	1/4 à 1/5
0,900	1/3
1,350	1/2
supérieur à $3^{m\,3}$	supérieur à 3/5

Le maximum de débit des deux sources est de $7^{m\,3}$ par seconde; le minimum pour l'année exceptionnelle de 1859 a été de 125 litres; mais, en général, il ne descend que très rarement au-dessous de 150 litres.

Quant à la température des deux sources comparée à celle de l'air ambiant, elle présente des irrégularités très singulières, et qu'il paraîtrait fort difficile d'expliquer. Toutefois, pendant les fortes chaleurs, l'eau

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

se maintient invariablement de 11°20 à 11°30, quelle que soit la température extérieure, même lorsqu'elle atteint et dépasse 28°.

Actuellement, la grotte naturelle ne sert plus à l'écoulement des eaux qu'aux époques des pluies et des fontes des neiges; un éboulement survenu dans l'intérieur, se manifestant à la superficie du sol par un entonnoir, et qui était une cause de trouble des eaux, a obligé la ville de Besançon à faire une galerie artificielle, afin d'obtenir des eaux potables, en les isolant complétement de l'éboulement.

Débouché des marais de Saône.

On peut se demander maintenant par où les eaux des marais de Saône peuvent s'écouler. Nous ferons remarquer à ce sujet qu'une faille très importante part d'Adam-les-Passavant, passe par Gonsans, un peu au sud de Mamirolle et se termine à Gratteris. Les crevasses du calcaire corallien qui forme le sous-sol du plateau, telles que le creux sous Roche, absorbent les eaux qui coulent en contre-bas, entre les calcaires et les marnes oxfordiennes, pour aller se déverser dans cette faille; rien ne s'oppose ensuite à ce qu'elles traversent les fissures du calcaire oolithique inférieur limitant cette faille au sud-est, calcaire qui constitue, jusqu'aux vallées de la Loue et de la Brême, une masse continue, quoiqu'il disparaisse en apparence, dans le trajet, sous des terrains postérieurs. C'est ainsi que l'on peut expliquer le puits de la Brême, (dont la corrélation avec les marais paraît avoir été démontrée d'ailleurs par des faits matériels), les sources de Cléron, de Buillon, etc.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Origine des sources d'un petit volume.

Les sources d'un petit volume ont une origine différente et viennent sourdre ordinairement au-dessus des couches de marnes. On sait que ces dernières sont imperméables à l'eau dans toutes les parties où elles n'ont pas été altérées par les agents atmosphériques. D'un autre côté, les calcaires, quelle que soit leur compacité, sont toujours suffisamment fendillés pour laisser un passage aux eaux pluviales.

Il en résulte que les eaux se réunissent sur la couche marneuse en divers points déterminés par la configuration du sol et forment un cours d'eau souterrain dont l'issue au jour constitue une source; chaque source correspond ainsi à un bassin superficiel, récepteur des eaux pluviales, dont la configuration se détermine par l'allure des couches et le relief du sol, et dont la superficie indique la puissance de la source.

Le mouvement des eaux a lieu suivant la ligne du thalweg de la couche marneuse, et leur émergence au point où cette ligne coupe le sol. L'inclinaison des couches superficielles étant la même que celle de la couche marneuse, l'examen de la surface permet de déterminer le thalweg souterrain et donne des indices pour atteindre, au moyen d'une fosse, la source sur un point quelconque de son cours.

Rivières et ruisseaux.

Le département du Doubs est arrosé par 11 rivières, 20 cours d'eau secondaires et 876 ruisseaux, faisant mouvoir un grand nombre d'usines de différentes natures; ils forment un système de vallons qui se rat-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

tachent en partie aux grandes vallées du Doubs et de la Loue.

Le Doubs.

Le Doubs prend sa source à l'extrémité sud-est du département, près de la base du Rizou, à 952 mètres au-dessus du niveau de la mer ; son volume d'eau est d'abord très faible. Il se dirige, en allant au nord, vers la commune de Mouthe en suivant un vallon très restreint, côtoie la rive orientale du lac de Remoray, traverse le lac de Saint-Point, reçoit les eaux de la Fontaine-Ronde au pied du fort de Joux, passe à Pontarlier, à Arçon, où il se grossit des eaux de la vallée du Drugeon; dans ce trajet, le Doubs s'est abaissé verticalement de 120^{m}. Il se dirige ensuite vers Morteau, forme le lac de Chaillexon ; en cet endroit, il marque la frontière de la France et du canton de Neuchâtel ; il donne ensuite lieu à une cascade connue sous le nom de *Saut-du-Doubs,* dont la hauteur verticale est de 27^{m}; de là le Doubs suit une gorge profonde, où il continue à tracer la limite des deux contrées ; il entre en Suisse à partir du territoire de la commune d'Indevillers; il revient dans le département du Doubs par le beau vallon de Glère, Montursin, etc., en faisant un coude correspondant à 25°. Après un cours en Suisse de 20 kilomètres, dans le vallon de Sainte-Ursanne, il est à 542^{m} en contre-bas de sa source, et n'a encore parcouru que 84 kilomètres.

A Saint-Hippolyte, il reçoit les eaux du Dessoubre et se trouve à 56^{m} au-dessous de Sainte-Ursanne, ce qui explique sa vitesse au confluent de cette rivière. De là il se dirige vers le sud, met en mouvement les

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

usines d'Audincourt, reçoit l'Allan près de Voujeaucourt, passe à Baume, où il se grossit des eaux du Cusancin, à 270 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le Doubs traverse Besançon, où son altitude a diminué de 28 mètres depuis Baume, puis il se jette dans la Saône à Verdun, après avoir traversé la vallée de Fraisans et la ville de Dole; à Verdun, il n'est plus qu'à 176 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Depuis Voujeaucourt le Doubs forme, à part quelques dérivations qu'il alimente, le canal du Rhône au Rhin.

Le Doubs traverse deux fois le département du Doubs dans sa plus grande longueur; on peut évaluer son cours à 32 myriamètres; ses eaux sont limpides et très poissonneuses. La pente totale du Doubs, de sa source à la Saône, est de 776 mètres répartis inégalement dans son cours.

La Loue. La Loue sort avec violence d'une grotte naturelle qui se trouve à 10 mètres de la base d'un rocher de 106 mètres de hauteur, situé sur le territoire d'Ouhans. La masse d'eau est très considérable et fait mouvoir immédiatement plusieurs moulins.

La Loue traverse la vallée de Mouthier, se rend à Lods, où elle met en mouvement des usines à fer, passe à Ornans, à Buillon, où elle fait encore mouvoir des usines à fer. A Châtillon, elle reçoit les eaux du Lizon; elle traverse ensuite le Val-d'Amour et se jette dans le Doubs à quelques kilomètres plus bas que Dole.

La source de la Loue est à 544 mètres au-dessus

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

du niveau de la mer, c'est-à-dire à 408 mètres plus bas que celle du Doubs; à sa jonction avec le Doubs, son altitude n'est plus que de 200 mètres.

Les eaux de la Loue sont très calcaires et déposent du tuf sur les barrages des usines; ce tuf, exposé à l'air, devient d'une grande dureté.

Le Dessoubre. Le Dessoubre prend sa source au fond du vallon de Consolation, à 508 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il sort d'une caverne et forme successivement une série de cascades jusqu'au séminaire de Consolation; il coule sur un fond de rocailles jusqu'à Saint-Hippolyte, où il se jette dans le Doubs. La longueur de son parcours est de 33 kilomètres; la pente totale jusqu'à Saint-Hippolyte est de 122 mètres; ce qui fait en moyenne 30 mètres par myriamètre; elle surpasse par conséquent en vitesse toutes les rivières du département.

L'Ognon. L'Ognon prend sa source dans les montagnes des Vosges, et après avoir traversé le département de la Haute-Saône, il forme à très peu près, sur une étendue de 80 kilomètres, la limite de ce département avec celui du Doubs. Le sable qu'il charrie, composé des débris quartzeux des rochers des Vosges, est très apprécié dans la construction.

Le Lizon. Le ruisseau de Joues prend sa source dans l'oxfordien, à l'est de Montmarlon (Jura), se dirige vers le nord et reçoit un petit ruisseau venant du sud-ouest. Il prend alors le nom de *Lizon* (du haut) et vient se perdre, lors des basses eaux, dans un entonnoir situé un peu au sud de Dournon. Lorsque les eaux sont

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

un peu fortes, cet entonnoir ne suffisant plus, l'excédant disparaît dans un second entonnoir situé un peu plus au nord. Enfin, lors des crues, le torrent dépasse le second entonnoir et se rend, sous le nom de *Bief-de-Laizine,* dans le ruisseau qui, un peu en aval, forme la cascade du Pont-du-Diable, lequel est complétement à sec pendant les grandes chaleurs.

Lorsque le ruisseau du Pont-du-Diable renferme peu d'eau, il disparaît dans un entonnoir près de Migette. Mais à la suite de quelques jours de pluie, cet entonnoir devient insuffisant; le ruisseau poursuit sa route et se jette d'une hauteur de 60 mètres environ dans le gouffre nommé *Puits-Billard,* qui correspond, par un conduit souterrain, avec la grotte de la source du Lizon (du bas).

Dès que le débit du Lizon (du bas) dépasse une certaine limite, la grotte Sarrazine, située un peu au nord, au pied d'une roche gigantesque, objet de l'admiration de tous les touristes, donne de l'eau en formant une cascade. C'est en quelque sorte le trop-plein de la source du Lizon.

Pendant les plus grandes sécheresses, le Lizon (du bas) donne encore un volume d'eau considérable, faisant marcher immédiatement des usines importantes, lors même que le Lizon (du haut) et le bief de Laizine donnent peu ou point d'eau.

Quelle est donc la cause qui préside à la continuité d'écoulement du Lizon (du bas), et qui supprime à cette rivière le caractère torrentiel?

A l'inspection de la carte on reconnaît que, en

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

allant de la grotte du Lizon vers le sud-est, on rencontre deux failles, direction N.-E. Ces deux failles forment des réservoirs d'eau alimentés par les eaux pluviales qui s'écoulent suivant la pente des côteaux adjacents, ou qui proviennent des entonnoirs de Dournon, par infiltration à travers les calcaires de l'oolithe inférieure.

Ces réservoirs ne peuvent débiter leur contenu qu'à travers les fissures des rochers de l'oolithe inférieure, fissures en quelque sorte capillaires, si l'on considère que les rochers n'offrent pas de ruptures transversales apparentes. On conçoit dès lors comment une série d'écoulements goutte à goutte, sur une étendue suffisamment grande, puisse donner lieu à une source d'un gros volume, dont le débit, subordonné au niveau, dans les réservoirs souterrains, ne doit pas subir de grandes variations dans les périodes des sécheresses.

La source du Vermoz, qui forme à Nans, lors des grandes eaux, une fort belle cascade, et qui sort d'une magnifique grotte, est également due à une faille, celle qui va de Nans à Montmahoux.

Le Lizon fait mouvoir dans son cours plusieurs usines importantes.

Le Drugeon est formé par les eaux des marais de la commune de Vaux et de l'étang de Frasne; il va rejoindre le Doubs après avoir traversé longitudinalement la plaine marécageuse de Pontarlier; son cours est de 35 kilomètres. Le Drugeon.

Le Cusancin est formé par la réunion de deux Le Cusancin.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ruisseaux prenant leurs sources aux environs de Cusance.

Il fait mouvoir plusieurs usines; son parcours est de 10 kilomètres.

L'Allan. L'Allan prend sa source près de Lucelle, arrose les vallées de Porrentruy et de Delle, reçoit, près de Bourogne, la rivière Saint-Nicolas, et près de Sochaux la Savoureuse. Il se jette dans le Doubs, à 1,500 mètres en aval de Voujeaucourt, après un parcours total de 21 kilomètres. Il reçoit à Bart le Rupt, qui prend sa source au Pré-Nardin, et dont le parcours est de 15 kilomètres.

La Barbèche. La Barbèche coule parallèlement au Dessoubre, au pied du Lomont, dans une profonde vallée où viennent s'arrêter les plateaux. Elle fait mouvoir un grand nombre de moulins et de scieries; son cours est de 12 kilomètres, et se réunit au Doubs sur le territoire de Villars-sous-Dampjoux.

La Riverotte. La Riverotte se jette dans le Dessoubre au pont Gigot.

L'Audeux. L'Audeux est un véritable torrent qui prend sa source un peu au-dessus de l'abbaye de la Grâce-Dieu; il s'écoule d'abord perpendiculairement à la vallée du Doubs, puis, vers le milieu de son parcours, il prend la direction nord-est et se jette dans le Cusancin à Pont-les-Moulins. Sa longueur est de 28 kilomètres. Il fait mouvoir, à partir de sa source, un grand nombre d'usines, peu importantes pour la plupart, à cause du peu d'eau qu'il donne en été.

Parmi les autres cours d'eau du département qui

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sont peu importants, nous nous bornerons à citer les deux principaux, la Luzine et la Savoureuse.

Cours d'eau secondaires principaux.

La Luzine est formée par les étangs de Chagey (Haute-Saône); elle se grossit de différents ruisseaux, se jette dans l'Allan à Montbéliard, après un cours de 5 kilomètres.

La Savoureuse descend des vallons de Giromagny, traverse les territoires de Nommay et Vieux-Charmont, et se jette dans l'Allan au-dessus de Sochaux.

Nous devons à l'obligeance de M. l'ingénieur Cuvinot, chargé du service hydraulique, les éléments numériques du tableau suivant (*) :

NOMS des COURS D'EAU.	PARTIE navigable.	PARTIE flottable		LONGUEUR totale.	NOMBRE d'usines.	FORCE MOTRICE APPROXIMATIVE en chevaux			
		par radeau.	à bûches perdues.			absorbée	disponible.	totale.	réellement utilisée.
	k.	k.	k.	k.		ch.	ch.	ch.	ch.
Le Doubs	147	23 »	84	316	92	26539	87564	114103	4800
L'Ognon	»	» »	»	107	23	3978	2622	6600	565
La Loue	»	3 4	»	88	46	8282	21584	29866	1312
Le Lizon	»	» »	»	25	8	539	6740	7279	108
Le Drugeon	»	» »	»	35	12	461	1813	2274	195
Le Cusancin	»	» »	11	13	11	1146	150	1296	143
Le Dessoubre	»	» »	26	33	18	3583	7417	11000	293
L'Allan	»	» »	»	21	4	655	784	1439	226
La Barbèche	»	» »	9	12	7	347	2053	2400	92
L'Audeux	»	» »	»	28	17	93	167	260	53
La Riverotte	»	» »	12	12	5	313	1287	1600	63
20 ruisseaux importants	»	» »	»	162	114	2729	3469	6198	825
876 ruisseaux	»	» »	»	»	278	2356	14580	16936	791

L'industrie du travail de la fonte, des fers et de

(*) Nous appelons *puissance motrice absorbée* celle qui est créée par les barrages, et qui n'est que partiellement utilisée.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

l'acier, utilise dans les proportions ci-après la puissance des cours d'eau.

		MACHINES hydrauliques. Nombre.	Force.
Compagnie des forges d'Audincourt	Audincourt	9	345
	Bourguignon	7	245
Chenecey		2	150
Saint-Hippolyte		4	170
Gouille		4	150
L'Isle		6	230
Lods		20	150
Valentigney		1	8
Clerval		3	10
Tréfilerie de Quingey		8	150
Forge et tréfilerie de Buillon, et tréfilerie de Châtillon		10	190
Torpes		1	20
Forge de Pontarlier		1	70
Forge de La Ferrière-sous-Jougne		1	50

Nature des sources.

Les eaux des sources ne sont généralement pas d'une pureté parfaite ; leurs canaux souterrains traversent le plus souvent, sur une longueur plus ou moins grande, des roches dans la composition desquelles entrent des sels terreux et métalliques qui se dissolvent dans les eaux et les rendent impures. D'autre part, les eaux pluviales, en traversant l'atmosphère, se chargent d'acide carbonique ; et lorsqu'elles tombent sur un sol recouvert de matières organiques en décomposition avant de s'infiltrer dans la terre, leur dose d'acide carbonique augmente en

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

même temps qu'elles se chargent de principes organiques, parmi lesquels nous citerons les acides acrénique et apocrénique.

Les substances que renferment généralement les eaux de source sont les suivantes : la silice, les sulfates de fer, d'alumine, de chaux, de soude et de potasse; les carbonates de chaux, de magnésie, de soude; les azotates de potasse, de soude et de chaux. Les gaz dissous sont l'acide carbonique et l'air atmosphérique.

Les eaux potables renferment peu de silice, de sulfates de fer et d'alumine. La silice est un indice de bonne composition. Les sulfates de fer et d'alumine sont dus à la décomposition, sous l'action combinée de l'air et de l'eau, des pyrites que renferment certains terrains marneux.

Les carbonates de chaux et de magnésie dissous dans l'eau, à la faveur d'un excès d'acide carbonique, sont les substances incrustantes par excellence; ils n'ont aucune action nuisible, quand leur proportion ne dépasse pas 250 milligr. par litre; à l'état de bicarbonate, ils donnent des propriétés digestives aux eaux. Le carbonate de chaux est fourni par les calcaires et les marnes, et le carbonate de magnésie par les terrains calcaires et marneux du trias.

Les substances solubles suivantes sont nuisibles : le sulfate de chaux, l'azotate de chaux, les chlorhydrates de chaux et de magnésie. Le sulfate de chaux provient ordinairement du gypse que renferment les dépôts marneux du wealdien et du keuper.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Les sulfates de soude et de potasse, le carbonate et le chlorhydrate de soude, tous solubles dans l'eau ont une action nulle ou utile sur l'économie animale. Le carbonate de soude est utile dans ce sens que dans les eaux chargées d'acide carbonique, il se trouve à l'état de bicarbonate de soude, dont tout le monde connaît les propriétés digestives.

Le nombre des fontaines dans le département du Doubs dépasse 2,000.

Composition des eaux de Besançon.

Les eaux de la ville de Besançon sont les seules à notre connaissance qui aient été dans leur ensemble, l'objet de recherches analytiques. Ces analyses ont été exécutées par M. H. Sainte-Claire-Deville. On nous saura gré, nous l'espérons, de donner ici les résultats des recherches de l'illustre chimiste, comme spécimen de la composition des eaux dans le département.

Le tableau suivant correspond à un volume de liquide analysé équivalant à 10 litres.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ÉLÉMENTS PHYSIQUES ET CHIMIQUES.	SOURCES. DOUBS.	BREGILLE.	MOUILLÈRE.	BILLECUL.	ARGIER.	PUITS de M. de Ste-Agathe, Grande-Rue, 42.	de M. Bretillot, r. de la Préfecture 21.	de la Faculté, rue St-Vincent, 43.
Température de l'eau lorsqu'on l'a puisée à la source (en degrés centigrades).	3° 5	9°	9° 2	11°	9°	13°	9°	10°
Pression atmosphérique correspondante (en millimètres de mercure).	737 40	740 0	735 8	748 3	736 40	741 25	740 40	738 0
I. Substances insolubles, action nulle ou utile (en milligr.) :								
Silice.	159	348	250	246	390	314	297	551
Alumine.	21	65	43	43	90	94	62	39
Oxyde de fer.	30	»	»	»	»	«	»	»
Total.	210	413	293	289	480	408	359	590
II. Substances solubles incrustantes :								
Carbonate de chaux.	1910	2079	2573	2561	2139	2156	2017	2331
Id. de magnésie. . . .	23	43	»	46	78	85	207	76
Total.	1933	2122	2572	2607	2217	2241	2224	2407
III. Substances solubles nuisibles :								
Sulfate de chaux.	»	74	51	100	»	802	663	2660
Azotate de chaux.	»	81	»	»	»	»	»	381
Chlorhydrate de chaux. . .	»	11	7	71	»	»	238	199
Id. de magnésie.	5	27	20	40	»	72	255	615
Total.	5	193	78	211	»	874	1156	3855
IV. Substances solubles, action nulle ou utile :								
Chlorhydrate de soude. . . .	23	»	»	»	»	»	»	»
Azotate de soude.	39	48	118	156	20	557	15	»
Sulfate de soude.	51	»	»	»	45	304	850	1229
Carbonate de soude.	»	»	»	»	69	»	»	»
Azotate de potasse.	11	23	23	11	»	899	786	535
Sulfate de potasse.	»	»	»	»	»	57	»	»
Total.	154	71	141	200	134	1817	1651	1774
Total de matières minérales.	2302	2799	3085	3307	2831	5340	5390	8616
V. Gaz dissous :								
Acide carbonique.	178 4	225 7	390 1	266 9	208 0	201 8	263 2	349 9
Azote.	182 0	142 1	153 8	200 9	153 0	174 4	156 7	202 0
Oxygène.	94 6	72 2	64 1	49 2	59 0	42 8	41 1	41 1
Total.	455 0	440 0	608 0	417 0	420 0	419 0	461 0	593 0

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Les matières organiques, composées d'acides acrénique et apocrénique, se trouvent en proportion très faible dans ces eaux, malgré la forte coloration jaune de la dissolution qui les renferme. Ainsi les eaux du puits de M. de Sainte-Agathe n'en contiennent que trois milligrammes par litre. Ces substances paraissent, d'après M. Deville, varier proportionnellement aux chiffres des matières solubles minérales.

A part les eaux de la Mouillère et de Billecul, les eaux ci-dessus renferment à peu près la même proportion de matières incrustantes. Les eaux de Billecul et de la Mouillère doivent être considérées comme incrustantes et sont, sous ce rapport, inférieures aux autres.

Quant aux matières nuisibles de la 3e catégorie, elles donnent la mesure de la qualité des eaux qui doivent être rangées dans l'ordre suivant :

Arcier	0
Doubs	5
Mouillère	78
Bregille	193
Billecul	211
Puits Sainte-Agathe	874
Puits Bretillot	1,156
Puits de la Faculté	3,855

L'eau du Doubs a été puisée au port Rivotte, par un beau temps, le 17 janvier 1845 ; la rivière était à son étiage. Mais le Doubs n'a pas toujours la même

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

pureté, et il est probable que la proportion des matières nuisibles augmente en été.

La source d'Arcier, par l'absence des matières de la 3e catégorie et par la présence du carbonate de soude qui manque dans les autres, occupe le premier rang. Depuis l'époque où ces analyses ont été faites, un éboulement est survenu dans l'intérieur de la grotte de la source, et a modifié la composition des eaux. Mais les travaux d'assainissement exécutés il y a quelques années, par les soins de l'administration municipale, ont fait disparaître cet inconvénient.

Nous terminerons cet aperçu en nous occupant de quelques sources curieuses du département.

Fontaine-Ronde.

A moitié chemin de Pontarlier à Jougne, on observe à droite de la route et au fond du vallon, une fontaine formée de trois sources très rapprochées qui prennent naissance dans le terrain néocomien. La source supérieure donne peu d'eau et ne présente rien de remarquable; la source intermédiaire est intermittente, et sa période correspond à six minutes ; la source inférieure coule constamment et a formé un bassin circulaire auquel la fontaine doit son nom.

On a reconnu : 1° que le gaz entraîné par l'eau de la source intermédiaire, qui la fait bouillonner lorsqu'elle jaillit est de l'acide carbonique; 2° que la source inférieure donne également lieu à un dégagement d'acide carbonique, lorsque la source intermédiaire jaillit tandis que ce phénomène cesse complétement dès que l'intermittence se produit.

A quelque distance de la fontaine, au pied de la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

montagne, on trouve une ouverture par laquelle les eaux excédantes s'écoulent pendant l'hiver; en plaçant l'oreille près de cette ouverture, on entend un bouillonnement souterrain qui dure pendant la période de jaillissement, et qui cesse lors de l'intermittence.

On ne peut expliquer les phénomènes ci-dessus qu'en admettant que la source intermédiaire et la source inférieure ont un réservoir commun alimenté par de l'eau fortement chargée d'acide carbonique qui s'y dégage ; le canal conducteur de la première source partirait d'un point situé à une certaine hauteur au-dessus du fond du réservoir, s'élèverait d'abord pour s'abaisser ensuite en forme de siphon, tandis que le canal conducteur de la seconde source, sans présenter des sinuosités de cette nature, aboutirait plus près du fond du réservoir. La pression croissante de l'acide carbonique viendrait en aide au jeu du siphon, et par la violence du mouvement de l'eau, ce gaz se mélangerait avec cette dernière pour apparaître en bulles à la surface du sol.

Ruisseau de la Craye et source de Boujeaille.

Le ruisseau de la Craye s'élance du rocher de Syratu, au-delà de Mouthier, dans la vallée de la Loue. Ses eaux sont assez chargées de carbonate de chaux pour en former un sédiment sur tous les objets que l'on y plonge, par suite du dégagement de l'acide carbonique qui tenait ce sel en dissolution.

La source de Boujeaille descend du même rocher; mais elle détruit au contraire les incrustations formées par le ruisseau précédent, en raison de la forte proportion d'acide carbonique dissout dans ses eaux.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Eaux sulfureuses de Guillon.

La seule source d'eau sulfureuse du département du Doubs, assez importante pour être exploitée, surgit à Guillon, au pied du mont Adam, dans les marnes du lias, sur les bords du Cusancin, où se trouve un établissement de bains.

La composition des eaux de Guillon est donnée par le tableau suivant qui correspond à un kilogramme d'eau analysée.

		cent. c.
Gaz.	Acide sulfurique	20,252
	Acide carbonique	21,320
	Azote	1,500
		gr.
Principes minéraux.	Chlorure de sodium	0,312
	Carbonate de chaux	0,126
	Carbonate de magnésie	0,054
	Sulfate de soude	0,020
	Sulfate de chaux	0,005
	Matières organiques (non déterminées).	

Ces eaux sont employées pour le traitement des maladies de peau, les affections chroniques des organes digestifs et urinaires, les douleurs nerveuses, rhumatismales, goutteuses, les sciatiques, les luxations, entorses, etc.

Source d'eau gazeuse de Villers-le-Lac.

La source de Villers-le-Lac prend naissance dans le terrain néocomien, sur le bord de la rive gauche du Doubs; sa couleur est rousse. D'après une analyse faite à l'Académie de médecine, sa composition est donnée par le tableau suivant, qui correspond à un kilogramme d'eau analysée.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

		cent. c.
Gaz.	Acide carbonique	712,5
	Azote	20,5
		gr.
Matières minérales.	Bicarbonate de chaux	0,907
	Bicarbonate de magnésie	0,150
	Chlorure de sodium, Sulfate de soude, Sulfate de potasse	0,050
	Crénate et silicate de potasse	0,280
	Traces d'iode (non déterminé).	
	Chlorhydrate d'ammoniaq. (id.).	
	Oxyde de fer crénaté	0,110
	Silice et alumine	0,144
	Mélange de terres calcaires, etc., et d'humus, non déterminé, mais assez abondant.	
		1,641

Les eaux de la source de Villers sont ainsi gazeuses et ferrugineuses, propriétés thérapeutiques précieuses; elles sont de plus iodurées; mais elles sont surtout caractérisées par la présence de l'acide crénique.

Source salée de Soulce.

Cette source qui a été anciennement exploitée prend naissance dans les marnes du lias.

Elle doit sa salaison aux bancs de sel qu'elle traverse, et qui sont subordonnés aux marnes irisées que recouvre le lias.

Ce département possède encore quelques sources salées dans les marnes irisées; mais elles sont sans importance.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Le nombre des jours d'orage par année, est en moyenne, de vingt à Besançon, de vingt-deux à Montbéliard et de vingt-trois dans les chaînes du Jura. Les orages sont plus fréquents, plus violents et plus subits dans la montagne que dans la plaine, et les abaissements de température correspondants sont plus considérables. Orages.

Les vents les plus fréquents dans le département du Doubs sont ceux du sud-ouest, du nord-ouest et du nord-est; les autres ne se font sentir qu'accidentellement, pendant quelques heures, et n'ont pas frappé comme les précédents l'attention des habitants; ces derniers donnent le nom de *vent* à celui du sud-ouest, de *vent de Lorraine* au vent du nord-ouest et de *bise* au vent du nord-est. Vents.

Le *vent* ordinairement chaud et humide, est annoncé par une élévation de température, et une diminution de hauteur barométrique. En général il est modéré, cependant il acquiert parfois une violence telle qu'il déracine les arbres, découvre les édifices, etc. Le *vent* amène presque toujours la pluie au printemps et en automne, et la neige en hiver; il a moins d'influence sur l'état du temps pendant l'été, où il peut souffler plusieurs semaines par un ciel serein.

Le *vent de Lorraine,* froid et humide, est presque toujours accompagné de pluie et de neige dans les saisons rigoureuses. Il produit un abaissement de température de plusieurs degrés, mais n'agit pas sensiblement sur la pression atmosphérique. Il n'acquiert pas le même degré de violence que le vent et

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

la bise, mais sa vitesse moyenne paraît être plus considérable, et il agit par suite plus vivement sur nos organes. Il se fait sentir surtout au printemps, et produit en grande partie l'abaissement de température de la fin d'avril et du commencement de mai qui donne lieu à des gelées assez faibles à la vérité, mais très nuisibles à la végétation et surtout aux arbres fruitiers alors en fleurs.

La *bise* est un vent sec et froid qui souffle généralement par un ciel serein; il est rare qu'il pleuve quand la bise donne; on doit lui attribuer les fortes gelées de l'hiver, ainsi que les gelées du printemps et de l'automne.

En été l'abaissement de température dû à la bise est moins sensible; néanmoins les nuits sont plus fraîches et la rosée plus abondante.

Les habitants voisins du Lomont distinguent aussi le *vent de Blamont,* direction sud-est, qui paraît provenir de cette chaîne; sa zone d'activité est peu étendue; il ne souffle que pendant l'été et amène des orages violents.

Températures. On sait que la température varie avec la latitude. D'après M. Chubler, la température diminue de 1/20e de degré centigrade par degré d'augmentation de latitude.

Dans le Jura, la température subit une réduction de 1 degré centigrade par augmentation de 220 mètres d'altitude.

Ces deux lois sont suffisamment d'accord avec l'observation pour que la température moyenne étant

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

donnée en un point déterminé du département on puisse en conclure approximativement, la température moyenne en tout autre point.

Comme le Doubs est compris entre deux degrés consécutifs de latitude, la latitude a peu d'influence sur la température, et dans la plupart des cas on pourra en négliger la considération.

A la suite d'observations multipliées, on a été conduit à considérer 10,70 degrés centigrades comme représentant la température moyenne de Besançon, dont l'altitude est de 242 mètres.

Hauteurs barométriques.

La hauteur barométrique moyenne de Besançon est sensiblement égale à 740 millimètres. A Montbéliard elle est inférieure, et équivaut à peu près à 732 millimètres 1/2.

Pluie.

La quantité de pluie qui tombe annuellement à Besançon peut approximativement être estimée à 0^m 90. A Montbéliard, cette quantité est plus faible et se réduit à 0^m 77 ; sur le plateau de Pontarlier elle s'élève à 0^m 97.

Le département du Doubs est l'un des points de l'Europe centrale où il tombe le plus de pluie, car dans la France centrale, la quantité annuelle de pluie correspond à 0^m 65; dans l'Allemagne centrale à 0^m 54; à 0^m 69 dans la Lorraine, à l'ouest des Vosges; à 0^m 70 dans la vallée du Rhin, entre Strasbourg et Bâle; à 0^m 95 pour la vallée de la Saône et du Rhône; à 0^m 90 pour le bassin suisse, entre Zurich et Genève, etc.

Le nombre des jours de pluie varie en raison in-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

verse de l'altitude ; il est moyennement de 118 jours pour Montbéliard.

Neige. Le nombre des jours de neige augmente au contraire avec l'altitude ; il est de 17 à Besançon, de 20 à Montbéliard, de 28 pour les plateaux inférieurs, de 35 pour le Lomont et les plateaux du Dessoubre, de 40 pour les plateaux supérieurs, et de 48 pour les hautes montagnes. En résumé une augmentation d'altitude de 100 mètres correspond à une augmentation de 3 jours 56 de neige.

La durée du séjour de la neige est de 22 jours environ à Montbéliard ; elle augmente de 13 jours par 100 mètres d'élévation.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

DEUXIÈME PARTIE.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE.

PRÉLIMINAIRES.

§ Ier. — Aperçu sur la constitution géologique du département.

Le département du Doubs ne renferme que des terrains sédimentaires, et encore l'échelle de ces derniers s'arrête-t-elle au grès bigarré. De plus, le terrain tertiaire inférieur et le terrain crétacé supérieur manquent complétement.

Il résulte de là que les différentes roches du département du Doubs ne constituent que cinq formations comprenant douze subdivisions indiquées dans le tableau suivant, d'après leur ancienneté relative.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

TRIAS.		Muschelkalk.
		Marnes irisées (Keuper).
TERRAIN JURASSIQUE.	*Lias.*	Grès infraliasique.—Calcaire à gryphées arquées.
		Lias moyen.
		Marnes supraliasiques.
	Etage inférieur du système oolithique.	Oolithe inférieure.
		Grande oolithe.
		Fullers-earth.
		Forest-marble. — Cornbrash.
	Etage moyen du système oolithique.	Argile d'Oxford.
	Etage supérieur du système oolithique.	Corallien. — Marnes et calcaires à astartes (*).
		Argile de Kimmeridge.
		Calcaire du Portland.

Système de la Côte-d'Or, E. 40° N.

TERRAIN CRÉTACÉ INFÉRIEUR.	Wealdien.
	Néocomien.
	Gault, grès vert, craie chloritée.

Système des îles de Corse et de Sardaigne, N.—S.

TERRAIN TERTIAIRE.	Moyen (molasse).
	Système des Alpes occidentales, N. 26° E.
	Supérieur. (Alluvions anciennes de la Bresse.)

(*) Nous avons classé dans le système oolithique supérieur le corallien et les couches à astartes, que l'on comprend généralement dans l'étage moyen, en raison de la presque impossibilité où l'on se trouve de pouvoir les délimiter dans certaines parties des montagnes du Jura, notamment dans les régions supérieures.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Système de la chaîne principale des Alpes, E. 16° N.

DÉPÔTS POSTÉRIEURS AUX DERNIÈRES DISLOCATIONS DU SOL.	Diluvium. Alluvions, tourbes, tufs calcaires, etc.

Mais avant de passer en revue ces différents terrains, nous allons dire quelques mots des espèces minéralogiques que l'on rencontre dans le département du Doubs.

§ II. — Nature des minéraux et roches du département du Doubs.

La chaux carbonatée cristallisée existe en veinules dans les dolomies subordonnées aux marnes irisées, dans plusieurs couches du terrain jurassique, et dans les noyaux des calcaires à Nérinées.

Chaux carbonatée cristallisée.

La chaux carbonatée lamellaire existe en nodules et en boules dans les calcaires coralliens.

Chaux carbonatée lamellaire.

On rencontre la chaux carbonatée concrétionnée dans plusieurs grottes du département, notamment dans les grottes d'Osselle.

Chaux carbonatée concrétionnée.

La chaux carbonatée concrétionnée globuliforme est formée d'un grand nombre de petits grains ressemblant à des œufs de poissons, réunis par l'accumulation de couches concentriques de matière calcaire autour d'un petit noyau central; d'où le nom de calcaire *oolithique*.

Chaux carbonatée concrétionnée globuliforme (calcaire oolithique).

Le calcaire oolithique se présente en couches dans le terrain jurassique et le terrain néocomien. Il est

Université de Paris, Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

exploité dans beaucoup de localités comme pierre de construction et comme pierre à chaux.

Chaux carbonatée géodique.

La chaux carbonatée géodique se rencontre dans plusieurs assises de l'étage inférieur et de l'étage moyen du système oolithique.

Chaux carbonatée compacte.

L'assise du trias connue sous le nom de muschelkalk est principalement formée par un calcaire compact; ce terrain ne se rencontre que dans les environs de Rougemont.

Le calcaire à gryphites ou à gryphées arquées qui se trouve à la base du lias est un calcaire compact; sa couleur est ordinairement bleue.

Les trois étages du terrain jurassique renferment des assises très puissantes de calcaire compact, ayant souvent l'aspect de la pierre lithographique. Ce calcaire fournit de la pierre de taille qui résiste très bien à l'action des agents atmosphériques; il donne de plus de la chaux grasse et des matériaux pour l'entretien des routes.

Chaux carbonatée marneuse.

La chaux carbonatée marneuse se trouve en couches dans les marnes kimméridiennes, oxfordiennes et liasiques, à la base du corallien, dans l'étage inférieur jurassique, et en rognons dans l'oxfordien et le lias. Ces rognons fournissent de la chaux hydraulique fort estimée.

Chaux carbonatée sédimentaire (tuf).

Ce calcaire constitue la roche de formation moderne appelée tuf. On l'emploie dans la construction des cheminées, des voûtes, des murs de refend, etc. Il se présente dans plusieurs localités que nous indiquerons plus loin.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

On trouve la chaux carbonatée magnésienne à l'état compact, en couches puissantes, à la partie supérieure des marnes irisées. Elle est généralement jaunâtre, schistoïde, et fournit des pierres de taille et de la chaux maigre. Chaux carbonatée magnésienne (dolomie).

1° *Chaux sulfatée compacte* (gypse). — Cette variété est toujours plus ou moins chargée de marne et renferme des veinules de chaux sulfatée fibreuse. Elle existe en amas dans les argiles wealdiennes à Orchamps-Vennes, Ville-du-Pont, Morteau,.... et dans les marnes irisées à Vorges, Beurre, Arguel, Champvans, Baume, etc..... Chaux sulfatée.

2° *Chaux sulfatée fibreuse.* — Ce minéral se rencontre en veinules ou en nids dans les amas de gypse, notamment dans le gypse des argiles wealdiennes.

La soude muriatée existe dans les eaux salées de Soulce, près de Saint-Hippolyte, anciennement exploitées pour la production du sel gemme. Soude muriatée (sel gemme).

Le quartz se trouve en nodules à la base du corallien (chailles) et en galets dans le terrain tertiaire supérieur et moyen, dans le diluvium, et les alluvions de quelques rivières du département du Doubs. Quartz.

Le sable quartzeux accompagne souvent le grès infraliasique et quelquefois les grès subordonnés aux marnes irisées. Il forme la partie constituante de ces grès, des grès verts et molassiques, et se trouve souvent en couches dans le terrain tertiaire supérieur, au-dessus du gîte à minerai de fer pisiforme. Quartz arénacé (sable).

Les alluvions de l'Ognon, de la Luzine et de la Savoureuse sont en partie composées de sable quartzeux.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Fer sulfuré (pyrite).

Le fer sulfuré se trouve en nodules dans la houille du terrain keupérien à Gémonval, dans les schistes marno-bitumineux du lias et dans les marnes oxfordiennes.

Fer hydroxydé compact.

Le fer hydroxydé compact existe en plaquettes, sur certains points, à la base des marnes oxfordiennes et dans le gisement de minerai de fer pisiforme du terrain tertiaire supérieur.

Fer hydroxydé oolithique (minerai de fer en roche).

Le fer hydroxydé oolithique se trouve en couche à la base de l'étage inférieur du terrain jurassique à Laissey, Rougemontot, etc., dans le terrain néocomien aux Fourgs, aux Longevilles.....; dans ce dernier cas, les oolithes sont plus allongées que dans le premier.

Fer hydroxydé pisiforme (minerai de fer en grains).

Le fer hydroxydé pisiforme existe en amas sur plusieurs points dans le terrain tertiaire supérieur et moyen, dans le diluvium, enfin dans les cavités du terrain jurassique.

Argiles et marnes.

Le terrain jurassique renferme plusieurs grands dépôts de marnes, notamment les marnes kimméridiennes, astartiennes, oxfordiennes, interoolithiques et liasiques. Le keuper est principalement formé de marne, tandis que le néocomien, le terrain tertiaire supérieur et le diluvium ne renferment que des dépôts subordonnés d'argile.

Bitume.

Le bitume se présente souvent en plaquettes dans les marnes schisto-bitumineuses du lias, notamment à Mouthier, Morre et Bolandoz. Ces schistes ne sont pas assez riches pour être exploités avantageusement.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La houille, subordonnée au terrain keupérien ne paraît avoir été reconnue dans le Doubs qu'à Gémonval et au Vernois. Houille de deuxième formation.

La tourbe se trouve en bancs superficiels dans les dépressions des terrains secondaires. Les tourbières sont nombreuses dans le Doubs, et plusieurs d'entre elles ont une grande étendue. Tourbe.

CHAPITRE PREMIER.

TRIAS.

La partie inférieure du trias n'est représentée que par le muschelkalk dans le département du Doubs, où le grès bigarré manque complétement; c'est à peine, d'ailleurs, si le muschelkalk mérite d'être cité en raison de l'étendue restreinte qu'il occupe. On ne le rencontre en effet qu'à Chazelot, où il forme un lambeau d'un kilomètre de longueur sur un demi-kilomètre de largeur environ.

Le muschelkalk, qui est exploité à Chazelot comme pierre de construction, est un calcaire magnésien compact, grisâtre, qui devient souvent une véritable lumachelle, où l'on distingue principalement des

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

fragments de tiges d'*Encrinites moniliformis,* des *Avicula socialis,* des *Ammonites nodosus,* etc.

Marnes irisées (keuper).

Le keuper est peu développé dans le Doubs, où il ne forme que des lambeaux d'une étendue assez restreinte, et dont le principal se trouve au nord-ouest du département, aux environs de Rougemont; ce lambeau fait partie d'un bassin keupérien assez considérable situé en majeure partie dans la Haute-Saône, dont la limite méridionale se confond, pour ainsi dire, avec celle des deux départements. Les autres lambeaux se trouvent aux environs de Baume, d'Ougney, d'Arguel, de Beurre, de Vorges, etc. La puissance de ce terrain varie entre 80 et 90 mètres.

Le keuper se compose de couches alternantes de marnes, de dolomies et de grès; les marnes que l'on nomme *irisées* en raison des nuances variées qu'elles présentent, sont en général peu schisteuses et peu effervescentes aux acides; les couleurs qu'elles affectent, le violet, le rouge lie de vin, le gris bleuâtre, le gris jaunâtre, le brun, le gris verdâtre..... sont le plus souvent disposées en zones parallèles et se fondent les unes dans les autres.

Dolomies.

Les dolomies (calcaire magnésien) se trouvent à différents niveaux dans le terrain keupérien, mais principalement dans sa partie supérieure, où elles atteignent une épaisseur qui peut aller jusqu'à 20^{m}. La dolomie est à peu près la seule pierre employée pour la construction à Vorges; elle est en général gelive, et ne doit pas se poser sur champ.

Le grès intercalé entre les dolomies et le gîte

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

houiller, et quelquefois au-dessous de la marne qui enclave ce dépôt, est jaunâtre, grisâtre, mou, schisteux par suite de la présence de paillettes de mica ; dans d'autres circonstances il est à l'état de sable fin blanchâtre ou rougeâtre, nettement stratifié parallèlement aux strates des dolomies supérieures, et forme plusieurs bancs de 0^m 50 à 5^m de puissance totale.

Gypse.

Les marnes irisées renferment dans leur partie inférieure des amas de gypse très importants, de forme lenticulaire, exploités notamment dans les communes de Beurre, Arguel, Vorges, Champvans (canton d'Audeux), Ougney-Douvot, Verne et Baume ; l'épaisseur maximum de ces amas varie entre 6 et 8^m ; la profondeur des travaux exécutés est au maximum de 25 mètres.

Le gypse est presque toujours argileux, d'une apparence terreuse, noirâtre ou rougeâtre, avec des veinules de gypse blanc ; quelquefois il passe à l'état saccharoïde et se présente alors sous une couleur grisâtre, blanchâtre ou rosée.

On l'emploie principalement pour l'amendement des terres, après une calcination préalable. Une très faible partie est utilisée dans la construction.

Le département du Doubs possède vingt-trois carrières de gypse keupérien, dont cinq sur la commune de Beurre, neuf sur celle d'Arguel, trois à Champvans, deux à Baume, une à Ougney-Douvot (en chômage depuis plusieurs années), une à Cuse et deux à Verne. Elles donnent lieu à une production

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

annuelle de 3,800 mètres cubes valant 13,000 fr., et occupent cinquante ouvriers.

Houille. Dans la partie moyenne du keuper et immédiatement au-dessous des amas de gypse, on rencontre en certains points une couche de combustible minéral que l'on a classé dans la catégorie des houilles et qui est principalement développée à Gémonval. Cette houille est d'un noir grisâtre; sa cassure est généralement plane, et son poids spécifique est, d'après M. Thirria, 1,30.

Sous l'action du feu, elle se colle, se boursouffle, répand une odeur sulfureuse en raison des pyrites qu'elle renferme; mais cette odeur n'est pas acide comme celle des lignites, dont ce combustible se distingue ainsi. La houille keupérienne donne, en brûlant, une flamme vive de couleur purpurine, et paraît rendre 45 p. % de coke de très médiocre qualité.

Pour bien l'utiliser, il conviendrait de la trier avec soin, puis de la laver sur des cribles à secousses, afin de la séparer du gypse et des pyrites avec lesquels elle se trouve alliée; de plus il faudrait la consommer, pour ainsi dire, au sortir de la mine, ou la conserver sous l'eau pour la préserver de l'action des agents atmosphériques; car autrement elle s'exfolie, devient terreuse, s'échauffe et peut même s'enflammer par suite de la décomposition des pyrites.

Ce gîte houiller est formé d'une couche principale et d'une petite couche inexploitable; la couche principale a été exploitée autrefois au Vernois, où elle avait une épaisseur comprise entre 0^m 33 et 0^m 77,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

mais le peu de succès de l'exploitation a engagé les propriétaires à renoncer à la concession.

La mine de Gémonval quoique faisant partie de la circonscription administrative de la Haute-Saône est presque en totalité comprise dans le département du Doubs. Les travaux d'exploitation sont suspendus depuis plusieurs années; la couche, dont l'épaisseur est de 0^m 80 en moyenne, pourra être exploitée avec avantage lorsque l'on trouvera à proximité des débouchés suffisants.

La houille keupérienne pourrait surtout être employée avec avantage pour le chauffage des machines à vapeur, des chaudières d'évaporation, des eaux salées, de certains fours à réverbères, etc. Son pouvoir calorifique varie entre 3,400 et 5,000 calories.

Sel.

L'existence du sel n'a pas encore été démontrée directement dans les marnes irisées du département du Doubs; cependant on rencontre, comme nous l'avons déjà dit, à Soulce, une source salée débouchant dans le lias qui recouvre le keuper et qui a été anciennement exploitée. Dans ces derniers temps, M. Baron aîné, élève breveté de l'école des mines de Saint-Etienne, en exécutant un sondage à Avanne, dans le lias, a reconnu que, à une profondeur de 30^m et avant d'avoir atteint le keuper, les eaux du trou de sonde étaient salées. Il est possible que des travaux de recherche futurs, fassent découvrir cette richesse si abondamment répandue dans les départements de la Haute-Saône et du Jura.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

CHAPITRE II.

TERRAIN JURASSIQUE.

§ 1er. — Généralités.

Le terrain *jurassique* a été ainsi nommé parce qu'il constitue presque entièrement la chaîne du Jura. Il occupe la presque totalité de la superficie du département du Doubs, surtout si l'on considère qu'il existe le plus souvent sous les terrains postérieurs.

Le terrain jurassique du Doubs est composé d'alternances répétées de calcaires et de marnes, entremêlés de quelques grès ; mais les calcaires forment de beaucoup la masse prédominante. Ces calcaires sont ou compacts et à pâte plus ou moins fine, ou oolithiques. Le caractère oolithique assez général de ces calcaires a fait donner à cette formation le nom de terrain oolithique, quoique d'autres terrains, notamment le néocomien, renferment des couches de calcaire oolithique.

Les épaisseurs des différents groupes d'assises qui constituent le terrain jurassique sont pour la partie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

moyenne du département données par le tableau suivant :

Lias.	250m 00
Etage inférieur.	195 00
Etage moyen.	65 00
Etage supérieur.	355 00
Total.	865m 00

La puissance totale est donc de 1,000m environ, soit plus de 2 fois 1/2 celle qu'il possède dans la Haute-Saône. Cette augmentation de puissance est due, comme on devait s'y attendre, à une position plus avancée vers la haute mer jurassique. L'épaisseur ci-dessus ne paraît pas être une limite supérieure lorsque l'on considère la hauteur des escarpements jurassiques des environs de Pontarlier.

§ II. — Lias.

On peut considérer le lias comme formé de trois étages, dont la composition est indiquée dans le tableau suivant :

Lias inférieur.	Grès infraliasique (quadersandstein). Calcaires à Gryphées arquées.
Lias moyen.	Calcaire à Bélemnites. Marnes schisto-bitumineuses. Marnes et calcaires supérieurs à Bélemnites. Rognons de calcaire marneux (Septaria).
Lias supérieur.	Marnes à Trochus. Marly-sandstone.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

D'après M. Boyé, la puissance totale du lias est de 250^{m} environ.

Lias inférieur.

Quadersandstein

Le grès infraliasique, le *quadersandstein* des Allemands, est formé de grains de quartz très fins réunis par un ciment argilo-siliceux très peu dominant, et qui semble parfois disparaître complétement. Les couleurs qu'il affecte sont le gris jaunâtre, blanchâtre et rougeâtre; quelquefois ces couleurs sont disposées par zones.

Les bancs qui constituent ce sous-groupe ont une épaisseur variable entre 0^{m} 05 et 0^{m} 75, et sont séparés par des bancs de marne schistoïde noirâtre et siliceuse; le ciment du grès, qui est très argileux au contact du keuper, devient de plus en plus compact à mesure que l'on s'approche du calcaire à Gryphées; en ce point il est complétement calcaire et renferme beaucoup de fossiles caractéristiques du lias. La puissance des couches marneuses subordonnées aux grès est d'autant plus faible que l'on est plus voisin du calcaire à Gryphées; on peut estimer à 10 mètres la puissance maximum de cette subdivision.

Calcaire à Gryphées arquées.

Le calcaire à Gryphées arquées, généralement d'un gris bleuâtre et quelquefois jaunâtre, est tantôt compact à cassure esquilleuse renfermant des veinules et des nids de chaux carbonatée, tantôt marneux à cassure terreuse; les bancs présentent une épaisseur variable entre 0^{m} 10 et 0^{m} 35, et sont séparés par des couches de marnes dont la puissance est comprise

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

entre 0^m 02 et 0^m 60. Ce calcaire est surtout caractérisé par la grande quantité de Gryphées arquées qu'il renferme. Il donne de très bons matériaux de construction, soit comme pierre de taille, soit comme moellons, soit enfin comme calcaire à chaux hydraulique dans les parties marneuses; en certains points il pourrait donner des marbres assez beaux. Sa puissance est d'environ 15 mètres.

Lias moyen.

Marnes calcaires inférieures à Bélemnites.

Le sous-groupe des marnes calcaires inférieures à Bélemnites présente une épaisseur totale de 75 mètres environ; il est surtout caractérisé par le *Belemnites paxillosus* que l'on ne trouve plus dans les couches supérieures, mais où l'on rencontre les *Belemnites compressus* et *abbreviatus,* les *Gryphea Cymbium,* etc., qui se trouvent également dans le lias supérieur, et les *Ammonites amaltheus* et *spinatus,* qui n'existent pas dans la marne à Trochus.

Marnes schisto-bitumineuses

La puissance des schistes bitumineux du lias est en général assez considérable dans le Doubs; ainsi, dans la cluse de Mouthier, elle a jusqu'à 40 mètres.

Ces marnes sont grisâtres et formées de feuillets parallèles superposés; exposées à l'air elles se délitent assez rapidement; l'odeur fétide qu'elles dégagent démontre, d'une manière assez claire, que des matières bitumineuses entrent dans leur composition. On peut s'assurer d'ailleurs qu'elles s'enflamment à une température suffisamment élevée.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La composition moyenne de ces schistes peut-être représentée par le tableau suivant :

Matières argileuses et calcaires.	85	55
Eau ammoniacale.	7	40
Hydrogène carboné.	1	25
Vapeur d'eau, gaz, etc.	2	20
Huile essentielle (benzine).	1	20
Huile dense.	1	95
Goudron.	0	45
Total.	100	00

On a cru pouvoir exploiter avantageusement ces schistes pour en retirer des huiles, des eaux ammoniacales, des goudrons, comme on le fait à Autun (Saône-et-Loire), pour les schistes houillers. Une mine de schiste du lias, celle de Mouthier, a même été concédée ; mais on n'est arrivé jusqu'à présent à aucun résultat avantageux, soit parce que ces schistes sont moins riches, que les frais d'extraction sont plus forts, et que la houille coûte incomparablement plus cher qu'à Autun, soit parce que les procédés de distillation les plus perfectionnés jusqu'à présent ne rendent guère qu'un tiers de la quantité d'huile contenue dans les schistes.

Ces schistes sont surtout visibles à Morre, Bolandoz, Mouthier, etc.

Marnes et calcaires supérieurs à Bélemnites.

Les marnes et calcaires supérieurs à Bélemnites sont principalement caractérisés par les fossiles qu'ils renferment et dont on trouvera plus loin la nomenclature.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Les rognons de calcaire marneux que renferme cette subdivision (Septaria), donnent d'excellente chaux hydraulique.

Lias supérieur.

Marnes à Trochus.

L'assise des marnes à Trochus se distingue minéralogiquement des couches supérieures et inférieures du lias, en ce qu'elle peut seule servir à la fabrication des tuiles.

Cette couche forme la limite inférieure du gisement de l'*Ostrea falcifer*, qui se montre encore dans les couches supérieures.

Nous nous bornerons à citer ici la tuilerie de Morre comme s'approvisionnant de marnes liasiques, en nous réservant de donner plus loin la statistique des tuileries.

Marly-sandstone

Le marly-sandstone consiste en un grès d'un gris foncé, formé d'une pâte marneuse reliant des grains de quartz; sa puissance est de quelques mètres seulement. Il est visible notamment à Laissey, sur la rive gauche du Doubs, dans le périmètre de la concession de minerai de fer du Creuzot, au point où l'on a percé la galerie supérieure d'exploitation et d'écoulement.

Le marly-sandstone, les marnes à Trochus, les marnes supérieures à Bélemnites ont une puissance totale de 75 mètres environ.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

FOSSILES DU LIAS.

Lias inférieur. LIMA ANTIQUATA, *Sow., Min. conch.*, t. III, p. 25, pl. CCXIV, fig. 2. — Maillot, Beurre.

LIMA EDULA, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 219, n° 121. — Morre, Miserey, Salins.

LIMA EROSNE, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, pag. 219, n° 123. — Chapelle-des-Buis.

LIMA ECHO, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 218, n° 119. — Chapelle-des-Buis.

LIMA GUEUXII, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 219, n° 122. — Chapelle-des-Buis.

AVICULA SINEMURIENSIS, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 219, n° 124. *Syn.* AVICULA INÆQUIVALVIS, *Goldf., Petref.*, t. II, pl. CXVIII, fig. 1. — Chapelle-des-Buis, Miserey, Beurre, Pouilley-les-Vignes.

PECTEN HEHLII, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 219, n° 130. *Syn.* PECTEN GLABER, *Hehl., Ziet., Wurt.*, p. 69, pl. LIII, fig. 1. — Arguel, Beurre, Miserey, Nans, Pouilley-les-Vignes.

PECTEN TEXTORIUS, *Schlotth., Rœm. Oolith.*, p. 68; *Goldf., Petr. Germ.*, t. II, pl. LXXXIX, fig. 9. — Beurre, Pouilley-les-Vignes, Nans.

OSTREA ARCUATA, *Desh. Syn.* 1° GRYPHÆA ARCUATA, *Lam.;* 2° GRYPHÆA INCURVA, *Sow., Min. conch.*, t. II, p. 21, pl. CXII, fig. 1-2. — Beurre, Morre, Pouilley-les-Vignes, Miserey, Nans.

OSTREA LEVIUSCULA, *Sow., Min. c.*, pl. CCCCLXXXVIII, fig. 1, *Münster, Goldf., Petref. Germ.*, t. II, p. 20,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

pl. LXXIX, fig. 6. — Chapelle-des-Buis, Pouilley-les-Vignes.

PHOLADOMYA VENTRICOSA, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 216, n° 74. *Syn.* HOMOMYA VENTRICOSA, *Agas., Etud. crit.*, p. 158, pl. XVI, fig. 7-9 et pl. XVII. — Arguel, Pouilley-les-Vignes, Beurre, Miserey.

PHOLADOMYA RŒMERI, *Agas.* — Chapelle-des-Buis.

THRACIA NEPTUNI, *Coq.* et *Pid. Syn.* 1° SANGUINOLARIA NEPTUNI, *Goldf., Petref. Germ.*, t. II, page 281, pl. CLX, fig. 1; 2° CYPRICARDIA NEPTUNI, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 254, n° 193. (Cette espèce manque de dents.) — Maillot, près de Besançon.

BELEMNITES ACUTUS, *Miller, Transact. de la Soc. géol.*, V, 2, pl. VIII, fig. 9; *d'Orb., Pal. Franc., T. j.*, t. I, p. 94, pl. IX, fig. 8-14. *Syn.* 1° B. BREVIS, *Blainv., Belemn.*, pl. III, fig. 1; 2° B. PYRAMIDALIS, *Zieten, Wurtemb.*, pl. XXIV, fig. 5. — Pouilley-les-Vignes, Nans, Beurre, Chapelle-des-Buis.

NAUTILUS STRIATUS, *Sow., Min. conch.*, t. II, p. 183, pl. CLXXXII; *d'Orb., T. j.*, t. I, p. 148, pl. XXV. — Morre, Arguel, Pouilley-les-Vignes, Nans.

AMMONITES STELLARIS, *Sow., Min. conch.*, t. I, p. 211, pl. XCIII; *d'Orb., Ter. j.*, t. I, p. 193, pl. XLV. *Syn.* A. BROOKI, *Sow., Min. conch.*, t. II, p. 203, pl. CXC. — Nans, près de Rougemont.

A. BISULCATUS, *Brug., Encycl. méth.*, t. I, p. 39, n° 13; *d'Orb., Ter. jur.*, p. 187, pl. XLIII. *Syn.* 1° A. BUCKLANDI, *Sow., Min. c.*, t. II, pl. CXXX, p. 69; 2° A. MULTICOSTATUS, *Sow., Min. c.*, t. V, p. 76, pl. CCCCLIV; 3° A. ARIETIS, *Schlotth., Die*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Petref., p. 62, n °4.—Besançon, Miserey, Pouilley-les-Vignes, Nans.

A. RARICOSTATUS, *Zieten; d'Orb., Ter. j.*, t. I, p. 213, pl. LIV. — Arguel.

A. TORTILIS, *d'Orb., T. j.*, t. I, p. 201, pl. XLIX. — Arguel, Chapelle-des-Buis, Pouilley-les-Vignes.

A. CONYBEARI, *Sow,, M. conc.*, t. II, p. 70, pl. CXXI; *d'Orb., Ter. jur.*, t. I, p. 202, pl. L. — Arguel, Beurre, Pouilley-les-Vignes, Nans.

A. KRIDION, *Hell., Zieten, Wurtemb.*, p. 4, pl. III; fig. 2; *d'Orb., Ter. j.*, t. I, p. 205, pl. LI, fig. 1-6. — Arguel, Pouilley-les-Vignes, Beurre, Miserey, Nans.

A. SCIPIONIANUS, *d'Orb, Ter. jur.*, t. I, p. 207, pl. LI, fig. 7-8. — Arguel.

A. ANGULATUS, *Schlotth., Petref.*, I, 70. *Syn.* 1° A. COLUBRATUS, *Schlotth., Zieten, Wurt.*, p. 3, tabl. III, fig. 1, *a, b, c, d;* 2° A. MOREANUS, *d'Orb., T. j.*, t. I, p. 299, pl. XCIII. — Arguel, Chapelle-des-Buis.

A. BOUGAULTIANUS, *d'Orb., Ter. jur.*, t. I, p. 294, pl. XC. — Chapelle-des-Buis, Pouilley-les-Vignes.

A. CHARMASSEI, *d'Orb., Ter. j.*, t. I, p. 296, pl. XCI et XCII, fig. 12. — Pouilley-les-Vignes.

CHEMNITZIA GLOBOSA, *d'Orb., Ter. jur.*, t. II, p. 33, pl. CCXXXVII, fig. 8-11. — Miserey.

PLEUROTOMARIA MARCOUSANA, *d'Orb., Ter. jur.*, t. II, p. 399, pl. CCCXLVII, fig. 2-3. — Franois, Nans.

P. GIGAS, *Deslongchamps, Soc. lin. de Norm.*, t. VIII, p. 132, pl. X, fig. A B; *d'Orb., Ter. jur.*, t. II, p. 448, pl. CCCLXV. — Chapelle-des-Buis.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

P. ANGLICA, *Defrance, Dict. des sciences nat.*, t. XLI, p. 382; *d'Orb., Ter. j.*, t. II, p. 396, pl. CCCXLVI et CCCXLVII, fig. 1. *Syn.* TROCHUS ANGLICUS, *Sow., Min. conch.*, t. II, p. 238. — Arguel, Miserey.

P. COEPA, *Deslongch., Soc. lin. de Norm.*, t. VIII, p. 150, pl. XVII, fig. 4; *d'Orb., T. j.*, t. II, p. 899, pl. CCCXLVIII, fig. 1-2. — Chapelle-des-Buis.

PANOPÆA STRIATULA, *d'Orb., Prodr. de paléont.*, t. I, p. 215, n° 63. *Syn.* PLEUROMYA STRIATULA, *Agas., Et. crit.*, p. 239, pl. XXVIII, fig. 10-14. — Chapelle-des-Buis, Morre, Miserey, Beurre, Pouilley-les-Vignes, Nans.

P. LIASINA, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 215, n° 72. *Syn.* UNIO LIASINUS, *Schubl., Zieten, Wurt.*, p. 81, pl. LXI, fig. 2. — Chapelle-des-Buis.

PHOLADOMYA CASTELLANENSIS, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p. 216, n° 75. — Beurre.

CARDINIA SECURIFORMIS, *Agas., Etud. critiq.*, p. 227, pl. XII, fig. 16-18. *Syn.* CARDINIA ELONGATA, *Dunker, Paleont.*, t. I, p. 36, pl. VI, fig. 1-6. — Chapelle-des-Buis, Beurre, Morre, Pouilley-les-Vignes, Miserey, Nans.

C. CONCINNA, *Agas., Et. crit. Syn.* UNIO CONCINNUS, *Sow., Min. conch.*, t. II, p. 43, pl. CCXXIII. — Chapelle-des-Buis, Beurre, Morre, Pouilley-les-Vignes, Miserey, Nans.

PINNA HARTMANNI, *Zieten, Wurtemb.*, p. 73, pl. LV, fig. 5. — Chapelle-des-Buis, Beurre, Miserey.

MYOCONCHA SCALPRUM, *d'Orb., Prodr. de pal.*, t. I, p 218, n° 114. — Arguel.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Spirifer Walcotii, *Sow., Min. conch.*, t. IV, p. 105, pl. CCCLXXVII. *Syn.* Spiriferina Walcotii, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 221, n° 149. — Beurre, Arguel, Miserey, Chapelle-des-Buis, Pouilley-les-Vignes, Nans.

S. pinguis, *Zieten, Wurtemb.*, pl. XXXVIII, fig. 5. *Syn.* Spiriferina pinguis, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 221, n° 150. — Nans, Beurre, Chapelle-des-Buis.

Terebratula indentata, *Sow., M. c.*, pl. CCCCXLV, fig. 2. *Syn.* T. causoniana, *d'Orb., Pr.*, t. I, p. 221, n° 157. — Chapelle-des-Buis, Beurre.

T. Marsupialis, *Schlotth., Zieten, Wurtemb.*, p. 53, pl. XXXIX, fig. 9. — Chapelle-des-Buis.

Pentacrinus tuberculatus, *Miller, Crinoïdes*, p. 64, fig. 1-2. — Morre, Beurre, Pouilley-les-Vignes, Miserey, Nans, Arguel.

Lias moyen. Pitonellus delphinaloïdes, *H. Coq.* — Arguel.

Acteonina glabra, *H. Coq.* — Arguel.

Turbo Midas, *d'Orb., T. j.*, II, p. 334, pl. CCCXXVII, fig. 14-16. — Arguel.

Trochus monoplicus, *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 248, pl. CCCV, fig. 6-9. — Arguel.

Turbo Loryi, *H. Coq.* — Vorges.

Pholadomya Urania, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 233, n° 143. *Syn.* Pholadomya Voltzii, *Agas., Et. crit.*, p. 122, pl. XXX, fig. 1-9. — Beurre, Pouilley-les-Vignes, Miserey.

Myoconcha Scalprum, *d'Orb., Prodr.*, I, page 218, n° 114. — Chapelle-des-Buis, Salins.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Lima Hermanni, *Voltz, Goldf.*, t. II, p. 80, pl. C, fig. 5. — Beurre, Vaufrey, Salins.

Lima Erina, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 237, n° 201. — Beurre, Salins.

Lima Thirrya, *Coq.* et *Pid.* — Val d'Arguel.

Pecten æquivalvis, *Sow., Min. conch.*, tome II, pl. CXXXVI, fig. 1. — Se trouve partout.

Pecten Philenor, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 238, n° 213. *Syn.* P. cingulatus, *Goldf.*, t. II, p. 74, pl. XCXIX, fig. 3. — Arguel.

Pecten acutiradiatus, *Goldf.*, tome II, page 44, pl. LXXXIX, fig. 6. — Beurre, Miserey.

Lucina pumila, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 235, n° 176. — Val d'Arguel.

Leda subovalis, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 234, n° 150. *Syn.* Nucula subovalis, *Goldf.*, II, page 155, pl. CXXV, fig. 4. — Arguel.

Leda aguminata, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 234, n° 150. *Syn.* Nucula aguminata, *Goldf.*, II, page 155, pl. CXXV, fig. 7. — Arguel.

Leda complanata, *Coq.* et *Pid. Syn.* Nucula complanata, *Goldf.*, t. II, p. 156, pl. CXXV, fig. 11. — Arguel.

Leda Guyoti, *Coq.* et *Pid.* — Val d'Arguel, Vesoul.

Nucula Phalanta, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 236, n° 187. — Arguel.

Avicula pernoïdes, *Coq.* et *Pid.* — Val d'Arguel.

Lyonsia Parandieri, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

Venus liasina, *Coq.* et *Pid.* — Vesoul.

Pectunculus pumilus, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Trigonia pumila, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

Cyprina pumila, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

Arca minuta, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

Arca Thurmanni, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

Nucula Regleyi, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

Placuna spinosa, *Sow., Min. conch.,* III, page 79, pl. CCXLV. — Arguel, Vesoul.

Avicula striato-costata, *Coq.* et *Pid.* — Chapelle-des-Buis.

Ostrea obliqua, *Sow.* — Beurre, Morre, Salins.

Belemnites acutus, *Miller.* — Beurre, Morre.

B. clavatus, *Blainv., d'Orb.,* p. 103, pl. XI, fig. 19-23. — Nans.

B. umbilicatus, *Blainv., d'Orb.,* page 86, pl. VII, fig. 6-11. — Miserey, Pelousey, Salins.

B. niger, *Eister, Coch. Angl.,* p. 226, pl. VII, fig. 31. *Syn.* B. Bruguierianus, *d'Orb., Ter. jur.,* I, p. 84, pl. VII, fig. 1-5. — Partout, marnes à plicatules.

B. Fournelianus, *d'Orb., Ter. jur.,* I, p. 98, pl. X, fig. 7-14. Base des marnes à plicatules. —Larnod, Miserey, Salins.

Terebratula Lampas, *Sow., Min. conch.,* I, p. 222, pl. CI, fig. 3. — Pouilley-les-Vignes.

T. numismalis, *Lam., An. sans vert.,* t. VI, p. 249, n° 17. — Pouilley-les-Vignes, Pelousey, Morre, Beurre.

Rhynchonella variabilis, *d'Orb., Prodr.,* I, p. 238, n° 220. — Chapelle-des-Buis.

Ammonites Bechei, *Sow., Min. conch.,* t. III, p. 143,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

pl. CCLXXX; *d'Orb., T. j.*, I, p. 278, pl. LXXXII. — Miserey, Gondenans-les-Moulins, Moissey.

A. Henleyi, *Sow., Min. conch.*, tome II, page 161, pl. CLXXII; *d'Orb., T. j.*, I, p. 280, pl. LXXXIII. — Pelousey.

A. Lascombi, *Sow., M. c.*, t. II, p. 185, pl. CLXXXIII; *d'Orb., T. j.*, I, p. 262, pl. LXXV. — Pelousey.

A. Capricornus, *Schlotth. Syn.* A. Dudressieri, *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 325, pl. CIII, fig. 3, 4 et 5 (excl. 1, 2, 6). — Maillot, Beurre, Arguel.

A. Dubiensis, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

A. Thurmanni, *Coq.* et *Pid.* — Arguel.

A. obtusiformis, *Coq.* et *Pid.* — Maillot.

A. spinatus, *Brug., Encycl. méth.*, t. I, p. 40; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 209, pl. LII. — Miserey, Beurre, Vorges, Salins.

A. planicosta, *Sow., Min. conch.*, tome I, page 167, pl. LXXIII; *d'Orb., T. j.*, I, p. 242, pl. LXV. — Morre, Barbin.

A. margaritatus, *Montfort, Conch. syst.*, p. 80; *d'Orb., Ter. j.*, I, page 246, fig. 67 et 68. *Syn.* A. acutus, *Sow., Min. conch.*, t. I, p. 51, pl. XVII, fig. 1. — Pouilley-les-Vignes, Barbin, Miserey, Morre, Larnod.

A. Davæi, *Sow., Min. conch.*, t. IV, p. 71, pl. CCCL; *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 276, pl. LXXXI. — Miserey, Barbin, Gondenans-les-Moulins, Morre, Salins.

A. fimbriatus, *Sow., Min. conch.*, t. II, p. 145, pl. CLXIV; *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 313, pl. XCVIII. — Pouilley-les-Vignes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Lias supérieur. BELEMNITES ACUARIUS, *Schlotth., d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 76, pl. V. — Nans, Beurre.

B. ABBREVIATUS, *Miller, d'Orb., T. j.*, I, p. 92, pl. IX, fig. 1-7. — Morre, Salins (Jura).

B. CURTUS, *d'Orb., Ter. jur.*, I, pl. X, fig. 1-6. — Beurre, Salins.

B. IRREGULARIS, *Schl., d'Orb., T. j.*, I, p. 74, pl. IV, fig. 2-8. *Syn.* B. DIGITALIS, *Blainv.*, p. 88, n° 28, pl. III, fig. 5-6. — Salins, vu à Arguel.

B. UNISULCATUS, *Blainv., d'Orb., Ter. j.*, I, p. 88, pl. VIII, fig. 1-5. — Beurre.

B. COMPRESSUS, *Blainv., d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 81, pl. VI. — Morre, Miserey.

NUCULA EUDORA, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 254, n° 207. *Syn.* N. HAMMERI, *Goldf.*, II, p. 154, pl. CXXV, fig. 1. — Morre, Beurre.

NUCULA HAUSMANNI, *Rœm.*, pl. XCVIII, pl. VI, fig. 12. — Beurre, Morre.

TROCHUS PARANDIERI, *Coquand* et *Pidancet.* — Arguel.

AMMONITES CALYPSO, *d'Orb., T. Crét.*, t. I, p. 167, pl. CX, fig. 7-9. — Arguel.

A. MUCRONATUS, *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 325, pl. CIV, fig. 4-8. — Morre, Arguel, Vorges (Doubs), Salins et Montmirey-le-Château (Jura).

A. STERNALIS, *de Buch, d'Orb., T. j.*, I, page 345, pl. CXI. *Syn.* A. LENTICULARIS, *de Buch, Mém. sur les Amm.*, pl. I, fig. 3. — Morre, Salins, Montmirey-le-Château.

A. BIFRONS, *Brug., Encycl. méthod.*, n° 15; *d'Orb.*,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

T. j., I, p. 219, pl. LVI. — Arguel, Morre, Vorges, Montmirey-le-Château.

A. DISCOÏDES, *Zieten, Wurtemb.*, p. 21, tabl. XVI, fig. 1; *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 356, pl. CXV. — Morre, Vorges, Salins, Montmirey-le-Château.

A. COMPLANATUS, *Brug.*, *Encycl. méth.*, p. 38, n° 11; *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 353, pl. CXIV. *Syn.* A. ELEGANS, *Sow.*, *Min. conch.*, t. I, p. 213, pl. XCIV, fig. 1. — Vorges, Déservillers, Arguel, Salins, Montmirey-le-Château.

A. RAQUINIANUS, *d'Orb.*, *T. j.*, I, pl. CCCXXXII, fig. 106, — Arguel, Beurre, Miserey, Montmirey-le-Château.

A. HIRCINUS, *Schlotth. Syn.* A. GERMAINI, *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 320, pl. CI. — Arguel, Nans, Salins.

A. SERPENTINUS, *Schlotth. Petref.*, p. 64, n° 6; *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 215, pl. LV. — Mouthier.

A. ANNULATUS, *Sow.*, *Min. conch.*, tome III, p. 41, pl. CCXXII; *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 265, pl. LXXVI, fig. 1-2. — Le Vernois, Saulx.

A. INSIGNIS, *Schubl.*, *Zieten, Wurt.*, p. 20, pl. XV, fig. 2; *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 347, pl. CXII. — Morre, Chapelle-des-Buis, Arguel, Vorges, Salins.

A. VARIABILIS, *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 350, pl. CXIII. — Arguel, Vorges, Salins.

A. CONCAVUS, *Sow.*, *Min. conch.*, t. I, p. 213, pl. XCIV, fig. 2; *d'Orb.*, *Ter. j.*, I, p. 358 pl. CXVI. — Arguel, Vorges, Salins, Montmirey-le-Château.

A. RADIANS, *Schlotth. Petref.*, p. 78, n° 34; *d'Orb.*, *T. j.*, I, p. 226, pl. LIX. — Arguel.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A. Levesquei, *d'Orb., T. j.*, I, p. 230, pl. LX, sous le nom de A. Solaris. — Morre.

A. Comensis, *de Buch, Petref.*, pl. II, fig. 13. *Syn.* A. Thouarsensis, *d'Orb., T. j.*, I, p. 222, pl. LVII. — Arguel, Morre, Salins.

A. Charbauti, *Coq.* et *Pid.* — Entre Pugey et Arguel.

Trigonia pulchella, *Agas., Trig.*, p. 14, pl. II, fig. 1-7. — Arguel, Morre.

Pecten pumilus, *Lam., An. sans vert.*, VI, p. 183. — Morre.

Astarte subtetragona, *Munst., Rœm., De Ast. gen.*, p. 13. — Arguel.

Astarte Voltzii, *Hœningh., Goldf.*, II, p. 190, pl. CXXXIV, fig. 8. — Arguel, Morre, Nans.

Leda rostralis, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 252, n° 174. *Syn.* 1° Nucula rostralis, *Lam., An. sans vert.*, t. VI, p. 59; 2° Nucula claviformis, *Sow., Min. conch.*, V, p. 118, pl. CCCCLXXVI, fig, 2-3. — Morre.

Leda Diana, *d'Orb., Prodr.*, 1, p. 283, n° 177. *Syn.* Nucula mucronata, *Goldf.*, II, p. 155, pl. CXXV, fig. 9. — Morre.

Leda Delila, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 253, n° 179. — Morre, Arguel.

Straparolus Renaudi, *H. Coquand.* — Bolandoz, Morre.

S. involutus, *H. Coq.* — Morre.

Purpurina Patroclus, *d'Orb., T. j.*, II, pl. CCCXXIX, fig. 9-11. *Syn.* Turbo Patroclus, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 248, n° 81. — Arguel.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Purpurina Philiasus, *d'Orb., T. j.*, II, pl. CCCXXIX, fig. 12-14. *Syn.* Turbo Philiasus, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 248, n° 82. — Chapelle-des-Buis, Mouthier.

Turbo capitaneus, *Munst., Goldf., Petref.*, III, p. 97, pl. CXCIV, fig. 1; *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 341, pl. CCCXXIX, fig. 7-8. — Nans, Morre, Arguel, Pouilley-les-Vignes.

Turbo subduplicatus, *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 339, pl. CCCXXIX, fig. 1-6. *Syn.* 1° Trochus duplicatus, *Sow., M. conch.*, II, p. 181, pl. CLXXXI, fig. 5; 2° Turbo duplicatus, *Goldf., Petref.*, III, p. 95, pl. CLXXIX, fig. 2; 3° Turbo Palinurus, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 248, n° 78. — Pirey, Arguel, Morre, Mouthier, Chapelle-des-Buis.

Pleurotomaria Arguellensis, *H. Coq.* — Arguel.

§ III. — Etage inférieur du terrain jurassique.

Ce groupe présente les subdivisions suivantes :

Oolithe ferrugineuse,
Calcaire à Entroques;

Marne à Pecten,
Calcaire compact à Polypiers,
Calcaire compact à Térébratules;

Oolithe summo inférieure,
Marne interoolithique (fullers-earth),
Grande oolithe;

Forest-marble,
Cornbrash.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

D'après M. Kornprobst, la puissance totale de toutes les assises est de 195 mètres.

Oolithe ferrugineuse.

Ce groupe est formé d'assises calcaires au milieu ou à la base desquelles, se trouve en beaucoup de points une couche de minerai de fer. Quelquefois cette couche de fer se divise en plusieurs parties séparées par des bancs de calcaire stérile, c'est ce qui arrive notamment dans les bois communaux de Baume-les-Dames situés sur le bord du chemin de Cuisance, vers la jonction du Cuisancin et du Doubs.

Couche de fer.

La couche de fer de l'oolithe inférieure fait l'objet, dans le département du Doubs, de six concessions :

La concession de Laissey,
— de Souvance, } dont le centre d'exploitation se trouve sur le territoire de Laissey.
— du Jay-Rouge, }
— de Bournois,
— de Rougemontot,
— de Deluz.

La puissance de la couche est de 3^m 50 dans les concessions contiguës de Laissey et du Jay-Rouge sises sur la rive gauche du Doubs, de 4^m à Rougemontot et à Souvance, de 4^m 50 à Deluz, et de 0^m 45 à Bournois ; cette réduction de puissance s'explique par celle du terrain jurassique à mesure que l'on s'approche de la Haute-Saône.

L'assise de minerai de fer est formée d'un banc de calcaire oolithique à pâte argilo-calcaire ferrugineuse; les oolithes milliaires qu'il renferme sont sphériques, et sont composées de couches concentriques de fer

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

hydroxidé; ce banc est souvent traversé par des veinules de chaux carbonatée que l'on sépare par le cassage; le déchet est de 1/6 environ relativement au poids; il s'établit à peu près une compensation entre le déchet et l'augmentation de volume dû au cassage. Le poids moyen du mètre cube du minerai est de 1,600 kil.

Ce minerai renferme très peu de fossiles, surtout lorsqu'il ne repose pas immédiatement sur le lias, et il est par suite peu phosphoreux; aussi est-on arrivé à le faire entrer dans la proportion de 1/5 dans la charge des hauts-fourneaux au bois produisant des fontes de deuxième qualité pour la fabrication du fer. Cette proportion peut s'élever aux 4/5 pour les hauts-fourneaux au coke, le surplus étant formé de minerais siliceux et alumineux d'une composition convenable pour la formation des bons laitiers.

Enfin ce minerai, employé dans la proportion de 1/3 à 1/2, donne aux fontes de fusion une qualité qui est très appréciée dans le commerce, et il s'allie parfaitement bien avec les minerais siliceux du terrain tertiaire supérieur et évite l'emploi de la castine.

La richesse du minerai de fer en fer, lorsqu'il est bien trié, varie entre 28 et 36 p. %; il renferme souvent un peu de manganèse dans la proportion de 1 à 2 p. %; le carbonate de chaux y entre dans la proportion de 40 à 50 p. %; l'argile pour 10 à 12 p. %; enfin l'eau pour 5 p.%.

Je dois à l'obligeance de M. Minary les trois analyses suivantes, qui donnent une idée très nette de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

la composition moyenne des minerais de la vallée de Laissey.

Minerai tendre.

Silicate.	Silice. . . 0,225	0,270	
	Alumine . 0,045		
Alumine soluble.		0,020	
Sesqui-oxyde de fer. . .		0,469	Fer, 0,328
Chaux.		0,120	
Acide carbonique.		0,095	
Acide phosphorique. . . .		»	
Eau et pertes.		0,026	
		1,000	

Minerai de dureté moyenne.

Silicate.	Silice. . . 0,141	0,170	
	Alumine. 0,029		
Alumine soluble.		0,015	
Sesqui-oxyde de fer. . .		0,399	Fer, 0,279
Chaux.		0,201	
Acide phosphorique. . . .		»	
Acide carbonique.		0,157	
Eau et pertes.		0,058	
		1,000	

Minerai dur.

Silicate.	Silice. . . 0,091	0,105	
	Alumine. 0,014		
Alumine soluble.		0,011	
Sesqui-oxyde de fer. . .		0,359	Fer, 0,2625
Chaux.		0,264	
A reporter. . .		0,739	

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	0,739
Acide carbonique.	0,207
Acide phosphorique. . . .	»
Eau et pertes.	0,054
	1,000

Un échantillon pris à Vorges, dont le gisement n'est pas concédé, a donné à M. Minary les résultats suivants :

Silicate.	Silice. . . 0,089 Alumine . 0,012	0,101	
Sesqui-oxyde de fer. . .		0,397	Fer, 0,2779
Chaux.		0,222	
Magnésie.		0,005	
Manganèse.		0,022	
Acide carbonique.		0,175	
Phosphore.		0,005	
Eau et pertes.		0.073	
		1,000	

A Abbans, M. Boyé a trouvé au milieu de la couche de fer un filon de fer carbonaté avec chaux carbonatée cristallisée.

Assises calcaires inférieures à la couche de fer.

Tantôt la couche de fer repose directement sur le lias, comme cela a lieu à Bournois et même à Rougemontot; tantôt elle en est séparée par des assises calcaires dont l'ensemble a quelquefois une grande épaisseur; ainsi, à Laissey, la puissance de ces assises est au moins de douze mètres, et elles reposent sur le marly-sandstone. Ce calcaire est grisâtre, lamellaire, et forme des couches peu épaisses; il renferme un

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

grand nombre de tiges de crinoïdes dont la cassure lui donne l'apparence lamellaire; c'est à ce caractère qu'il doit le nom de *calcaire à Entroques inférieur,* sous lequel on le désigne quelquefois.

Assises calcaires supérieures à la couche de fer.

Au-dessus de la couche de fer on trouve un calcaire suboolithique schistoïde, gris rougeâtre, de plusieurs mètres d'épaisseur, qui la sépare du calcaire à Entroques, et qui renferme une couche subordonnée, peu épaisse, de marne de couleur verdâtre. Ce calcaire est employé dans quelques localités pour la construction; mais les matériaux qu'il fournit sont ordinairement gélifs, et par conséquent de mauvaise qualité.

Mine de fer de Laissey et du Jay-Rouge.

Les deux concessions de Laissey et du Jay-Rouge sont voisines et situées sur la rive gauche du Doubs. La couche, qui a 3^m 50 de puissance, plonge du nord vers le sud sous un angle de 15 à 16°.

La mine de Laissey, concédée à MM. Bouchot, appartient maintenant à la compagnie du Creuzot; sa contenance est de 24 hectares 22 centiares, ses limites actuelles ont été déterminées par un décret impérial en date du 26 novembre 1853; l'exploitation a lieu par galerie et a fourni, pendant l'année 1862, 12,544 tonnes valant 47,000 fr., en occupant 70 ouvriers, dont une partie est employée au creusage d'une galerie à travers bancs, qui doit incessamment atteindre la couche à une distance de 600 mètres, et à un niveau peu élevé au-dessus de celui du Doubs.

La mine du Jay-Rouge n'est concédée que depuis

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

le 19 août 1856 à la compagnie des forges d'Audincourt, qui jusqu'ici n'a exécuté aucun travail d'exploitation; son étendue est de 62 hect. 10.

Le minerai de Laissey est exclusivement consommé par les hauts-fourneaux du Creuzot.

Mine de fer de Souvance.

La mine de Souvance a été concédée à M. Pelletier par décret impérial du 19 août 1856; son étendue est de 79 hect. 23.

Elle est située sur la rive droite du Doubs, en regard des deux précédentes, mais à un niveau inférieur, en raison d'une faille qui a fait descendre le gisement de Souvance sur une hauteur de 150 mètres environ, de manière que le corallien correspondant est adjacent au lias qui se trouve au-dessous des couches des mines de Laissey et du Jay-Rouge. La couche de Souvance a une inclinaison de 70°, tandis que sur la rive droite du Doubs, comme on l'a vu plus haut, cette inclinaison n'est que de 15 à 16°; ce qui prouve que la faille ci-dessus est le résultat de deux déplacements, l'un de glissement et l'autre de rotation. L'exploitation a lieu par galeries horizontales placées à des niveaux différents et réunies par des cheminées.

La production, en 1862, s'est élevée à 17,650 tonn., valant 65,160 fr., le nombre des ouvriers occupés étant de 40. Le minerai extrait est principalement consommé par les hauts-fourneaux du Midi.

Mine de fer de Deluz.

La mine de Deluz a été concédée à MM. Cochet et Ménans par décret impérial du 31 mars 1858; sa contenance est de 128 hect. La couche se comporte très sensiblement de la même manière que dans la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

concession voisine de Souvance. Pendant l'année 1862, l'extraction s'est élevée à 27,500 tonn., valant 102,120 fr., et a occupé 70 ouvriers.

Mine de fer de Rougemontot

La mine de fer de Rougemontot a été concédée à MM. Derosne et Cie par ordonnance royale en date du 31 mars 1830. La couche est à peu près horizontale sur toute son étendue, qui est de 366 hectares.

Les produits de cette mine sont consommés par les hauts-fourneaux de Loulans, Larians, Breurey et Fallon (Haute-Saône). appartenant aux concessionnaires; aucune partie n'est livrée au commerce.

En 1862, la production s'est élevée à 3,372 tonn., valant 12,646 fr., le nombre des ouvriers occupés étant de 32.

Mine de fer du Bournois.

La mine du Bournois a été concédée à Mme de Raincourt par ordonnance royale en date du 22 septembre 1842; les produits sont exclusivement consommés par le haut-fourneau de Fallon (Haute-Saône), appartenant à la concessionnaire; son étendue est de 187 hectares.

La couche plonge de quelques degrés sud-est vers le nord-est.

L'extraction annuelle s'élève à 300 tonn. environ, valant 1,800 fr., et occupe seulement 2 ou 3 ouvriers.

Calcaire à Entroques.

Le calcaire à Entroques, qui recouvre l'oolithe ferrugineuse, est pour ainsi dire formé de débris de tiges de crinoïdes dont la cassure lui donne l'aspect lamellaire, et c'est à cette constitution qu'il doit son nom.

Cette assise, dont la puissance varie en général de 6 à 8 mètres, fournit d'excellents matériaux de cons-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

truction. Les pierres de taille et d'échantillon employées à Besançon par le génie militaire et l'artillerie sont presque toutes fournies par le calcaire à Entroques, et proviennent des carrières de Pirey et notamment de celle dite de la Coulue.

Dans les carrières de Montboucon il existe quelques veinules peu importantes de zinc sulfuré.

Marne à Pecten.

Au-dessus du calcaire à Entroques on trouve une couche de marne ou de calcaire marneux d'une couleur gris bleu ou jaunâtre dont la puissance ne dépasse généralement pas 2 à 3 mètres.

Cette couche est caractérisée par la présence d'un très grand nombre de Pecten dont les espèces dominantes sont les *Pecten æquivalvis* et *lugdunensis;* on y trouve aussi d'autres fossiles, parmi lesquels on peut citer la *Terebratula globata.*

La marne à Pecten s'observe notamment entre Quingey et Abbans-Dessous, en contre-bas de la carrière ouverte pour la construction du pont de Quingey, au Grand-Vaire, en plusieurs points de la tranchée du chemin de fer de Besançon à Dole, entre Saint-Ferjeux et Chemaudin, etc.

Calcaires compacts à Polypiers.

A la marne à Pecten succède un ensemble de bancs de calcaire compact dont la puissance ne dépasse pas ordinairement 10 mètres. Ces calcaires sont grisâtres où jaunâtres, et deviennent parfois marneux. On trouve dans leur partie moyenne un grand nombre de Polypiers siliceux ou calcaréo-siliceux accompagnés d'un calcaire saccharoïde blanc auquel passe sur une petite étendue le calcaire compact.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Uue grande partie de ces Polypiers appartiennent à l'espèce *Astrea confluens*.

Les calcaires à Polypiers renferment un grand nombre de fossiles organiques dont on trouvera la liste à la fin de ce paragraphe.

Les calcaires compacts à Polypiers fournissent des pierres de construction; ils sont exploités notamment à Saint-Juan, aux environs de Quingey, etc.

La partie supérieure des calcaires à Polypiers est exploitée comme marbre à Chassal. Ce marbre est un calcaire très compact, jaunâtre, nuancé de rouge.

On peut encore observer les calcaires compacts inférieurs à Gissey, Torpes, Esvans, Pont-les-Moulins, Hièvre, dans la tranchée du chemin de fer de Dole à Besançon, entre Saint-Ferjeux et Chemaudin, etc.

Calcaire à Térébratules.

Au-dessus du calcaire à Polypiers on trouve un calcaire marneux bleuâtre et tendre dont la puissance ne dépasse pas 6 à 7 mètres. Il renferme un très grand nombre de Térébratules, parmi lesquelles nous citerons les *Terebratula globata* et *spinosa*. Ce calcaire n'est d'aucun usage.

Oolithe sub-compacte ou summo-inférieure.

L'ensemble des couches de l'oolithe summo-inférieure est formé de bancs de calcaires oolithiques schisteux blanchâtres ou grisâtres, au milieu desquels on distingue quelques bancs de calcaire compact. Les oolithes des premiers calcaires sont fort petites, sphériques, à couches concentriques distinctes et reliées par un ciment peu abondant.

La puissance de ce sous-groupe atteint parfois 10 à 12 mètres.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

L'oolithe subcompacte est exploitée pour la construction en quelques points du département, notamment à la Combe-aux-Chiens, où l'on observe la succession suivante en allant de bas en haut.

Calcaire oolithique grisâtre à grains serrés et presque fondus (banc noir), très résistant. — Exploité.

Calcaire suboolithique d'un gris mat (banc blanc). — Non exploité.

Calcaire grisâtre (banc gris). — Exploité.

Calcaire oolithique grisâtre, dont les grains paraissent à peine liés les uns aux autres.

Calcaire oolithique grisâtre fossilifère, passant à une véritable lumachelle.

Marne interoolithique (fullers-earth, marnes vesuliennes).

Au-dessus de l'oolithe subcompacte, on trouve un dépôt formé de couches alternantes de marne et de calcaire fossilifère, compact ou marneux, et qui correspond au fullers-earth des Anglais. La marne est schisteuse, jaunâtre et effervescente aux acides, et les calcaires peuvent donner de la pierre de taille et des moellons.

Quelquefois les marnes disparaissent complétement, et alors le fullers-earth est représenté par des couches de calcaire friable.

La puissance du fullers-earth ne dépasse pas 5 à 6 mètres.

Ce sous-groupe est caractérisé par les *Ostrea acuminata,* que l'on y trouve en grande quantité. On y rencontre aussi beaucoup d'autres fossiles organiques, dont on trouvera plus loin la nomenclature.

On peut observer la marne interoolithique à Lom-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

bard, Gondenans-les-Moulins, de Chenecey à Charnay, dans la tranchée du chemin de fer de Besançon à Dole, entre Saint-Ferjeux et Saint-Vit, etc.

Grande oolithe. La grande oolithe est formée d'assises de calcaire oolithique vers le milieu desquelles se trouvent intercalés des bancs de calcaires compacts ou marneux séparés par de petites couches de marne schisteuse, grisâtre ou jaunâtre.

Les calcaires oolithiques sont formés d'oolithes sphériques à couches concentriques, de la grosseur d'un grain de millet, juxta-posées et réunies par un ciment marno-compact peu abondant. Leur couleur est d'un blanc mat, ou grisâtre, ou jaunâtre, ou bleuâtre. Ils se fissurent facilement sous l'action des agents atmosphériques, et l'aspect qu'ils présentent alors permet de les reconnaître même à distance. Ils renferment la plupart des fossiles du fullers-earth, principalement l'*Ostrea acuminata;* et les individus de cette espèce y sont quelquefois si nombreux, que les calcaires deviennent alors de véritables lumachelles.

Les calcaires marneux sont grisâtres ou jaunâtres, schistoïdes et à cassure esquilleuse. Ils sont simplement marneux ou sub-oolithiques, suivant qu'ils sont en contact avec des marnes ou des calcaires oolithiques. Les seuls fossiles qu'ils renferment sont des débris de crinoïdes qui leur donnent l'aspect lamellaire.

Les calcaires marneux se trouvent ordinairement entre les calcaires compacts et les calcaires ooli-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

thiques inférieurs. Ils deviennent marno-compacts au contact des calcaires compacts.

La puissance moyenne de la grande oolithe est environ de 30 mètres; les quatre parties dans lesquelles on peut la décomposer ont sensiblement la même épaisseur.

Les calcaires oolithiques inférieurs sont généralement schistoïdes et donnent des dalles très minces qui, en raison de leur légèreté, sont employées sous le nom de *lave* pour couvrir les maisons.

Les calcaires compacts donnent des pierres de construction.

La grande oolithe est particulièrement bien développée aux environs de Saint-Vit.

Forest-marble.

Le forest-marble est un calcaire compact s'approchant plus ou moins de la pierre lithographique, qui renferme souvent des veinules de chaux carbonatée; la cassure en est conchoïde ou esquilleuse; il donne de bonnes pierres de construction utilisées notamment à Besançon. On l'emploie aussi pour l'entretien des routes; mélangé avec une proportion égale de cornbrash, il donne un très bon ballast.

Quelques bancs de forest-marble sont subooli-thiques.

Il est en quelques points séparé de la grande oolithe par un petit banc marneux que l'on considère comme l'équivalent du Bradfort-clay des Anglais; on l'observe particulièrement à Fontenette et au fort Chaudanne; mais souvent cette assise disparaît complétement.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Le forest-marble devient fossilifère à sa partie inférieure au contact du Bradfort-clay ou de la grande oolithe ; son aspect change alors, et il se présente sous la forme d'un calcaire compact grisâtre, un peu granuleux, avec veinules de chaux carbonatée, à cassure esquilleuse, ou sous celle d'une lumachelle également grise. Les principaux fossiles que l'on y trouve sont les *Nerinea Acreon,* les *Terebratula globata, digona* et *spinosa.*

D'après M. Boyé, l'épaisseur totale du forest-marble et de la grande oolithe est de 110 mètres à la citadelle de Besançon ; les deux tiers de ce chiffre représentent la puissance du forest-marble.

Cornbrash. Le cornbrash se compose d'assises calcaires vers le milieu desquelles on rencontre habituellement une couche de marne de deux à quatre mètres d'épaisseur.

Les calcaires du cornbrash affectent généralement une couleur bleue au milieu de laquelle se détachent des zones grisâtres. Ils sont oolithiques à divers degrés, et renferment en proportion notable des lamelles de crinoïdes.

Dans ces calcaires, les éléments constitutifs sont très serrés, ce qui en rend la ténacité considérable ; aussi fournissent-ils d'excellents matériaux pour l'entretien des routes. Ils donnent d'ailleurs de bonnes pierres de construction, quoique gélives à divers degrés ; une bonne partie des pierres qui ont servi à construire Besançon appartiennent au cornbrash.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Le cornbrash est en outre exploité à Boussière, à Pont-de-Roide, etc.

La couleur bleue habituelle du cornbrash disparaît toujours sur une certaine largeur vers les fentes, de quelque manière qu'elles se soient produites, et vers les joints des assises. Cette discontinuité dans la couleur conduit à considérer le bleu comme formant la couleur essentielle du cornbrash, laquelle a été enlevée par les eaux aux points où elles ont eu accès.

Le cornbrash présente souvent un caractère assez curieux; chacun des bancs qui le constituent est divisé en feuillets de quelques centimètres d'épaisseur par des plans parallèles inclinés de plusieurs degrés sur les plans de stratification; et comme les directions de ces clivages sont concourantes pour deux bancs consécutifs, les sections verticales faites dans le cornbrash présentent des figures en zigzag d'un aspect bizarre. Cette disposition est notamment observable aux environs de Baume-les-Dames.

Dans quelques localités le cornbrash est représenté par des lumachelles jaunâtres formées de débris de coquilles bivalves, d'espèces de Nérinées, de Crinoïdes, etc. En d'autres points, il est formé d'un calcaire blanchâtre et peu résistant.

On peut observer la marne du cornbrash à la Bretenière, à Roulans, dans la tranchée du chemin de fer, près de la gare de Laissey, etc., puis en suivant la rampe d'Ornans, où ce dépôt présente dans ses diverses assises la succession suivante :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Marne qui se change en un calcaire granuleux à la partie inférieure.	0m 50
Calcaire fossilifère.	0 10
Marne.	0 10
Banc de calcaire fossilifère.	0 40
Marne.	0 30
Total.	1m 40

Au sud de la faille de la Grange-des-Bois, les calcaires supérieurs à la marne ont une puissance de 10 mètres, et les calcaires inférieurs une épaisseur de 4 mètres ; l'épaisseur totale du cornbrash est ainsi comprise entre 15 et 16 mètres ; tandis que, d'après M. Boyé, elle se trouve réduite à 10 mètres à la citadelle de Besançon.

La marne du cornbrash renferme un assez grand nombre de fossiles dont on trouvera plus loin la liste.

On trouve quelquefois dans le cornbrash des madrépores calcaires, calcaréo-siliceux ou entièrement siliceux appartenant pour la plupart aux espèces *Astrea tubulosa, oculata, caryophylloides, confluens,* etc... Enfin on observe, en quelques points, un beau calcaire appartenant à la partie supérieure du cornbrash, dans la masse duquel se trouvent noyées des boules siliceuses de la grosseur du poing.

Superposition immédiate des calcaires purs sur les marnes irisées.

Aux environs de Rougemont, l'étage inférieur jurassique est immédiatement superposé aux marnes irisées sans interposition du lias. Ce fait se manifeste nettement au monticule des Vignettes situé au nord de Cuse, et en quelques autres points des environs

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de Rougemont, ainsi qu'on peut le reconnaître sur la carte.

Le passage de cette superposition à la superposition normale semble se faire, dans un faible rayon, par des gradations insensibles.

Disposition du terrain jurassique.

La masse de calcaire de l'étage jurassique inférieur forme, vers la Haute-Saône, un abrupte qui suit approximativement la limite commune des deux départements, et au bas duquel s'étendent en bande étroite, avec une pente douce, les marnes du lias surmontant le calcaire à Gryphites qui lui forme une bordure suivant les mêmes contours; plus bas, on trouve les marnes irisées.

Vues du côté du Doubs, les dernières couches de l'étage inférieur jurassique (cornbrash) s'étendent avec une pente faible sur une grande largeur, et forment une espèce de plateau que surmonte l'étage supérieur, ayant à la base la marne oxfordienne.

FOSSILES DE L'ÉTAGE INFÉRIEUR DU TERRAIN JURASSIQUE.

Belemnites unicanaliculatus, *Hartm.; d'Orb.. Ter. jur.*, I, p. 107, pl. XII, fig. 9-16, sous le nom de B. Blainvillei. (Oolithe ferrugineuse.) — Déservillers.

B. giganteus, *Schlotth., Tasch.*, VII, p. 70; *d'Orb., T. j.*, I, p. 112, pl. XIV et XV. (Marnes à polypiers.) — Montfaucon, Montboucons, Mouthier.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Ammonites Chantransi, *Coq.* et *Pid.* (Marnes à polypiers.) — Rosemont.

A. Murchisonæ, *Sow., Min. c.*, t. VI, p. 93, pl. DL; *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 367, pl. CXX. *Syn.* A. depressus, *de Buch., Petref.*, pl. I, II, III, V, VII. — Rougemontot, Pont-de-Roide, Mouthier, Salins.

A. Bavouxi, *Coq.* et *Pid.* (Oolithe inférieure.) — Corcondray.

A. Humphriesianus, *Sow., Min. conch.*, t. IV, pl. D, fig. 1; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 398, pl. CXXXIV. — Trou-au-Loup.

Ostrea eduliformis, *Zieten,* pl. XLV, fig. 1-2. (Calcaires à polypiers.) — La Grâce-Dieu.

Ostrea Parandieri, *Pid.* et *Coq.* (Cornbrash.) — Maizières.

Ostrea costata, *Sow., Min. conch.*, t. V, p. 143, pl. CCCCLXXXVIII, fig. 2. (Cornbrash.) — Puits de la Brême, Tarcenay, Cléron.

Ostrea obscura, *Sow., Min. conch.*, t. V, p. 143, pl. CCCCLXXXVIII, fig. 2. *Syn.* O. ampulla, *d'Archiac.* (Cornbrash.) — Puits de la Brême.

Galeolaria ramosa, *Pid.* et *Coq.* (Cornbrash.) — Puits de la Brême, Vorges.

Pecten personatus, *Goldf.*, t. II, p. 75, pl. XCIX, fig. 5. (Oolithe ferr.) — Trou-au-Loup, Miserey, Pirey.

Pecten Rapa, *Coq.* et *Pid.* (Entroques.) — Montboucons, Mouthier.

Pecten comatus, *Munst., Goldf.*, pl. XCI, fig. 5. — (Bradford-clay.) — Maîche, Plasne (Jura).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Pecten Bonjouri, *Coq.* et *Pid.* (Grande oolithe.) — Plasne.

Pecten vagans, *Sow.*, t. VI, p. 81, fig. 3, 5. (Cornbrash.) — Puits de la Brême, Palante.

Pecten Rhetus, *d'Orb.*, *Prod.*, II, p. 314, n° 329. (Cornbrash.) — Vers-en-Montagne.

Lima proboscidea, *Sow.*, *Min. conch.*, III, p. 115, pl. CCLXIV. (Calcaires à polypiers.) — Déservillers, Trou-au-Loup.

Lima Vivieri, *Coq.* et *Pid.* — Montboucons.

Lima Boyei, *Coq.* et *Pid.* (Oolithe ferrugineuse.) — Rougemontot.

Lima semicircularis, *Goldf.*, II, p. 83, pl. CI, fig. 6. (Oolithe ferrugineuse.) — Rougemontot.

Lima Thiollieri, *Coq.* et *Pid.* (Grande oolithe.) — Besançon.

Ceromya plicata, *Agas.*, *Etud. crit.*, p. 32, pl. VIII. (Marne interoolithique.) — Maîche.

Pholadomya texta, *Agas.*, *Et. crit.*, p. 81, pl. XLVI, fig. 7-9. (Bradford-clay.) — Maîche, Romange (Jura).

Pholadomya gibbosa, *d'Orb.*, *Prodr.*, I, p. 304, n° 156. (Marnes à polypiers.) — Rosemont, Aveney.

Pholadomya percarinata, *Coq.* et *Pid.* — Les Pontets.

Nerinea Jurensis, *d'Orb.*, *T. j.*, II, p. 80, pl. CCLI, fig. 1. (Calcaires à polypiers.) — Salins, Montboucons.

Nerinea Vivieri, *H. Coquand.* (Calc. à polypiers.) — Montboucons.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Phasianella Loryi, *H. Coquand.* (Calc. à polypiers.) — Deluz.

Phasianella Lyauteyi, *H. Coq.* (Oolithe inférieure.) — Rosemont.

Natica Lorierei, *d'Orb., T. j.*, II, pl. CCLXXXIX, fig. 6-7. (Calcaires à polypiers.) — Montboucons.

Natica adducta, *Phillips., York.*, p. 120, pl. XI, fig. 35. (Marne interoolithiq.) — Romange (Jura).

Acteonina Benoiti, *H. Coquand.* (Marne à polypiers.) — Rosemont.

Hinnites tuberculosus, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 285, n° 427. (Grande oolithe.) — Besançon.

Terebratula Faivrei, *Pid.* et *Coq.* (Cornbrash). — Mouillevillers.

Terebratula digona, *Sow., M. conch.*, vol. I, p. 217, pl XCVI. (Cornbrash.) — Eternoz, bois de Bregille, Tarcenay, puits de la Brême.

Terebratula orbicularis, *Sow., Min. conch.*, t. VI, p. 67, pl. DXXXV, fig. 2, 3. (Cornbrash.) — Tarcenay.

Rhynconella concinna, *Sow., M. conch.*, t. I, p. 189, pl. LXXXIII, fig. 6-7. *Syn.* R. obsoleta, *Sow.* (Cornbrash.) — Tarcenay, puits de la Brême.

Rhynconella cuneata, *Pid.* et *Coq.* (Cornbrash.) — Mont de Bregille, Audelange (Jura).

Serpula vertebralis, *Sow., Goldf.*, t. III, p. 231, pl. LXVIII, fig. 10. (Cornbrash.) — Environs de Trévillers, Maîche.

Serpula flaccida, *Goldf.*, III, p. 234, pl. LXIX, fig. 7. (Cornbrash.) — Puits de la Brême.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

HETEROPORA IRREGULARIS, *Coq.* et *Pid.* (Calcaires à entroques.) — Trou-au-Loup.

HETEROPORA VESUNTINA, *Coq.* et *Pid.* (Marne à polypiers.) — Trou-au-Loup, Rosemont.

HETEROPORA CORALLOÏDES, *Coq.* et *Pid.* (Marne de l'oolithe ferrugineuse.) — Saint-Lothain (Jura).

HETEROPORA CONIFERA, *J. Haim., Bryoz. Foss.*, p. 208, pl. XI, fig. 1. (Cornbrash.) — Tarcenay, Burgille, Vorges.

HETEROPORA DUMETOSA, *Mich.*, p. 245, pl. LVII, fig. 7. (Cornbrash.) — Tarcenay.

BERENICEA MICROSTOMA, *J. Haim.* (Marne interoolithique.) — Burgille.

BERENICEA VERRUCOSA, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 317, n° 375, sous le nom de DIASTOPORA VERRUCOSA. (Grande oolithe.) — Burgille.

AMORPHOSPONGIA TUBEROSA, *Coq.* et *Pid.* (Oolithe ferrugineuse.) — Saint-Lothain (Jura).

AMORPHOSPONGIA BOUJOURI, *Pid.* et *Coq.* (Cornbrash.) — Puits de la Brême, Vorges.

EUNOMIA BABEANA, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 292, n° 533. (Calcaire à polypiers.) — Torpes.

ISASTRÆA BERNARDIANA, *Coq.* et *Pid.* (Calcaire à polypiers.) — Aveney, Montboucons, Mouthier, Salins (fort Saint-André).

EUDEA MAMMOSA, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 325, n° 501. (Marne interoolithique), — Burgille.

EUDEA LAGENARIA, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 325, n° 496. *Syn.* 1° SPONGIA LAGENARIA, *Lam.*; 2° SYPHONIA LAGENARIA, *Mich.* (Cornbrash.) — Tarcenay.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Eudea lycoperdoïdes, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 325, n° 497. *Syn.* 1° Hallirhoa lycoperdoïdes, *Lam.*, pl. LXXVIII, fig. 2; 2° Syphonia lycoperdoïdes, *Mich.* (Cornbrash.) — Puits de la Brême.

Eudea cymosa, *Lam. Syn.* 1° Spongia cymosa, *Lam.;* 2° Scyphia cymosa, *Mich.;* 3° Hypalinus cymosus, *d'Orb.* (Cornbr.) — Tarcenay, puits de la Brême.

Eudea pistilliformis, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 325, n° 499. *Syn.* 1° Spongia pistilliformis, *Lamour;* 2° S. clavarioïdes, *Lam.;* 3° Scyphia pistilloïdes, *Mich.* (Cornbrash.) — Tarcenay.

Eudea polystoma, *Pid.* et *Coq.* (Cornbr.)—Tarcenay.

Diastopora Vesuntina, *Coq.* et *Pid.* (Marne à polypiers.) — Trou-au-Loup.

Stomatopora Waltoni, *J. Haim.*, pl. VI, fig. 3, p. 162. (Marne interoolithique.) — Burgille.

Stomatopora dichotoma, *J. Haim., Bryoz., Foss. de la form. jurass., Mém. de la Soc. géolog.*, t. V, p. 160, pl. VI, fig. 1. (Corn.)—Puits de la Brême.

Stellispongia stellata, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 326, n° 817. *Syn.* 1° Spongia stellata, *Lam.;* 2° S. umbellata, *Mich.* (Cornbrash.) — Tarcenay.

Stellispongia sequana, *Pid.* et *Coq.* (Cornbrash.) — Tarcenay.

Sparsispongia tuberosa, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 326, n° 516. *Syn.* Cnemidium tuberosum, *Goldf.*, t. I, p. 16, pl, XXX, fig. 4. (Cornbrash.) — Tarcenay.

Apiocrinus Parkinsoni, *d'Orb., Crin.*, p. 25, pl. IV, fig. 9-16, pl. XV. *Syn.* A. rotundus, *Miller.* (Cornbrash.) — Vorges.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

§ IV. — Etage moyen du terrain jurassique.

Nous considérerons cet étage comme formé uniquement par le groupe des marnes oxfordiennes, comprenant les subdivisions suivantes :

Minerai de fer sous-oxfordien ou kellovien,

Marne oxfordienne,

Calcaire marneux et rognons oxfordiens.

L'épaisseur de cet étage est approximativement égale à 65 mètres.

Minerai de fer (kellovien).

La couche inférieure à minerai de fer a une très faible épaisseur; elle est composée d'une argile ou d'un calcaire argileux, blanchâtre, grisâtre ou jaunâtre, où se trouvent disséminés de petits grains ovoïdes de fer hydroxydé de la grosseur d'un grain de millet et d'une couleur jaunâtre.

La richesse de la couche à minerai, sous le rapport du volume, est de 1/5 environ. On l'observe particulièrement à Baume-les-Dames, Malpas, Châtillon-Guyotte, Glainans, etc. Ce gisement n'est pas assez important pour être exploité avec avantage dans le département du Doubs.

Il arrive souvent que la couche à minerai de fer sous-oxfordien est remplacée par des plaques de minerai de fer hydroxidé compact de un à deux centimètres d'épaisseur; c'est ce qui arrive notamment à la citadelle de Besançon, au sud de la faille de la Grange-des-Prés.

Marnes oxfordiennes.

Les marnes oxfordiennes sont uniformément bleuâtres; elles renferment des bancs subordonnés de cal-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

caire marneux bleuâtre et compact, dont l'épaisseur atteint souvent 0^m 50. Elles sont à peine effervescentes aux acides, et sont par ce motif très propres à la fabrication des tuiles et des tuyaux de drainage; nous citerons seulement ici, parmi les établissements qui empruntent leur matière première à l'oxfordien, la tuilerie de Saint-Vit et la tuilerie de Palante, dont la marnière offre un spécimen curieux des marnes oxfordiennes et même de tout l'étage moyen du terrain jurassique.

Marnière des chaînes.

Sur le prolongement le plus occidental des chaînons compris entre Flangebouche et le point culminant du mont Chaumont, se trouve la voûte cratériforme de Vennes. Les couches fortement inclinées des deux cirques forment une espèce de col qui traverse la route de Besançon à Morteau. Au sud de cette route, à la sortie du col, se trouve une marnière dont la position paraît singulière; la marne qui la constitue, nettement caractérisée par les fossiles, appartient à l'oxfordien; mais cette marne se trouve immédiatement contiguë de tous les côtés au calcaire à Astartes. En examinant les détails de ce gisement, on reconnaît qu'il est dû à un glissement.

Les couches du cirque du soulèvement du Bois-de-la-Côte sont fortement inclinées en ce point et disjointes par une rupture. C'est par là qu'à dû glisser une partie de la marne oxfordienne, détachée de la masse qui occupe un niveau supérieur. La marne ne s'est pas détachée seule, car si on la suit en remontant, on rencontre un fragment de cornbrash

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

accompagné de minerai de fer oxfordien ayant une inclinaison de près de 90°.

Rognons oxfordiens.

Les rognons supérieurs ont une forme arrondie, sont quelquefois plus gros que la tête et sont disposés en lits parallèles. Ils renferment plus ou moins de silice et d'autant plus que l'on s'élève davantage pour atteindre la chaille à laquelle ils passent insensiblement. Ces rognons donnent de la chaux hydraulique d'excellente qualité; mais leur exploitation étant très dispendieuse, on ne les emploie en général que dans des cas très particuliers.

FOSSILES DE L'ÉTAGE OXFORDIEN.

AMMONITES BIPARTITUS, *Zieten, Wurt.*, p. 18, pl. XIII, fig. 6; *d'Orb., T. j.*, I, p. 443, pl. CLVIII, fig. 1-4. — Malans, pont du Secours, Vriange, Tarcenay, Avanne, Gouille, Vriange (Jura).

A. TORTISULCATUS, *d'Orb., T. cr.*, I, p. 162, pl. LI, fig. 46; *T. j..*, pl. CLXXXIX. — Evillers, Palante, Scey-en-Varais, Tarcenay.

A. TATRICUS, *d'Orb., Ter. jur.*, p. 489, pl. CLXXX. — Saint-Claude, Palante, Rurey.

A. ANCEPS, *Rein., Naut. et Arg.;* pl. VII, fig. 6, p. 82; *d'Orb., T. j.*, p. 462, pl. CLXVI et CLXVII. — Se trouve partout.

A. PERARMATUS, *Sow., Min. conch.*, t. IV, p. 72, pl. CCCLII; *d'Orb., T. j.*, p. 498, pl. CLXXXIV et CLXXXV, fig. 1-3. — Palante, Tarcenay, Besançon, Eternoz, Salins.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A. Arduennensis, *d'Orb., T. j.*, I, p. 500, pl. CLXXXV, fig. 4-7. — Palante.

A. Lunula, *Zieten, Wurtemb.*, p. 14, pl. X, fig. 11; *d'Orb., T. j.*, I, p. 439, pl. CLVII. — Palante, Malans, Fontaine-Ecu.

A. Erato, *d'Orb., T. j.*, I, p. 531, pl. CCI, fig. 3-4. — Tarcenay, Châtillon, Palante.

A. canaliculatus, *Munst., Zieten, Wurtemb.*, p. 37, pl. XXVIII, fig. 6; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 525, pl. CXCIX. — Les Pontets, Saint-Claude.

A. Eucharis, *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 524. — Palante, Châtillon, les Pontets.

A. Henrici, *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 522, pl. CXCVIII, fig. 1-2. — Tarcenay, Palante.

A. scaphitoïdes, *Coquand.* — Mont de Vercel, Champagnole.

A. Fromenteli, *Coq.* et *Pid.* — Tarcenay, Palante.

A. Bakeriæ, *Sow,, Min. c.*, t. VI, p. 134, pl. DLXX, fig. 1-2; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 424, pl. CXLII et CXLIX. — Malans, Fontaine-Ecu, Besançon, Palante, Orsans (glacière), Vriange (Jura).

A. Duncani, *Sow., M. conch.*, t. II, p. 129, pl. CLVII; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 451, pl. CLXI-CLXII. — Les Chaprais, Palante, Avanne.

A. Jason, *Zieten, Wurt.*, p. 5, pl. IV, fig. 6. — Les Chaprais.

A. Cristagalli, *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 434, pl. CLIII. — Fontaine-Ecu, Malans.

A. pustulatus, *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 435, pl. CLIV. — Pont du Secours.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A. ALTERNANS, *de Buch, Petref.*, pl. VII, fig. 4; *d'Orb., Prodr.*, I, p. 349, n° 31. — Levier, Saint-Claude.

A. BIPLEX, *Sow., Min. c.*, III, p. 168, pl. CCXCIII, fig. 1-2. *Syn.* A. PLICATILIS, *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 510, pl. CXCI-CXCII. — Partout.

A. TRIPLEX, *Munster, Zieten, Wurt.*, pl. VIII. — Boujeailles.

A. CŒLATUS, *Coq.* et *Pid.* — Palante, Tarcenay.

A. PERRONI, *Coq.* et *Pid.* — Tarcenay.

A. LAMBERTI, *Sow., Min. c.*, t. III, p. 73, pl. CCXLII, fig. 1-3. — Palante, Tarcenay.

A. GOLIATHUS, *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 519, pl. CXCV et CXCVI. — Tarcenay, Palante.

A. MARIÆ, *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 486, pl. CLXXIX. — Partout.

A. OCULATUS, *Bean.; Phillips, Yorks.*, pl. V, fig. 16. — Partout.

A. BANKSII, *Sow., Min. conch.*, t. II, p. 229, pl. CC; *d'Orb., T. j.*, II, pl. CLXVIII. fig. 2, 3, 4, 5, sous le nom d'A. CORONATUS. — Les Chaprais, pont du Secours, Malans, Vriange (Jura).

A. BABEANUS, *d'Orb., T. j.*, I, p. 491, pl CLXXXI. — Palante, Cléron.

A. ATHLETA, *Phillips, Yorks.*, p. 128, pl. VI, fig. 19; *d'Orb., T. j.*, I, p. 457, pl. CLXIII-CLXIV. — Palante.

A. HERSILIA, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 351, n° 49. — Palante, Tarcenay, Salins.

A. CORONATUS, *Brug., Encycl. méth.*, p. 43, n° 23; *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 465, pl. CLXVIII, fig. 1, 6, 7 et 8. — Les Chaprais, Malans.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A. Baylei, *H. Coq.* — Tarcenay.

A. Pidanceti, *H. Coq.* — Palante.

A. calcaratus, *H. Coq.* — Palante.

A. cordatus, *Sow., M. c.*, p. 51, pl. XVII, fig. 2-4; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 514, pl. CXCIII et CXCIV. — Partout.

A. crenatus, *Brug., Encycl. méth.*, I, p. 37, n° 7; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 521, pl. CXCVII, fig. 5, 6. *Syn.* 1° A. dentatus, *Zieten, Wurtemb.*, p. 17, pl. XIII, fig. 2; 2° A. cristatus, *Sow., Min. c.*, V, p. 23, pl. CCCCXXI, fig. 3. — Palante, Tarcenay, Salins.

Nautilus Dubiensis, *H. Coq.* et *Pid.* — Roulans, Ornans.

N. hexagonus, *Sow.*, VI, p. 55, pl. DXXIX; *d'Orb., Ter. jur.*, p. 161, pl. XXXV, fig. 1-2. — Busy, mont de Bregille.

N. granulosus, *d'Orb., Ter. j.*, I, p. 162, pl. XXXV, fig. 3-5. — Palante, Tarcenay, Vercel.

Belemnites latesulcatus, *d'Orb., Pal. univ.*, pl. L, fig. 3-8. — Palante, puits de la Brême, Andelot et Vriange (Jura).

B. hastatus, *Blainv.*, p. 71, pl. I, fig. 4; *d'Orb., Ter. jur.*, I, p. 121, pl. XVIII-XIX. *Syn.* B. semihastatus, *Blainv.*, p. 72, pl. II, fig. 5. — Partout.

Terebratula reticulata, *Schm.; Sow., Min. conch.*, t. IV, p. 7, pl. CCCXII, fig. 5-6. — Les Chaprais.

T. biganaliculata, *Schubl.; Zieten, Wurt.*, p. 54, pl. XL, fig. 5. — Palante; Scey-en-Varais, pont du Secours.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

T. GALLIENI, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 377, n° 476. — La Vèze, Torpes, Vaudioux (Jura).

T. BUCCULENTA, *Sow., Min. conch.*, V, page 54, pl. CCCCXXXVIII, fig. 2. — La Vèze, Torpes, mont de Bregille, Scey-en-Varais.

T. INSIGNIS, *Schubl.; Zieten, Petref.*, p. 53, pl. XL, fig. 1. — La Vèze, Pontarlier, environs de Besançon.

T. BERNARDINA, *d'Orb., Prodr.*, I. p. 377, n° 475. — Palante, Tarcenay.

T. IMPRESSA, *Bronn; Zieten, Wurtemb.*, pl. XXXIX, fig. 11. — Partout.

RHYNCONELLA LACUNOSA, *Schlotth., Min. Tasch.*, VII, pl. I, fig. 2. — Les Pontets, les Planches (Jura).

R. THURMANNI, *Voltz.* — Partout.

PECTEN SUBARMATUS, *Munst., Goldf.*, II, p. 47, pl. XC, fig. 8. — Epenouse.

P. FIBROSUS, *Sow., Min., conch.*, pl. CXXXVI, fig. 2. — Palante.

P. INTERTEXTUS, *Rœm., Oolithiq.*, p. 27, pl. XVIII, fig. 23. — La Vèze.

P. VIMINEUS, *Sow., M. conch.*, VI, p. 81, pl. DXLIII, fig. 1-2. — Levier, Sombacour.

P. JURENSIS, *Coq.* et *Pid.* — Vaudioux (Jura).

PHOLADOMYA CARINATA, *Goldf.*, II, p. 267, pl. CLV, fig. 6. — Les Chaprais.

P. TRAPEZICOSTATA, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 359, n° 194. *Syn.* P. TRAPEZINA, *Buv., Stat. de la Meuse*, p. 8, pl. VIII, fig. 14-17. — Chalèze, Villers-sous-Montrond.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

P. EXALTATA, *Agas., Et. crit.*, p. 72, pl. IV, fig. 7-8. — Partout.

P. AMPLA, *Agas., Etud. crit.*, pl. VII, fig. 13-14. — Partout.

P. PAUCICOSTATA, *Rœm,, Ool.*, pl. XVI, fig. 1. *Syn.* P. PARCICOSTATA, *Brug.*, p. 100, pl. VI, fig. 4-6. Partout.

P. LÆVIUSCULA, *Agas., Et. crit.*, pl. VIII, fig. 13-15. — Villers-sous-Chalamont, la Chaux-de-Dombief.

P. LINEATA, *Goldf.*, II, p. 268, pl. CLVI, fig. 4. — Les Arboux (Jura).

P. SIMILIS, *Agas., Et. crit.*, p. 106, pl. II *a*, fig. 1-5. Scey-en-Varais, Rosureux.

P. CONCINNA, *Agas., Etud. crit.*, p. 118, pl. VII *a*, fig. 1-6. — Rosureux.

P. PELAGICA, *Agas., Etud. crit.*, pl. II, fig. 5-7. — Palante, la Chaux-de-Dombief (Jura).

CHEMNITZIA BELLONA, *d'Orb., Ter. jur.*, t. II, p. 53, pl. CCXL, fig. 1, 2. — Fontaine-Ecu, pont du Secours.

PHASIANELLA LYAUTEY, *H. Coquand.* — Ornans.

P. STRIATA, *d'Orb., Ter. j.*, II, p. 322, pl. CCCXXIV, fig. 15, pl. CCCXXV, fig. 1. — Goux-les-Usiers, mont de Bregille.

P. RENAUDI, *H. Coquand.* — Goux-les-Usiers.

PLEUROTOMARIA VIEILBANCII, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 333, n° 87; *Ter. jur.*, II, pl. CCCCXIII, fig. 7-9. — Les Chaprais.

P. CYPRÆA, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 333, n° 83; *T. j.*, II, pl. CCCCX. — Les Chaprais.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

P. Cydippe, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 333, n° 86; *T. j.*, II, pl. CCCCXIII, fig. 1-6. — Les Chaprais, Lizine.

P. Cytheræa, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 333, n° 85; *T. j.*, II, pl. CCCCXII, fig. 6-10. — Les Chaprais, Quingey.

P. Cypris, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 333, n° 84; *T. j.*, II, pl. CCCCXII, fig., 1-5. — Les Chaprais, Lizine.

Neritopsis Lyautey, *H. Coquand.* — Doubs.

Natica Clythia, *d'Orb., Ter. j.*, II, p. 292, fig. 3-4. — Cléron.

Turbo Meriani, *Goldf., Petr.*, III, p. 97, pl. CXCIII, fig. 16; *d'Orb., Ter. j.*, II, p. 355, pl. CCCXXXV, fig. 1-5. — Palante.

Trochus Vesuntinus, *H. Coquand.* — Palante.

Hemithiris sentigosa, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 375, n° 456. — Levier, Vaudioux (Jura).

Hinnites velatus, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 374, n° 445. — Les Planches-en-Montagne (Jura).

Anatina undata, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 361, n° 221. — Les Chaprais, Scey-en-Varais.

Lyonsia sulcosa, *d'Orb., Prodr.*, p. 361, n° 214. — Mont de Bregille.

Glyphea Udressieri, *Herm. V. Meyer, Foss. Krebse*, p. 14, t. V, fig. 28. — Mont de Bregille, Torpes.

Serpula pentagona, *Goldf.*, t. III, p. 230, pl. LXVIII, fig. 7. — Les Pontets.

S. nodulosa, *Goldf.*, t. III, p. 229, pl. LXVIII, fig. 4. — Palante.

Spirorbis scaphitoïdes, *Coq.* et *Pid.* — Palante.

S. enomphaloïdes, *Coq.* et *Pid.* — Palante.

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

§ V. — Etage supérieur du terrain jurassique.

L'épaisseur totale de cet étage est de 360^{m} environ.

Il se subdivise en cinq groupes comprenant les subdivisions suivantes :

Groupe corallien.
- Chaille.
- Corallien inférieur.
  - Corallien inférieur à Polypiers siliceux. — Corallien compact inférieur.
- Oolithe corallienne.
  - Corallien oolithique inférieur à *Pecten*, *Trigonia*, etc. — Oolithe corallienne.
- Calcaire à Nérinées.

Groupe des calcaires et marnes a Astartes.
- Marnes et calcaires inférieurs à Astartes.
- Marnes et calcaires supérieurs à Astartes.
- Calcaires compacts.

Groupe des calcaires et marnes a Ptérocères (*kimmeridien*).
- Calcaires à Térébratules.
- Calcaires à *Cardium*.
- Marnes et calcaires à *Ptérocères*.
- Calcaire à *Corbis*.
- Calcaire à *Mactres*.

Groupe des calcaires et marnes a Exogyres.
- Première marne à Exogyres.
- Calcaires schisteux.
- Calcaire à Dicérates.
- Secondes marnes et calcaires à Exogyres.

Groupe des calcaires compacts supérieurs.
- *Portlandien.*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Groupe corallien.

Ce groupe présente une épaisseur de 75 mètres environ.

Le terrain de *chaille* est formé d'un dépôt d'argile ocreuse, un peu siliceuse, friable, rude au toucher; elle renferme des boules géodiques et des rognons qui sont d'une grosseur variant de cinq à vingt centimètres cubes. Ces rognons sont composés de calcaire siliceux, de couleur grisâtre ou jaunâtre ou tirant sur le rouge. Chaille.

Les boules géodiques sont formées d'une première enveloppe de silex grenu de couleur grisâtre, d'une seconde enveloppe concentrique à la première, et composée d'argile siliceuse plus ou moins compacte, jaunâtre ou grisâtre; l'intérieur est formé soit d'une substance organique à l'état quartzeux, soit d'une argile siliceuse très friable et jaunâtre qui enveloppe ordinairement une espèce de tige en silex très dur. Il y a tout lieu de supposer que les chailles ont été formées, comme le silex, de la craie, en raison d'une attraction moléculaire qui aurait rassemblé les molécules siliceuses répandues dans l'argile, et que ces molécules ont entraîné avec elles des fragments de calcaire.

La chaille renferme très peu de fossiles, son épaisseur est de 5 mètres environ.

Au nord-ouest de Torpes, on a trouvé un gisement de tripoli qui paraît provenir du remaniement de la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

chaille par les eaux; il est d'un blanc jaunâtre, et sa composition est la suivante :

Silice.	83,5
Alumine et oxide de fer.	12,5
Chaux.	4,0
Total.	100,0

Minerai de fer dans la chaille.

Au sud du Lomont, se trouve adossé le plateau peu considérable de Chamesol, enveloppé par le Doubs dans tous les autres points de son étendue. Le sol de ce plateau est formé par le groupe corallien laissant percer en quelques points le groupe oxfordien.

Près de Chamesol se trouve une couche de minerai de fer exploitée anciennement pour l'alimentation des hauts-fourneaux de Bourguignon et d'Audincourt. Ce minerai est formé de tout petits grains ferrugineux disséminés dans une pâte marno-siliceuse; sa richesse moyenne est au-dessous de 20 p. %; c'est pourquoi il n'était employé que comme fondant. Il forme une couche de 0^m 60 à 0^m 70 d'épaisseur au-dessus de la marne et du calcaire marneux oxfordien, est surmonté par des couches siliceuses qui représentent la chaille, et au-dessus de ces dernières apparaît le corallien inférieur à Polypiers siliceux.

Ce minerai de Chamesol doit donc être rapporté à l'origine des chailles; il diffère essentiellement, quant à sa position géologique, du minerai de fer que l'on trouve d'une manière constante, avec une épaisseur généralement très faible, à la partie inférieure de la marne oxfordienne.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La présence du minerai de fer à la base des chailles à Chamesol ne doit pas être considérée comme absolument accidentelle. Le caractère ferrugineux existe dans ce groupe sur une certaine étendue dans les environs, mais ce n'est qu'à Chamesol qu'il se montre avec une aussi grande intensité.

Variation de caractère de la chaille.

De Vercel à Loray on ne rencontre pas de chaille; la partie correspondante n'a que de 1 à 2 mètres d'épaisseur; elle est formée d'un calcaire jaunâtre sableux. On passe ensuite à des bancs fossiles, granuleux, grisâtres, contenant des fossiles blancs, représentant le corallien inférieur à Polypiers siliceux.

Corallien inférieur.

Le corallien inférieur peut-être considéré comme formé de deux subdivisions, les calcaires inférieurs à Polypiers siliceux, et des bancs de calcaires compacts qui leur sont superposés.

Les caractères pétrologiques des calcaires à Polypiers siliceux sont assez variables; cependant on peut dire que ces calcaires sont ordinairement compacts, sans avoir la texture lithographique, gris comme à Scey-la-Tour, ou d'un blanc mat comme à Baume. Ils passent souvent au calcaire saccharoïde blanc, gris, rose, etc., comme on l'observe notamment à Corcelles, Boussières, Roche; à Froidevaux, les polypiers siliceux et calcaréo-siliceux y sont nombreux; et l'on y remarque en outre, noyés dans la pâte, des nids de chaux carbonatée et de silice. Toutefois ces caractères ne doivent pas être considérés comme absolus; ainsi à la Grange-Bourdin les assises inférieures du corallien sont composées d'un calcaire gris

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

peu homogène renfermant des nids de chaux carbonatée, des polypiers siliceux, des débris de Plagiostomes; à Saint-Vit, le calcaire est également gris, peu homogène et imprégné de silice; à Sombacourt on trouve des nérinées dans les calcaires à polypiers.

Les calcaires compacts superposés aux bancs à polypiers, ont ordinairement une texture lithographique; ils sont imprégnés de silice, mais la proportion de cette substance va en diminuant progressivement à mesure que l'on s'approche de l'oolithe corallienne, et finit même par s'annuler complétement. Ces calcaires sont gris comme à Baume, sur la route de Saint-Hippolyte, ou bleus comme à Mouthier.

A Gardot-Dessous, le corallien inférieur se présente sous la forme d'une lumachelle d'une couleur gris-bleu et dans laquelle on reconnaît des fragments des fossiles caractéristiques du corallien. A l'Aigle, près de Baume, on observe dans le même étage, et d'après M. Boyé, un calcaire gris jaunâtre, à grains serrés, non lithographique, pétri d'*Astarte minima*, de *Pecten*, etc.

La puissance moyenne du corallien inférieur est de 30 mètres environ.

Les calcaires compacts du corallien ont ordinairement une densité bien inférieure à celle des calcaires analogues que l'on trouve dans les autres parties de l'échelle jurassique; ce caractère n'a pas échappé aux personnes qui s'occupent de constructions.

Les Madrépores siliceux appartiennent aux genres Astrée et Sarcinule, et nous ne saurions mieux faire,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

pour les décrire, que d'emprunter les passages suivants de l'ouvrage de M. Thirria sur la Haute-Saône.

« Les Madrépores dont il s'agit sont constitués par une matière siliceuse bleuâtre ressemblant au quartz agathe calcédoine, dont la masse opposée à leur surface est parfois criblée de petites cavités creusées par un coquillage lithophage, la *Modiola inclusa* (*Phill.*), aussi silicifié, et offre souvent des géodes qui tantôt ont leur surface mamelonnée, et qui tantôt sont tapissées de petits cristaux de quartz hyalin. Un fait très curieux, c'est que quand les Madrépores ont été exposés à l'air pendant quelque temps, leur matière lapidifique se couvre d'une substance blanche opaque, friable et un peu effervescente, qui s'en détache peu à peu et qui laisse les Madrépores à l'état de silice saccharoïde, ayant une texture lâche et celluleuse; mais pour reconnaître ce fait, il faut examiner à différentes époques une suite nombreuse d'échantillons disposés par gradations relativement à leurs textures. M. Fargeaud qui l'a constaté en a conclu, dans son intéressant mémoire sur l'influence du temps, après avoir rapproché beaucoup d'autres faits qui prouvent le mouvement moléculaire, que les *Madrépores* et autres fossiles siliceux des terrains argilo-calcaires se modifient journellement dans le sein de leur gisement par la substitution qui est produite par une action galvanique ou par toute autre cause encore inconnue; et que ces fossiles exposés à l'influence des agents atmosphériques, avant d'être devenus entièrement siliceux, perdent progressivement les mo-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

lécules calcaires et autres qui y étaient restées combinées avec la silice. Cette hypothèse, qui nous paraît très fondée, fait concevoir parfaitement la silicification de certains restes organiques; leurs cavités géodiques produites par l'agglomération intime des molécules siliceuses parvenues à l'état de pureté; leur changement de nature quand la cause de silicification a cessé par l'extraction hors du sein de leur gisement primitif; enfin leur texture poreuse occasionnée alors par le départ des molécules calcaires qui ne sont plus remplacées par des molécules siliceuses. »

Oolithe corallienne.

Les couches inférieures de cette assise sont formées de bancs calcaires grisâtres ou jaunâtres, le plus souvent schistoïdes, et dont les oolithes, de grosseur moyenne, sont réunies par une pâte marno-compacte; les calcaires passent souvent à une lumachelle composée de fragments d'Huîtres, de Trigonies, de Peignes, de lamelles de Crinoïdes. Les Nérinées y sont rares.

Au-dessus de ces bancs, on observe une succession de couches de calcaires oolithiques dont les oolithes vont en diminuant de grosseur à mesure que l'on s'élève en s'approchant des calcaires à Nérinées. Les oolithes des couches inférieures, qui constituent ce que l'on appelle la grosse oolithe corallienne, ont un diamètre qui atteint souvent 2 millimètres, et quelquefois 3 et 4 millimètres; elles ont une forme irrégulière plus ou moins allongée, quelquefois aplatie; leur surface est lisse et terne; elles renferment vers leur centre des petits cristaux rhomboïdaux très brillants de chaux carbonatée.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

De la grosse oolithe corallienne on passe à l'oolithe moyenne, puis à l'oolithe miliaire; les oolithess ont ici très régulières et se composent de couches concentriques distinctes entourant un noyau spathique situé au centre.

L'oolithe corallienne fournit les pierres de taille connues sous le nom de *vergenne,* et qui sont fort estimées en raison de leur résistance à l'action de la gelée; l'épaisseur des bancs varie entre 0^m 60 et 1^m 60.

La puissance totale de l'oolithe corallienne est de 30^m environ.

On exploite à Quingey l'oolithe corallienne, qui forme des bancs de calcaires blancs à oolithes moyennes miliaires et de calcaires oolithiques.

L'oolithe corallienne exploitée à Byans présente dans certaines parties des oolithes irrégulières dont la plus grande dimension atteint parfois 4 millimètres; on y observe également des bancs à oolithes moyennes et miliaires.

Le corallien des carrières de Chassagne est à oolithes miliaires bien distinctes, mais à texture très serrée.

L'oolithe corallienne inférieure de la côte d'Eysson est un calcaire suboolithique d'un blanc mat renfermant des Polypiers, des Peignes, des Nérinées, etc.

On trouve également des Nérinées dans le même terrain, à Charbonnières, dans la vallée de Soye, etc.; en certains points de cette vallée, l'oolithe corallienne renferme des nodules de silex noyés dans le calcaire

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

et accompagnés de quartz cristallisé; ce silex est probablement dû à de la silice gélatineuse qui s'est déposée en même temps que les sédiments calcaires. A l'Aigle, près de Baume, d'après M. Boyé, la base du corallien moyen est formée d'un calcaire jaune à grains serrés, pétris d'*Astarte minima;* la partie moyenne de ce même terrain est un calcaire suboolithique accompagné de calcaire saccharoïde renfermant des Polypiers calcaréo-siliceux.

A Petit-Villars, les grosses oolithes sont aplaties, et leur plus grande dimension atteint parfois 0^{m} 005; on observe aussi dans cette localité des bancs de calcaire suboolithique passant au calcaire compact, et des calcaires à oolithes miliaires et à fort petites oolithes.

A Goux et à Villers-Chief, les oolithes sont très petites et sont accompagnées de quelques grosses oolithes. De Clerval à Fontaine, la base du corallien moyen est formée d'un calcaire suboolithique blanc renfermant des nids de calcaire saccharoïde et de nombreux Polypiers. A Mamirolle et à Ecot, on trouve aussi dans l'oolithe corallienne des masses de calcaire saccharoïde blanc accompagnant des Polypiers.

De Chevigney à Villedieu, on trouve un calcaire saccharoïde blanc appartenant à la partie supérieure du corallien moyen.

A la Corvée, commune de la Tour-de-Sçay, on trouve à la partie supérieure de la subdivision qui nous occupe, dans la région des Polypiers, un calcaire compact renfermant de nombreux nids de chaux

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

carbonatée. Pour terminer, nous citerons encore les localités suivantes, en donnant les caractères qu'y présente l'oolithe corallienne : *Amancey,* oolithe miliaire à Polypiers siliceux ; *L'Isle-sur-le-Doubs,* calcaire à oolithes très petites, avec chaux carbonatée cristallisée; *la Verrière-du-Grosbois,* calcaire suboolithique blanc mat à Polypiers calcaréo-siliceux ; de *l'Hôpital* à *Charbonnières,* grosse oolithe blanche, calcaire saccharoïde à Polypiers siliceux ; à l'ouest de *Lavot,* commune de *Luisans,* partie supérieure de l'oolithe corallienne, calcaire compact et saccharoïde à Polypiers siliceux ; *la Fresse,* calcaire compact, blanc-jaunâtre, à cassure esquilleuse ; *Amancey,* oolithes miliaires et Polypiers siliceux ; la côte des *Sarrazins,* calcaire suboolithique passant au calcaire compact, à cassure conchoïde.

Calcaires à Nérinées.

La partie inférieure du calcaire à Nérinées est formée de calcaires marneux, blanchâtres, tendres, qui se durcissent à l'air, mais qui ne résistent pas à l'action de la gelée; ils passent aux calcaires compacts, qui forment la partie supérieure des assises à Nérinées.

Ces calcaires compacts sont grisâtres, schistoïdes; leur texture se rapproche de la pierre lithographique et leur cassure est inégale. On y observe quelques oolithes, les unes miliaires se détachant nettement de la pâte qui les relie, les autres d'un diamètre qui atteint parfois 2 millimètres et qui sont pour ainsi dire fondues dans cette pâte.

Ce sous-groupe tire son nom des *Nerinea sequana*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

qu'il renferme; on y remarque aussi des *Terebratula ovata,* des pointes de Cidarites, des articulations de Crinoïdes, etc.

La puissance moyenne totale des calcaires à Nérinées est de 12^m environ.

Nous allons citer quelques points où apparaît le calcaire à Nérinées, en faisant connaître les caractères qu'il présente.

De *Saône* à *Mamirolle*, calcaire compact à texture lithographique, très léger.

Amancey, calcaire gris foncé passant à la pierre lithographique et renfermant de nombreux nids de chaux carbonatée blanche; calcaire lithographique gris passant au calcaire saccharoïde, avec veinules de chaux carbonatée.

Déservillers, calcaire compact, jaunâtre, léger, avec veinules de chaux carbonatée.

De *Dampierre* à *Beaucourt,* calcaire suboolithique.

Entre *Montevillars* et *Bois-Dessus,* calcaire blanc mat percé de trous, passant au calcaire compact.

Aux *Fayots,* en amont du moulin de l'Eule, commune de Saules, on observe, entre le calcaire à Nérinées et l'oolithe corallienne, un petit banc de *lignite* de $0^m 07$ d'épaisseur environ; ce combustible est d'un brun noirâtre; en quelques points, il est pur et brillant comme de l'anthracite, mais le plus souvent il est terreux et renferme beaucoup de petites oolithes blanches.

Observations générales.

En s'avançant de Chamesol vers la frontière suisse, une variation du sous-groupe des chailles et du co-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

rallien commence à se dessiner nettement en contraste avec les caractères généraux du corallien, dans la majeure partie du département du Doubs.

Les chailles perdent leur caractère essentiellement siliceux, et sont remplacées par une marne plus ou moins sableuse.

Quand on s'avance davantage vers la région correspondant à la haute mer jurassique, les chailles disparaissent complétement et sont remplacées par des calcaires marneux. L'étage moyen, qui, dans la série des assises qui le composent, offrait des caractères tranchés d'une couche à une autre, ne présente au contraire qu'une variation graduée; il commence par des marnes qui passent à des calcaires marneux, dans la succession desquels l'élément calcaire prédomine de plus en plus, jusqu'à ce que l'on arrive à des assises purement calcaires qui conservent le caractère compact.

Dans la région qui s'étend des environs de Chamesol jusqu'à la frontière suisse en suivant la vallée du Doubs, le changement n'est pas encore arrivé à ce degré; près de Montancy, on distingue très bien *le calcaire corallien inférieur à Polypiers siliceux; le calcaire compact et la grosse oolithe corallienne; l'oolithe moyenne et l'oolithe miliaire du corallien*, qui se confondent avec la grosse oolithe. Le calcaire à Nérinées est blanc, compact, et se distingue nettement des assises inférieures. Le calcaire à grosse oolithe n'est pas identique sur toute sa hauteur; à mesure que l'on s'élève, il perd peu à peu ses ooli-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

thes, devient plus compact, se charge de fossiles, notamment de Polypiers, et passe enfin au calcaire compact blanc, qui représente le calcaire à Nérinées. A la Fresse, le corallien ne renferme pas d'oolithes, et l'on passe du calcaire compact inférieur à la marne à Astartes fort bien caractérisée par une série de calcaires plus ou moins compacts; l'oolithe paraît remplacée par un calcaire blanc, grenu, gélif, renfermant des Polypiers et un certain nombre d'autres fossiles.

En allant de Bians à Pissenavache, sur tout le flanc du chaînon qui court de ce point au mont Pelé, le passage des marnes oxfordiennes au corallien, comme dans la région précédente, se fait par des passages insensibles, en commençant d'abord par de petits bancs de calcaires de moins en moins marneux; ensuite on passe à des calcaires compacts renfermant un très grand nombre de Polypiers. Les calcaires sont surmontés d'une marne puissante caractéristique du corallien de cette région. Cette marne se montre avec des caractères qui, au premier abord, la ferait prendre pour de la marne oxfordienne; elle renferme en effet, comme cette dernière, des rognons de calcaire marneux, mais elle ne paraît pas renfermer de fossiles; elle est surmontée d'une oolithe au-dessus de laquelle se trouve la couche à Natices, caractérisée par des Natices, des Nérinées, des Peignes très abondants, qui appartiennent à la base du groupe des Astartes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

CHEMNITZIA ATHLETA, *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 59, pl. CCXLV, fig. 1. — Goux-les-Usiers.

C. HEDDINGTONENSIS, *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 56, pl. CCXLIV. *Syn.* MELANIA HEDDINGTONENSIS, *Sow., M. conch.*, I, p. 85, pl. XXXIX, fig. 2. (Corallien inférieur.) — La Vèze.

C. CLIO, *d'Orb., T. j.*, II, p. 66, pl. CCXLIX, fig. 2-3. (Oolithe corallienne.)—Grand-Vaire, Villers-Chief, Oyonnax (Jura).

C. CÆCILIA, *d'Orb., Ter. j.*, II, p. 64, pl. CCXLVIII, fig. 2. — Vercel.

NERINEA DEPRESSA, *Voltz, Jahrb.*, p. 540; *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 104, pl. CCLIX. — Amancey, Oyonnax.

N. MANDESLOHI, *Bronn, Jahrb.*, p. 553, pl. VI, fig. 26; *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 105, pl. CCLX. (Oolithe corallienne.)—La Violette, Levier, Amancey, Oyonnax.

N. DESVOIDYI, *d'Orb., T. j.*, II, p. 107, pl. CCLXI. (Oolithe corallienne.)—La Vèze, Levier, Vercel, Oyonnax.

N. DEFRANCEI, *Desh.; d'Orb., T. j.*, p. 108, pl. CCLXII, fig. 1-2. —La Violette, Mamirolle, Beurre, Vercel, Oyonnax.

N. SEQUANA, *Thirria; d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 124, pl. CCLXIX, fig. 3-4. — Amancey.

N. MARIÆ, *d'Orb., Ter. j.*, II, p. 138, pl. CCLXXV, fig. 1-2. — Amancey.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Terebratula Vesuntina, *Coq.* et *Pid.* (Corallien inf.) — Mont de Bregille.

T. subcoarctata, *Pid.* et *Coq.* (Corallien inférieur.) — La Vèze.

T. Fleuriausi, *d'Orb., Prodr.*, t. II, p. 25, n° 398. (Corallien inf.) — Sombacour.

T. lagenalis, *Schlotth.; de Buch., Mém. Soc. géol.*, t. III, p. 194, pl. XVIII, fig. 7. (Corallien inf.) — Mont de Vercel, plateaux de la Loue et du Lizon.

Rhynconella inconstans, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 375, n° 460. (Corallien inf.) — La Vèze, mont de Bregille.

Mytilus subpectinatus, *d'Orb., Pr.*, II, p. 19, n° 311. (Corall. inf.) — Hôpital-du-Grosbois, Besançon.

Cardium suberinaceum, *Coq.* et *Pid. Syn.* Pecten suberinaceus, *Buvignier, Stat. de la Meuse,* p. 23, pl. XIX, fig. 7-12. (Corallien inf.) — Malans Sombacour.

Cardium corallinum, *Leym., Géol. de l'Aube,* pl. X, fig. 2. — Amancey.

Purpura Moreana, *Buvign., Stat. de la Meuse,* p. 45, pl. XXX, fig. 16-18. — Trepot.

Arca Janthe, *d'Orb., Prodr.*, t. II, p. 19, n° 296. — Amancey.

Diceras arietina, *Lam., An. sans vert.* — Amancey, Hôpital près Clerval, Beurre, Goux-les-Usiers.

D. Munsteri, *Goldf.*, II, p. 204, pl. CXXXVIII, fig. 7. — Goux-les-Usiers, Saint-Claude (Jura), Montepile, Oyonnax.

Lucina ingens, *Buvign., Statist. de la Meuse,* p. 11,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

pl. X, fig. 3-5. (Corall. inf.) — Mont de Bregille, Chalèze.

Gervillia aviculoïdes, *Sow., Min. conch.*, VI, p. 16, pl. DXI. (Corall. inf.)—Torpes, Bregille, la Vèze, Goux-les-Usiers.

Pecten Lens, *Sow., Min. conch.*, III, p. 3, pl. CCV, fig. 2-3. (Corall. inf.) — Route de Beurre.

P. inæquicostatus, *Phillips, Yorks.*, p. 101, pl. IV, fig. 10. *Syn.* 1° P. octocostatus, *Rœm., Oolith.*, p. 69, pl. III, fig. 18; 2° P. corallinus, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 22, n° 357. (Corall. inf.)—Mont de Bregille, Malbrans, Ornans.

P. subspinosus, *Schlotth.; Goldf.*, II, pl. XC, fig. 4. (Corallien inférieur.) — La Vèze.

P. subfibrosus, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 373, n° 423. (Corallien inf.) — Chalezeule.

P. biplex, *Buvign., Stat. de la Meuse*, p. 23, pl. XIX, fig. 1-6. (Corall. inf.) — Bregille.

P. subarticulatus, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 22, n° 354. (Corall. inf.) — Mont de Bregille, Ornans, la Vèze.

P. erinaceus, *Buvign., Statist. de la Meuse*, p. 23, pl. XIX, fig. 7-12. (Corall. inf.) — La Vèze.

P. Lens, *Sow.* (Corallien inférieur.)—Ornans, route de Beurre.

P. Dureaulti, *Coq.* et *Pid.* (Corallien inf.)—Ornans.

Lima proboscidea, *Sow.* (Corall. inf.) — Bregille.

L. substriata, *Münster; Goldf.*, II, p. 88, pl. CIII, fig. 1. (Corallien inf.) — Mont de Bregille.

Spirorbis heliciformis, *Goldf.*, III, p. 232, pl. LXVIII, fig. 15. (Corallien inf.) — Bregille, la Vèze.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Serpula gordialis, *Schlotth.; Goldf.*, III, p. 234, pl. LXIX, fig. 8. (Corall. inf.) — Bregille, la Vèze.

S. Ilium, *Goldf.*, III, p. 234, pl. LXIX, fig. 10. (Corallien inférieur.). — Bregille.

S. interrupta, *Goldf.*, III, p. 234, pl. LXIX, fig. 9. (Corallien inf.) — Chaudefontaine.

S. dimorpha, *Buvign.*, *Statist. de la Meuse*, p. 46, pl. XXX, fig. 13. (Corall. inf.) — Scey-en-Varais, Bregille.

Meandrina Studeri, *Coq.* et *Pid.* (Corall. supérieur.) — Trepot.

M. angustata, *d'Orb., Prodr.*, t. II, p. 39, n° 600. (Corallien supérieur.) — Trepot.

M. Minotauriana, *Coq.* et *Pid.* (Corallien supérieur.) — Trepot.

M. Rastellina, *Michel., Icon.*, p. 99, pl. XVIII, fig. 7. *Syn.* Myriophyllia Rastellina, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 38, n° 597. (Corallien supérieur.) — Trepot.

Microphyllia Edwardsii, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 40, n° 618'''. (Corallien supérieur.) — Beurre.

Prionastrea helianthoïdes, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 386, n° 624. *Syn.* Astrea helianthoïdes, *Goldf.*, pl. XXII, fig. 4 *b*. (Corallien supérieur.) — La Vèze, Fontain, Besançon.

Isastrea helianthoïdes, *Coq.* et *Pid. Syn.* 1° Astrea helianthoïdes, *Goldf.*, pl. XXII, fig. 4 *a;* 2° Prionastrea Rathieri, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 35, n° 559. (Corallien sup.) — Mémont, Trepot.

I. hexagonalis, *Coq.* et *Pid.* (Corallien supérieur.) — Trepot, Beurre.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

I. SUBRAMOSA, *Coq.* et *Pid.* (Corall. sup.) — Beurre.

CYATHOPHORA BOURGUETI, *Coq.* et *Pid. Syn.* STYLINA BOURGUETI, *Edw.* et *Haime, Ann. des sc. nat.*, X, p. 290, n° 3. (Corallien sup.) — Trepot.

CONFUSASTREA BURGUNDIÆ, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 36, n° 566. (Corallien sup.) — Déservillers, Amancey.

STYLINA TUBULOSA, *Edw.* et *Haime*, 1849, p. 289, n° 2. (Corallien inférieur.) — La Vèze.

S. SEX-RADIATA, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 386, n° 621. (Corallien inf.) — Ornans.

S. DELUCII, *Edw.* et *Haime*, p. 292, n° 6. (Corallien inférieur.) — Trepot.

S. MICROCOMA, *d'Orb., Prodr.*, t. I, p. 34, n° 547. (Corallien supérieur.) — Trepot.

ASTROCŒNIA PENTAGONALIS, *d'Orb., Prodr.*, I, p. 386, n° 623. (Corallien inf.) — Besançon (bois de Peu).

DICACŒNIA TRUNCULUS, *Coq.* et *Pid.* (Corallien sup.) — Trepot.

CYATHOPHORA ORBIGNYI, *Coq.* et *Pid.* (Corallien sup.) — Bregille.

HELIASTREA ASTROÏDES, *Coq.* et *Pid. Syn.* STYLINA ASTROÏDES, *Edw.* et *Haime, Ann. des sc. nat.*, X, p. 291, n° 4. (Corallien inf.) — La Vèze.

H. OCELLATA, *Coq.* et *Pid.* (Corallien sup.) — Trepot.

LOBOCŒNIA RAMOSA, *Coq.* et *Pid.* (Cor. sup.)—Trepot.

EUNOMIA GRANDIS, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 32, n° 507. (Corallien supérieur.) — Trepot.

APLOSMILIA SEMISULCATA, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 37, n° 391. (Corallien supér.) — Plaimbois-Vennes, Fraisans (Jura).

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A. Buvignieri, *d'Orb., Prodr.*, t. II, p. 38, n° 592. (Corallien supérieur.) — Trepot.

A. nuda, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 38, n° 592. (Corallien supérieur.) — Trepot.

A. geminata, *Coq.* et *Pid.* (Corall. sup.) — Amancey.

Stylosmilia Thurmanni, *Coq.* et *Pid.* (Corallien sup.) — Pontarlier, Trepot.

S. Michelini, *Edw.* et *Haime*, p. 275, pl. VI, fig. 2. (Corallien sup.) — Trepot, Ornans.

Stylogyra Flabellum, *d'Orb., Prodr.*, t. II, p. 38, n° 593. (Corallien sup.) — Epenouse.

Millericrinus Milleri, *d'Orb., Crin.*, p. 69, pl. XIII, fig. 12 à 22. *Syn.* Apiocrinus Milleri, *Goldf., Petref.*, t. I, p. 185, pl. LVII, fig. 2. (Chailles.) — Partout.

Groupe des calcaires et marnes à Astartes.

Ce groupe commence généralement par un banc de calcaire compact de 15 mètres d'épaisseur environ, qui en forme la base et qui s'appuie immédiatement sur le calcaire à Nérinées. Sur ce banc reposent les marnes inférieures à Astartes, dont la puissance moyenne peut être estimée à 5 mètres, surmontées d'une assise calcaire de 3 mètres d'épaisseur; puis viennent les marnes supérieures à Astartes, épaisses de 9 mètres, que surmonte un groupe d'assises de calcaire compact à texture lithographique, entremêlées de bancs de calcaire blanc mat et gélif, et de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

couches de marne de très faible épaisseur; la puissance totale de ce groupe est de 80 mètres environ.

L'épaisseur moyenne totale de l'astartien est ainsi de 120 mètres (coupe de la route de Morre). Aux environs de Montbéliard, près de Bethoncourt, le groupe des Astartes n'a plus qu'une épaisseur de 40 mètres, mais la composition des assises reste la même.

On donne quelquefois le nom de *calcaire séquanien* au calcaire supérieur, et de *marne séquanienne* à l'ensemble des marnes et calcaires qui se trouvent à sa base.

Ce groupe est caractérisé, comme l'indique son nom, par la présence des fossiles connus sous le nom d'*Astartes,* et dont les variétés principales sont l'*Astarte elegans* et l'*Astarte minima.*

Entre les couches à Astartes et les marnes se trouvent des assises de 0^m 50 à 0^m 80 d'épaisseur d'un calcaire grisâtre, plus ou moins compact, souvent lithographique, dont les strates, généralement très régulières, sont souvent séparées par des lits minces de marnes feuilletées. Ces calcaires sont surtout caractérisés par les *Natica grandis* et *turbiniformis;* leur puissance totale paraît être de 15 mètres au maximum.

Ces marnes, dont la couleur est le gris, le gris jaunâtre, quelquefois le bleu, sont souvent schisteuses.

Quelquefois les marnes et calcaires inférieurs sont en plaquettes, et les marnes supérieures deviennent grésiformes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Les calcaires compacts sont généralement fossilifères, d'une couleur jaunâtre ou grisâtre; leur cassure est conchoïde; ils passent souvent aux calcaires marno-compacts et deviennent alors schistoïdes, et dans ce cas, ils renferment presque toujours des nids de chaux carbonatée cristallisée.

L'astartien supérieur donne, en certains points, de bonnes pierres de construction; il est exploité en beaucoup de lieux du département, notamment sur les bords de la Loue, où l'on a ouvert des carrières très importantes.

Quelques assises présentent une texture lithographique assez fine, et des nuances assez agréables pour être exploitées comme pierre à polir.

Pour terminer, nous citerons les localités suivantes, où l'astartien présente quelques caractères particuliers que nous décrirons en même temps.

Bessans et *Baume*. — *Marnes inférieures*. — Calcaire blanc en plaquettes de 2 centimètres d'épaisseur, formé d'*Astarte minima*.

Frambouhans. — On observe dans les marnes inférieures de nombreux cristaux de chaux carbonatée.

L'Hôpital Saint-Lieffroy. — *Astartien inférieur*. — Bancs de calcaire d'un blanc mat à Astartes, exploités comme castine pour les hauts-fourneaux de Clerval; ils sont recouverts par un calcaire à texture lithographique.

Byans. — *Couches à Natices*. — Calcaire marneux granuleux.

Samson. — *Couches à Natices*. — Marnes grises.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Flagey. — *Couches à Natices.* — Calcaire blanc mat à cassure inégale, à Nérinées.

Belmont. — *Couches à Mélanies.*

Amancey. — Calcaire gris suboolithique passant à l'état compact, à cassure inégale, immédiatement supérieur aux Nérinées.

Senans. — *Astartien inférieur.* — Calcaire compact, gris-bleu, avec de petits cristaux de chaux carbonatée.

Liesle. — *Couches à Natices.* — Calcaire marneux gris.

Pierrefontaine. — *Calcaire inférieur aux premières marnes.* — Calcaire gris lithographique à cassure inégale.

Pierrefontaine à *Laviron.* — *Marnes supérieures.* — Calcaire marno-schisteux renfermant des *Exogyra Bruntratana* et des tiges d'*Apiocrinites Meriani.*

Naisey. — *Marnes supérieures.* — Calcaire compact se rapprochant de la pierre lithographique, peu homogène, renfermant des nids de chaux carbonatée cristallisée, des débris d'Apiocrinites. — Lumachelle calcaréo-marneuse à Exogyres.

Entre *Clerval* et *l'Hôpital-du-Grosbois.* — Au-dessus des marnes supérieures. — Calcaire granuleux fossilifère à *Exogyra Bruntratana.*

Vallée de *Château-Vieux* à *Longeville.* — Banc fossilifère au-dessus des marnes supérieures.

Morre. — Au-dessus des mêmes marnes, calcaire lamellaire d'un jaune rougeâtre.

Bolandoz. — *Astartien supérieur.* — Calcaire com-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

pact, gris-bleu, lithographique, à cassure inégale, doux au toucher, exploité en carrières; à dix mètres au-dessus des marnes supérieures on trouve un calcaire compact à cassure rayonnée.

Clerval. — Astartien supérieur. — Carrières de calcaire lithographique gris.

Les marnes inférieures sont caractérisées, suivant M. Boyé, par une couche où l'on rencontre un très grand nombre de natices, et dans laquelle ce géologue a distingué une couche subordonnée à *Mytilus,* observable à Dampierre-les-Bois, au-dessus des calcaires à Astartes inférieurs, et un autre à *Mélania,* qui apparaît notamment à Belmont.

FOSSILES DU GROUPE A ASTARTES.

Chemnitzia Clio, *d'Orb., T. j.,* II, p. 66, pl. CCXLIX, fig. 2-3. — Montbéliard.

Nerinea turriculata, *d'Orbigny, Ter. j.* II, p. 117, pl. CCLXVII, fig. 1-3. — Bethoncourt.

N. Bruntrutana, *Thurm., Mém. de Strasb.,* I, p. 17; *d'Orb., T. j.,* II, p. 154, pl. CCLXXXIII, fig. 4-5. — L'Isle-sur-le-Doubs.

N. Gosæ, *Rœm., Oolith.,* p. 143, pl. XI, fig. 27. — Montbéliard, Déservillers.

N. Santonensis, *d'Orb., Terrain jurass.,* II, p. 156, pl. CCLXXXIV. — Amange (Jura).

M. Mosæ, *Desh., Dict. d'hist. nat.,* XI; *d'Orb. T. j.,* II, p. 114, pl. CCLXV. — Montbéliard, Sainte-Suzanne.

Turbo Meriani, *Coq.* — Montfaucon.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

T. Studeri, *Coq.* — Montfaucon.

Phasianella Coquandi, *Contej., Kimm.*, p. 239, pl. V, fig. 5. — Besançon, Valory.

P. Sequana, *Coq.* — Evillers.

Natica rotella, *Coq.* — Evillers.

N. Eudora, *d'Orb., Ter. j.*, II, p. 212, pl. CCXCVII, fig. 1-3. — Trois-Châtels, Evillers.

N. Sequana, *Coq.* — Déservillers.

N. macrostoma, *Rœm., Oolith.*, p. 157, pl. X, fig. 11; *d'Orb., Prod.*, II, p. 45, n° 28. — Arbouans, Mamirolle.

Homomya hortulana, *Ag.*, p. 155, pl. XV, fig. 1-3; *Syn.* Pholadomya hortulana, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 48, n° 70. — Partout.

Pholadomya Protei, *Defr.; d'Orb., Prodr.*, II, p. 47, n° 64. — Besançon, Montbéliard.

Ceromya excentrica, *Ag.; d'Orb., Prodr.*, II, p. 48, n° 80. *Syn.* Isocardia excentrica, *Voltz; Rœm., Oolith.*, p. 106, pl. VII, fig. 4. — Besançon, Morre.

C. inflata, *Ag.*, pl. 8 *r*, fig. 13-21. *Syn.* Ceromya obovata, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 48, n° 81. — Audincourt, Bethoncourt, Besançon.

Astarte minima, *Goldf.*, p. 19, pl. CXXXIV, fig. 15. *Syn.* Astarte supracorallina, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 15, n° 241. — Montfaucon, Besançon, Bethoncourt.

A. polymorpha, *Contej., Kimmer.*, p. 266, pl. XI, fig. 13-15. — Montbéliard.

A. Sequana, *Contej., Kimm.*, p. 267, pl. XI, fig. 17. — Montbéliard.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Cardium Pesolinum, *Contej., Kimm.*, p. 277, pl. XIV. fig. 6, 7, 8. — Montbéliard.

Pinna Saussurii, *Desh., T. élém.*, p. 24, pl. XXXVIII, fig. 4. — Montbéliard.

Mytilus jurensis, *Mér.; Rœm., Oolith.*, p. 87, pl. IV, fig. 10. — Saint-Hippolyte, Valory, Montfaucon, Besançon.

Modiola licata, *Sow., Min. conch.*, III, p. 21, pl. CCXII, fig. 4. *Syn.* Mytilus Medus, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 53, n° 152. — Besançon, Montbéliard.

Avicula Gesneri, *Thurm.; Contej., Kimm.*, p. 300, pl. XIX, fig. 8, 9. — Montbéliard.

Pecten Beaumontinus, *Buv., Stat. de la Meuse*, p. 24, pl. XIX, fig. 26-30. — Valory, Montfaucon.

P. Grenieri, *Contej., Kimm.*, p. 311, pl. XXIII, fig. 7-9. — Bethoncourt.

Ostrea solitaria, *Sow.*, V, p. 105, pl. CDLXVIII, fig. 1; *d'Orb., Prodr.*, II, p. 54, n° 175. — Besançon.

O. sandalina, *Goldf.*, pl. LXXIX, fig. 9. — Montbéliard.

O. Bruntrutana, *Thurm.; d'Orb., Prodr.*, II, p. 61, n° 56. — Partout.

Terebratula carinata, *Leym., Stat. de l'Aube*, pl. X, fig. 6. — Montbéliard.

T. subsella, *Leym., Stat. de l'Aube*, pl. X, fig. 5; *d'Orb., Prodr.*, II, p. 55, n° 180. — Partout.

Apiocrinus Royssianus, *d'Orb., Crin.*, p. 20, pl. III et IV. *Syn.* A. Meriani, *Desor.* — Vercel, Morre.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Groupe des calcaires et marnes à Ptérocères.

Ce groupe se compose d'assises calcaires, entre lesquelles se trouvent intercalées, à différents niveaux, des couches de marnes fissiles, schistoïdes et grisâtres. A la partie inférieure, les bancs, sur une épaisseur d'une vingtaine de mètres, sont caractérisés par des Térébratules qui se trouvent en quantité considérable dans des couches parfois marneuses, que l'on rencontre à diverses hauteurs.

Aux calcaires à Térébratules succèdent des calcaires friables, plus ou moins grisâtres, crayeux, tachant les doigts et renfermant un assez grand nombre de fossiles, notamment des *Cardium*. A la partie supérieure, le calcaire à *Cardium* devient plus consistant et plus compact, passe insensiblement au calcaire à Ptérocères, dont il est souvent difficile de le séparer à la vue. Les *Cardium,* les *Arca,* les *Lima* et les *Nerinea* sont quelquefois tellement abondants dans certaines couches, que celles-ci deviennent de véritables lumachelles.

Les calcaires inférieurs à Ptérocères sont jaunâtres, compacts; les strates en sont séparées par des lits de marne calcaire. Plus haut, les calcaires deviennent moins résistants, et se délitent en dalles sous l'action de l'air.

Les marnes à Ptérocères sont très riches en fos-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

siles; elles sont grisâtres, très calcaires, et renferment quelquefois des couches sableuses.

Les marnes à Ptérocères sont surmontées d'un calcaire blanc jaunâtre passant insensiblement au *calcaire à Corbis*. Ce calcaire, surtout développé aux environs de Montbéliard, est généralement compact, quoique son facies varie notablement en deux points très rapprochés l'un de l'autre. Superficiellement et sur une certaine étendue généralement très faible, ou sur les parois des fentes, le calcaire à Corbis présente des perforations irréguliéres, sinueuses, évidemment dues à l'action des agents atmosphériques qui ont détruit les parties attaquables de la roche. Plus haut, on trouve des calcaires blancs jaunâtres, compacts, durs, faciles à diviser, à cassure conchoïde, puis des marnes à Exogyres.

Kimméridien de la route de Morre, des environs de Flangebouche, de Venise....

La route de Besançon à Morre, à quelque distance de la porte Taillée, offre une très belle coupe des deux étages supérieurs du terrain jurassique et permet d'étudier la position et la nature du kimméridien; cependant les caractères n'y sont pas aussi tranchés qu'aux environs de Flangebouche, où les calcaires kimméridiens sont parfaitement dessinés. Les fossiles y sont très nombreux et plusieurs se montrent accumulés exclusivement dans quelques couches et les distinguent nettement des autres; on trouve notamment dans le groupe des Ptérocères deux espèces de Nérinées, dont la plus grande paraît être le *Nerinea suprajurensis*, et l'autre le *Nerinea hieroglyphica*. La première n'est pas apparente dans la roche vierge;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

mais lorsque, par un contact prolongé avec l'air, la roche a été altérée, sa surface paraît pétrie de cette espèce de fossiles. La succession des couches s'y présente de haut en bas de la manière suivante.

Marne schistoïde à Exogyres

(1res marnes).

Calcaire à *Nerinea suprajurensis* / Calcaire suboolithique fossile	10m 00
Calcaire à *Nerinea hieroglyphica* (très nombreux).	0 50
Calcaire compact légèrement saccharoïde.	1 10
Calcaire à *Nerinea hieroglyphica*	0 20
Calcaire compact légèrement veiné. . .	13 20
Total.	25m 00

Couche à Ptérocères.

Le calcaire à *Nerinea hieroglyphica* est jaunâtre, à cassure inégale ; sa texture se rapproche de la pierre lithographique ; il est rempli de veinules de chaux carbonatée.

La couche à Ptérocères est en partie formée d'un calcaire marneux jaunâtre.

Le calcaire à *Nerinea suprajurensis* devient saccharoïde à sa partie supérieure.

A l'entrée du village de Vennes, le chemin qui y conduit présente la coupe suivante du terrain kimméridien :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

1res Marnes à Exogyres.

Calcaire légèrement marbré par des bigarrures jaunâtres. Calcaire blanc compact.	20m 00
Calcaire suboolithique.	1 00
Calcaire compact à *Nerinea hieroglyphica.*	0 40
Calcaire compact.	0 60
Calcaire bréchiforme.	0 60
Calcaire suboolithique à cassure irrégulière, petits fossiles très nombreux.	18 00
Total.	40m 60

Marne à Ptérocères.

Entre Vercel et Longechaux, on peut observer un calcaire marneux fossilifère à Ptérocères.

De Pompierre à Fontaine, le calcaire superposé à la marne à Ptérocères est grisâtre, lamellaire et à cassure inégale.

A Narbief, la couche à Ptérocères est surmontée d'un calcaire crayeux, suboolithique, passant au compact, criblé de petits trous.

Des carrières sont ouvertes à Grand-Charmont dans la couche à Ptérocères.

A Avoudrey, on trouve un calcaire à Ptérocères d'un blanc mat se rapprochant de la pierre lithographique.

A Villedieu il existe un calcaire dolomitique à Ptérocères, jaune-grisâtre, et à cassure conchoïde.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A Loray, le calcaire inférieur à Ptérocères est jaune foncé et légèrement granuleux.

Le calcaire oolithique immédiatement supérieur à la couche à Ptérocères se retrouve à la Tour-de-Scey; il est gris et à grains fins.

Variation de caractère du groupe des Ptérocères.

Le groupe des Ptérocères n'a qu'une puissance de 20 mètres aux environs de Montbéliard; cette puissance est moindre encore au nord d'Audincourt.

Dans la montagne, les marnes à Ptérocères deviennent complètement calcaires sans perdre toutefois leurs fossiles caractéristiques.

Carrière des environs de Montbéliard.

Ce groupe fournit un très grand nombre de carrières aux environs de Montbéliard, notamment à Seloncourt; le calcaire exploité est blanchâtre, oolithique, très doux à la taille; mais il ne fournit pas de pierres de grand appareil.

FOSSILES DU GROUPE A PTÉROCÈRES.

CHEMNITZIA DELIA, *d'Orb., T. j.*, II, p. 69, pl. CCL, fig. 3-4. — Montbéliard.

NERINEA GOSÆ, *Rœm., Oolith.*, p. 143, pl. II, fig. 27. *Goldf., Petref.*, II, p. 41, n° 6, pl. CLXXIV, fig. 9. — Montbéliard, Déservillers.

N. ELEA, *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 157, pl. CCLXXXV, fig. 1-2. — Pompierre.

N. SUPRAJURENSIS, *Voltz*, 1856, p. 540-554, pl. VI, fig. 2-3; *Goldf., Petref.*, II, p. 41, n° 7, pl. CLXXV, fig. 10. — Pompierre, Saint-Léonard.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Natica hemisphærica, *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 204, pl. CCXCIV, fig. 12. *Syn.* Nerita hemisphærica, *Rœm., Oolith.*, p. 156, pl. X, fig. 7. — Trois-Châtels, Déservillers.

N. turbiniformis, *Rœm., Oolith.*, p. 157, pl. X, fig. 12; *d'Orb., T. j.*, II, p. 213, pl. CCXCVIII, fig. 1. — Montbéliard.

N. Elea, *d'Orb., T. j.*, II, p. 212, pl. CCXCVII, fig. 4-5. — Trois-Châtels, Evillers.

N. Eudora, *d'Orb., T. j.*, II, p. 211, pl. CCXCVII, fig. 1-3. — Trois-Châtels, Evillers.

N. dubia, *Rœm., Oolith.*, p. 157, pl. X, fig. 8; *d'Orb., T. j.*, II, p. 215, pl. CCXCIX, fig. 3-4. — Trois-Châtels.

Nautilus subinflatus, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 13, n° 2. *Syn.* N. inflatus, *d'Orb., T. j.*, I, p. 165, pl. XXXVII. — Montbéliard.

N. giganteus, *d'Orb., T. j.*, I, p. 163, pl. XXXVI. *Syn.* N. dorsatus, *Rœm., Oolith.*, p. 179, pl. XII, fig. 64. — Montbéliard.

Ammonites longispinus, *Sow.; d'Orb., Ter. jur.*, I, pl. CCIX. *Syn.* A. bispinosus, *Zieten*, pl. XVI, fig. 4. — Montbéliard, route de Morre.

Mytilus pectinatus, *Sow., Min. conch.*, III, p. 147, pl. CCLXXXII. — Partout.

M. Medus, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 53, n° 152. — Besançon, Montbéliard.

M. Jurensis, *Mérian; Rœm., Oolith.*, p. 87, pl. IV, fig. 10. — Partout.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

PECTEN CIRCINALIS, *Buvig., Stat. de la Meuse,* p. 24, pl. XIX, fig. 13-15. — Bolandoz.

P. LAMELLOSUS, *Sow., Min. conch.,* III, pag. 67, pl. CCXXXIX. *Syn.* PECTEN ANNULATUS, *Goldf.,* pl. XCI, fig. 2. — Trois-Châtels.

Groupe des calcaires et marnes à Exogyres.

Ce groupe est composé de plusieurs couches de calcaires et de marnes caractérisés par la présence de grand nombre d'*Ostræa Virgula (Exogyra).*

Au-dessus des calcaires à Ptérocères, se trouve une couche de marne ordinairement grisâtre, schistoïde et très calcaire (1re marne à Exogyres).

Puis viennent des assises calcaires qui se distinguent par les *Diceras* qu'ils renferment ; souvent la partie inférieure de ce sous-groupe est formée d'un calcaire crayeux que l'on observe notamment à Longcochon.

Enfin ces derniers calcaires sont surmontés d'une couche de marne que recouvrent des assises calcaires où l'on trouve encore les Exogyres.

Groupe des Exogyres à Vennes.

Le groupe des Exogyres présente des caractères très nets à Vennes ; à l'entrée du village, sur le chemin qui y conduit, il présente la coupe suivante, qui forme la suite de la dernière que nous avons donnée dans l'article relatif au groupe des Ptérocères.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Calcaire schisteux, calcaire.		
Kimméridien à Exogyres. 1m 00 Marnes à Exogyres. . . . 3 00	. . . .	4m 00
Calcaire jaunâtre à Exogyres.		2 00
Calcaire compact. . . . . Calcaire à texture lithographique	. . . .	9 00
Calcaire à Dicérates.		3 00
Calcaire compact. . . . . Calcaire à texture lithographique	. . . .	7 00
Calcaire schistoïde . . . . . Marne supérieure à Exogyres . .	. . . .	35 00
Total.		60m 00

Marnière d'Avoudrey.

Au sud d'Avoudrey, les marnes à Exogyres sont très développées en étendue et sont exploitées pour l'amendement des terres ; mais on trouve des fossiles autres que des Exogyres dans les calcaires qui sont subordonnés à ces marnes.

A Loray, le calcaire à Dicérates est compact, blanc, à cassure conchoïde, et percé de trous de forme irrégulière.

A Bulle et à Avoudrey, le même calcaire est blanc, compact et crayeux.

De Clerval à Rang, on observe un calcaire gelif à Dicérates, blanc mat.

Sur la route de Morre, on trouve à la base du groupe à Exogyres, au milieu de calcaires granuleux entremêlés de marne, un petit banc de marne à *Terebratula bisubfarcinata*. Au nord du Grand-Charmont, on observe dans le groupe des Exogyres, un

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

calcaire lithographique jaunâtre veiné de rose d'un fort bel aspect. A Flangebouche le calcaire superposé à la couche à Dicérates est compact, d'un blanc jaunâtre et mat. A Reugney, la marne inférieure est formée d'un calcaire marneux blanchâtre. A Vésigneux, cette marne est couronnée d'un calcaire compact gris un peu marueux.

Variation du caractère du groupe des Exogyres.

A la Chaux, près de Ville-du-Pont, les marnes à Exogyres sont remplacées par un calcaire à texture lithographique avec luchamelles d'Exogyres. Cette particularité s'observe d'ailleurs très souvent dans la haute montagne.

FOSSILES DU GROUPE A EXOGYRES.

Nerinea Elea, *d'Orb., T. j.*, II, p. 212, pl. CCXCVII, fig. 4-5. — Pompierre, Montbéliard.

Natica Dubiensis, *Coq.* — Arbouans, Mamirolle.

N. hemisphærica, *d'Orb., T. j.*, II, p. 204, pl. CCXIV, fig. 1-2. — Montbéliard.

N. phasianelloïdes, *d'Orb., Ter. jur.*, II, p. 212, pl. CCXCVII, fig. 6. — Montbéliard.

Pholadomya acuticostata, *Sow., Min. c.*, VI, p. 88, pl. DXLVI, fig. 1-2. *Syn.* Pholadomya multicostata, *Ag.*, p. 52, pl. II, fig. 3-4; pl. III, fig. 10. — Montbéliard.

Pleuromya Voltzii, *Ag.*, p. 249, pl. XXVI, fig. 1-2, pl. XXIX, fig. 12-14. *Syn.* Panopæa tellina, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 47, n° 56. — Montbéliard.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Gervilia tetragona, *Rœm.*, p. 85, pl. IV, fig. 11. — Montbéliard.

Mya Meriani, *Thurm.* — Montbéliard.

Stomechinus Montbeligardensis, *Thurm.* — Montbéliard.

Hemicidaris Lestocqui, *Thurm.* — Indevillers.

Lucina Elsgaudiæ, *Thurm., Mus.; d'Orb., Prodr.*, II, p. 51, n° 128. — Montbéliard.

Homomya hortulana, *Ag.*, p. 155, pl. XV, fig. 1-3. *Syn.* Pholadomya hortulana, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 48, n° 70. — Audincourt, Besançon, Valdahon.

Mactra Saussuri, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 49, n° 98. *Syn.* Donax Saussuri, *Brong., Ann. des Min.*, VI, pl. VII, fig. 5. — Montbéliard.

Exogyra Virgula, *Goldf.*, p. 31, pl. LXXXVI, fig. 3. *Syn.* Ostrea Virgula, *d'Orb., Pr.*, II, p 54, n° 174. — Montbéliard, Trois-Châtels, route de Morre.

Trigonia suprajurensis, *Ag.*, p. 42, pl. 5, fig. 1-6. *Syn.* Trigonia papillata, *Ag.*, p. 39, pl. V, fig. 10-14. — Montbéliard.

T. Thurmanni, *Contej., Kimm.*, p. 280, pl. XVI, fig. 1-3. — Montbéliard.

Groupe Portlandien.

Ce groupe est formé de bancs puissants de calcaire compact, ordinairement séparés par des couches minces de marne grisâtre ou verdâtre. Ces calcaires sont blanchâtres, grisâtres ou jaunâtres; leur

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

cassure est à la fois conchoïde et esquilleuse comme celle de l'ivoire ; enfin ils ont en général tous les caractères de la pierre lithographique.

Vers la partie supérieure, se trouve souvent un banc de calcaire en plaquettes assez minces, d'une couleur jaunâtre et dont la cassure est extrêmement nette, à l'aspect rubanné. On donne à cette assise le nom de *Dolomie portlandienne*, quoique cette dénomination ne puisse pas être bien justifiée par suite de l'absence presque complète de la magnésie dans la composition du calcaire.

A la partie inférieure du portlandien, on trouve une assise analogue appelée *Dolomie inférieure* du portlandien ; à la base le portlandien est formé d'un calcaire blanc jaunâtre de nuance claire, compact, souvent tendre et crayeux, un peu oolithique avec géodes, veines et concrétions spathiques; cette assise, dont l'épaisseur peut atteindre 15^{m}, est caractérisée par un grand nombre de fossiles, entr'autres le *Diceras suprajurensis* d'où le nom de calcaire à *Dicerates*.

Entre Morteau et Villers, les dolomies supérieures sont cloisonnées et jaunâtres ; elles sont schistoïdes ou rubannées, et d'un gris jaunâtre à Avilley; compactes, jaunâtres ou rosées à Devecey ; lithographiques, jaunâtres et marbrées de blanc à Athose.

A Amathey, le portlandien supérieur est jaunâtre et granuleux.

Aux Verrières, on observe dans la partie supérieure des dolomies portlandiennes, des cristaux de quartz blanc.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

FOSSILES DU PORTLANDIEN.

NERINEA SUBPYRAMIDALIS, *Munst., Goldf., Petref.*, III, p. 40, pl. CLXXV, fig. 7. — Le Villers, Athose, Déservillers, Lods.

N. GRANDIS, *Voltz, Jahrb.*, p. 549, pl. VI, fig. 1. — Les Colombières, Lods.

N. CONTEJEANI, *Coq.* — Chevigney.

N. SALINENSIS, *d'Orb., T. j.*, II, p. 150, pl. CCLXXXI. — Athose, Lods, Remonot.

N. ERATO, *d'Orb., T. j.*, II, p. 150, pl. CCLXXXII, fig. 1-3. — Remonot.

N. BRUNTRUTANA, *Thurm., Mém. de Strasb.*, I, p. 17; *d'Orb., T. j.*, II, p. 15, pl. CCLXXXIII, fig. 4-5. — Athose, Besançon, Montbéliard; Salins et Oyonnax (Jura).

N. TRINODOSA, *Voltz, Jahrb.*, p. 450; *d'Orb., T. j.*, II, p. 153, pl. CCLXXXIII, fig. 1-3. — Athose, Lods, Remonot.

N. CHOPARDI, *Coq.* — Remonot.

N. CYLINDRICA, *Voltz, Jahrb.*, p. 552, pl. VI, fig. 16; *d'Orb., T. j.*, II, p. 152, pl. CCLXXXII, fig. 4-5. Remonot.

N. PYRAMIDALIS, *Munst.; Goldf., Petref.*, III, p. 45, n° 23, pl. CLXXVI, fig. 11. — Fort-du-Plasne et Saint-Laurent (Jura).

NATICA ELATIOR, *Coq.* — Athose, Lods.

N. MARCOUSANA, *d'Orb., T. j.*, II, p. 216, pl. CCXCVIII, fig. 4-5. — Lods.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

N. Athleta, *d'Orb., T. jur.*, II, p. 217, pl. CCXCVI, fig. 5. — Les Colombières ; Aiglepierre (Jura).

N. Chopardi, *Coq.* — Morteau, Le Villers.

Chemnitzia Dubiensis, *Coquand.* — Les Colombières, Saint-Hippolyte.

Ammonites irius, *d'Orb., Ter. jur.*, I, pl. CCXXII. — Charquemont.

A. Gravesianus, *d'Orb., T. j.*, I, pl. CCXIX. — Athose, Chevigney.

Pteroceras Oceani, *Delabèch. Syn.* Strombus Oceani, *Brong., Ann. des Mines*, pl. VII, fig. *a-b*. — Les Colombières.

Strombus portlandicus, *Coq.* — Charquemont, Remonot.

S. Chopardi, *Coq.* — Fuans.

Panopæa Dubiensis, *Coq.* — Besançon.

Lucina Lyauteyi, *Coq.* — Les Colombières.

Corbis portlandica, *Coq.* — Remonot.

Cardita Vivieri, *Coq.* — Besançon.

§ VI. — Minerai de fer pisiforme dans les cavités du terrain jurassique.

TERRAIN SIDÉROLITHIQUE.

Sur plusieurs points dos environs de Montbéliard, on rencontre des gisemeots de fer, depuis longtemps exploités, et qui se distinguent de ceux que l'on trouve dans les autres parties du département, notamment de ceux des environs de Rougemont.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A la limite E. du territoire de Bethoncourt et près du bois de la Feuchère, ce gisement est constitué par une série de cavités en entonnoirs dont l'une est grande et les autres petites. Ces entonnoirs sont remplis d'une argile blanche et rosée dans laquelle se trouvent disséminés des grains de fer hydroxydé de la grosseur d'un pois, formés de couches concentriques. Les parois de ces cavités sont tapissées de concrétions d'un calcaire grésiforme et rougeâtre renfermant des grains de fer de la même forme que ceux qui sont contenus dans l'argile.

Dans le voisinage des cavités précédentes et au-dessus des couches du terrain jurassique, on trouve, sur une certaine étendue, les traces d'un poudingue calcaire avec ciment ferrugineux empâtant des grains de minerai de fer.

A l'ouest du village de Châtenois (Haut-Rhin), il existe d'anciennes exploitations d'un gîsement analogue déposé dans des cavités jurassiques. Les couches y sont de même nature qu'à Bethoncourt; elles paraissent stratifiées et semblent former un dépôt littoral.

Au nord de Grand-Charmont, on rencontre divers gisements minerai de fer pisiforme en boyaux qui ne présentent pas la série des roches que l'on rencontre à Bethoncourt et à Châtenois; mais ils sont caractérisés par ce fait que les cailloux, qui sont mélangés avec la terre à minerai, sont tous calcaires, et que l'on n'y rencontre aucun caillou quartzeux. Ce dernier caractère permet de classer ce gisement dans le même

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

groupe que les deux premiers, et en général de distinguer ce gronpe des gisements de minerai de fer en amas ou en boyaux, qui paraissent appartenir à l'époque du terrain de Bresse et qui sont caractérisés par les cailloux quartzeux.

Le terrain dont nous nous occupons est souvent désigné sous le nom de terrain *sidérolithique*. On a beaucoup discuté sur la position géologique qu'il doit occuper. On s'entend maintenant assez généralement à le considérer comme contemporain de la fin de l'époque jurassique. Cette opinion, toutefois, peut être sérieusement contestée; en effet on observe, dans les couches du terrain crétacé, au bord du lac Saint-Point, près des Grangettes, un lambeau de terrain anciennement exploité en minière pour le haut-fourneau de Pontarlier, qui paraît présenter des caractères identiques au terrain des environs de Montbéliard. Si l'on admet l'équivalence de ces deux terrains, il serait plus rationnel de les classer à la base du terrain tertiaire qui recouvre les gisements de fer pisiforme de Montbéliard.

On attribue la formation du terrain sidérolithique à des sources d'eau chaude; cette conjecture se justifie par l'aspect du calcaire jurassique en contact avec les dépôts sidérolithiques, et qui paraît avoir été soumis à l'action d'une chaleur intense.

Les épanchements sidérolithiques n'occupent que des espaces très circonscrits; ils ont été remaniés presque partout et le minerai de fer, souvent entraîné à de grandes distances, se retrouve dans toutes les

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

alluvions de la plaine. Les calcaires jurrassiques avec lesquels le terrain sidérolithique se trouve en contact ont été tellement attaqués par les agents plutoniques, qu'il est souvent difficile de reconnaître à quelle époque ils appartiennent.

Entre Exincourt et Audincourt, le terrain sidérolithique est intercalé entre le terrain jurassique et le terrain tertiaire moyen, dont la continuité sous les alluvions du Doubs n'est plus douteuse par suite des travaux de recherche exécutés par la compagnie des forges d'Audincourt.

Les minières de Bethoncourt, de Charmont et de Nommay, qui autrefois ont été l'objet d'exploitations importantes, ne produisent plus maintenant, par année, qu'une faible quantité de minerai.

Actuellement, les principales exploitations de la compagnie des forges d'Audincourt portent sur la commune d'Exincourt. Le gîte est atteint par des puits de 90 mètres de profondeur, et, au point de vue technique, il se compose des éléments suivants :

Le *Grabon* est une terre argileuse jaunâtre, rendant entre un tiers et un vingtième du volume du vide en minerai lavé.

La *Bigarnoise* est une argile bariolée de rouge et de blanc, et de même richesse que le Grabon ; elle annonce généralement l'approche de rochers.

La *Hure* est une terre argileuse rougeâtre plus ou moins riche, très difficile à abattre, et qui se trouve ordinairement à la base du terrain sidérolithique.

Entre la *Hure* et le *Grabon* on trouve, d'une ma-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

nière régulière, des parties très riches rendant de $0^m 50$ à $1^m 80$ au lavage; ces parties dont l'étendue est variable sont appelées *filons* et ont une forme lenticulaire de $0^m 20$ à $0^m 30$ d'épaisseur maximum.

On donne le nom de *schock* ou de *schako* à des parties du gîte qui ont une très grande puissance sur de faibles dimensions horizontales.

Les schocks sont ordinairement très riches, et souvent, en raison du foisonnement du minerai en terre qui est de 7/10, le mètre cube de vide rend un mètre de minerai lavé.

Le minerai se présente le plus ordinairement sous la forme de grains très ronds, dont le diamètre ne dépasse pas 4 millimètres. Ces grains sont très durs à la surface et leur cassure est rayonnée.

Dans les filons, le minerai se présente en fragments polyédriques dont le diamètre moyen atteint souvent 2 et 3 centimètres. Ces fragments sont toujours durs et polis à la surface, mais ils sont tendres au centre; leur cassure et leur poussière sont rouges.

Quelquefois, notamment à la partie supérieure des filons, la cassure du minerai est noire, d'où le nom de *mine brûlée* donnée à ce minerai qui, d'après les analyses de M. Lemut, ancien élève de l'École impériale des mines, renferme peu de manganèse.

Le minerai sidérolithique est d'excellente qualité et appartient à la catégorie de minerai le plus apprécié en Franche-Comté, et c'est à ce minerai que les produits des forges d'Audincourt et dépendances doivent leur grande réputation. Le poids du mètre

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

cube lavé est de 1,900 kilogrammes, et le rendement moyen au fourneau 42 p. %.

Lorsque le minerai en terre est exposé pendant quelque temps à l'air, la gangue argileuse tombe en poussière sous l'action du soleil et de la pluie, et le lavage devient très facile. Après cette opération, il renferme 18 % de sable siliceux très fin, d'une couleur jaunâtre, que l'on enlève par le tamisage et qui est très apprécié pour le moulage et la construction.

La production de la minière d'Exincourt, en 1862, année pendant laquelle cent ouvriers ont été occupés, a été de 17,825$^{m\ 3}$ de minerai en terre, qui ont donné 4,273$^{m\ 3}$ de minerai lavé.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

CHAPITRE III.

TERRAIN CRÉTACÉ.

Terrain crétacé inférieur.

Le terrain crétacé inférieur du département du Doubs se compose des subdivisions suivantes :

Argile wealdienne;

Terrain néocomien;

Gault, — Grès vert, — Craie chloritée.

Jusqu'ici on a considéré le Wealdien comme formant la base du terrain crétacé; cependant, dans ces derniers temps, M. Coquand, à la suite de ses explorations dans la Charente, a été conduit à considérer ce groupe comme formant, non pas la base du terrain crétacé, mais bien la partie supérieure du terrain jurassique.

La carte géologique du Doubs était trop avancée, lors de la publication du travail de M. Coquand, pour que l'on pût songer à modifier le mode de groupement des terrains adopté par M. Boyé; d'ailleurs on n'y eut rien gagné sous le rapport des applications.

Université de Paris, Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Le terrain crétacé du département du Doubs est en stratification concordante avec le terrain jurassique.

Wealdien.

Ce groupe se compose d'argiles bleuâtres, lacustres, presque dénuées de fossiles, ayant une épaisseur de 30 mètres environ.

Cette couche de marne renferme des dépôts subordonnés de gypse dont l'épaisseur est assez considérable et s'élève parfois à 4 mètres, comme à Orchamps-Vennes, où une carrière est exploitée.

On exploite également le gypse wealdien et par travaux souterrains à Ville-du-Pont, à La Rivière et à Morteau.

Le gypse wealdien est en général très blanc et très pur ; sa structure est ordinairement saccharoïde ; cependant à Ville-du-Pont on le trouve à l'état fibro-soyeux. Il peut être employé dans la construction et pour le moulage.

Néocomien.

Ce terrain, qui est immédiatement superposé à l'argile wealdienne, est composé de bancs de calcaires ordinairement jaunâtres, oolithiques, saccharoïdes, compacts ou coquilliers, et de quelques couches de marne. On le considère généralement comme formant trois étages séparés par des couches de marne.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

L'étage inférieur renferme peu de fossiles ; ceux que l'on y remarque paraissent s'y trouver à un état assez constant et appartiennent au genre Rostellaire. Il est séparé de l'étage moyen par une couche de marne bleue, qui forme la base de ce dernier ; une autre couche de marne forme l'assise inférieure de l'étage supérieur.

Vers la partie supérieure de l'étage moyen se trouve une couche de minerai de fer oolithique formée d'oolithes miliaires, de fer hydroxidé, de forme oblongue et aplatie, reliées par un calcaire marno-ferrugineux.

On rencontre aussi, à la partie supérieure de l'étage inférieur, une couche ferrugineuse analogue, mais moins importante.

Les calcaires néocomiens donnent d'excellents matériaux de construction qui ont été presque exclusivement employés dans la construction de Pontarlier et de Morteau.

Les marnes sont exploitées en quelques endroits, notamment à Montlebon, pour la fabrication des tuiles.

Le terrain néocomien n'est bien développé que dans la haute montagne, où, presque toujours, il se trouve en bandes au fond des vallées.

On a exploité autrefois, aux Longevilles, la couche de minerai de fer de l'étage moyen pour l'alimentation des hauts-fourneaux de Rochejean et Pontarlier détruits depuis au moins vingt ans.

La mine concédée des Fourgs qui est pour ainsi

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

dire épuisée concourait également à l'alimentation du haut-fourneau de Pontarlier. La puissance de la couche est de 2 mètres, la richesse moyenne de 25 %; la profondeur des travaux de 21 mètres.

Les carrières de Pontarlier et de Morteau donnent la coupe suivante :

Wealdien;

Calcaire oolithique (gisement de fer néocomien);

Marnes à *Gryphea Aquila;*

Calcaires jaunâtres oolithiques supérieurs.

La montée de Vuillecin traverse les assises suivantes, qui ne commencent que vers l'étage moyen :

Quelques petits bancs de calcaire jaunâtre.		
Minerai de fer		1m00
Succession de calcaires compacts, blanchâtres, jaunes, rosés, entremêlés de quelques parties granuleuses		7 20
Marnes violacées jaunâtres entremêlées de calcaire marneux disséminé en petits lits		4 00
Calcaire		
Calcaire celluleux.	0m25	0 45
Calcaire marneux.	0 20	
Marnes jaunâtres et verdâtres		5 00
Calcaire celluleux.		0 50
		18 15

Près du moulin de Tallans, le Néocomien est comprimé et son épaisseur est par suite réduite; on ne peut y distinguer ses diverses assises, dans lesquelles on trouve de nombreuses Gryphées de grande taille.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Dans cette région, la puissance totale du Néocomien n'est que de 15 mètres.

Le Néocomien est parfaitement caractérisé à Ville-du-Pont, où il doit être considéré comme en formant le véritable type. Dans cette localité il donne la coupe suivante :

Etage inférieur..	Wealdien.
	Calcaires compacts jaunâtres.
	Calcaires brunâtres, marneux, granuleux, avec Venus, Térébratules.
	Calcaires oolithiques blanchâtres.
	Calcaires brunâtres compacts.
	Calcaire ferrugineux.
Etage moyen. . .	Marnes bleues.
	Calcaires compacts jaunâtres.
	Minerai de fer.
	Calcaires compacts jaunes.
Etage supérieur.	Marnes à *Gryphea Aquila, Serpula quadrata, Terebratula biplicata.*
	Calcaire oolithique et lumachelle.

Le Néocomien se présente avec les mêmes caractères dans la vallée d'Athose ; la couche à minerai de fer de l'étage moyen a 0^m 50 d'épaisseur ; mais la couche ferrugineuse inférieure n'a que 0^m 15. Dans cette région, l'argile wealdienne est recouverte par un calcaire jaune cloisonné.

A Bulle, on trouve dans le Néocomien un calcaire blanc mat, à oolithes miliaires, mais plus crayeux que les calcaires jurassiques analogues.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Au premier abord, la couche des Longevilles paraît être en stratification discordante avec le Portlandien; mais ce fait n'est qu'apparent, car il est dû à ce que, à une certaine profondeur, le sens de l'inclinaison de la couche change et a lieu dans celui des couches portlandiennes de la montagne, comme on a pu le constater dans les anciens travaux de la mine de fer. Si de plus on remarque que, sur le côté opposé du ruisseau de Rouge-Bief, il existe la même couche de minerai, anciennement exploitée à ciel ouvert, en stratification concordante avec le Portlandien de Fourcatier, on reconnaît qu'il n'y a pas lieu de tirer une autre conclusion des faits ci-dessus énoncés. La coupe du *Néocomien de la mine de fer des Longevilles* faisant partie de la carte géologique donne une idée nette de cette accident.

FOSSILES DU NÉOCOMIEN.

BELEMNITES PISTILLIFORMIS, *Blainv., Mém. sur les Bel.*, p. 98, pl. V, fig. 14; *d'Orb., T. crét.*, I, p. 53, pl. VI, fig. 1-4. *Syn.* B. SUBFUSIFORMIS, *Raspail, Hist. nat. des Bél.*, p. 55, pl. VIII, fig. 93; *d'Orb., T. crét.*, I, p. 50, pl. IV, fig. 9-16. — Morteau.

NAUTILUS PSEUDO-ELEGANS, *d'Orb., T. crét.*, I, p. 70, pl. VIII-IX. — Renaud-du-Mont, Morteau, Courvière.

N. NEOCOMIENSIS, *d'Orb., T. crét.*, I, p. 74, pl. XI.— Morteau, Goux-les-Usiers, Courvière.

AMMONITES RADIATUS, *Brug., Encyclopéd.*, II, p. 21;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

d'Orb., T. cr., I, p. 111, pl. XXVI. — Le Pissoux, Pontarlier, Mouthier.

A. Astieranus, *d'Orb., T. crét.*, I, pl. XXVIII, p. 115. — Morteau, Arc-sous-Cicon.

A. Leopoldinus, *d'Orb., T. crét.*, I, p. 104, pl. XXII et XXIII. — Morteau.

A. cryptoceras, *d'Orb., T. crét.*, I, p. 106, pl. XXIV. — Morteau, Le Russey.

A. Gevrilianus, *d'Orb., T. crét.*, I, p. 149, pl. XLIII. — Pontarlier.

A. bidichotomus, *Leym., Mém. de la Soc. géolog. de Fr.*, V, p. 15, pl. XVIII, fig. 2 *a, b; d'Orb., Terr. crét.*, II, p. 190, pl. LVII, fig. 3-4. — Arc-sous-Cicon.

A. Carteroni, *d'Orb., Terr. crét.*, I, p. 209, pl. LXI, fig. 1-3. — Les Jeannerots près des Ecorces, Arc-sous-Cicon.

Scalaria canaliculata, *d'Orb., T. cr.*, II, p. 60, pl. CLIV, fig. 1-2. — Renaud-du-Mont, Nods.

Nerinea Dupiniana, *d'Orb., Terr. crétacé*, II, p. 81, pl. CLIX, fig. 5-8. — Les Ecorces.

N. Carteroni, *d'Orb., Ter. crét.*, II, p. 83, pl. CLX, fig. 1-2. — Le Russey.

N. lobata, *d'Orb., T. crét.*, II, p. 83, pl. CLX, fig. 3. — Morteau.

N. bifurcata, *d'Orb., Terr. crét.*, II, p. 84, pl. CLX, fig. 4-5. — Morteau.

N. Pidanceti, *H. Coquand.* — Morteau.

Acteon ringens, *d'Orb., T. cr.*, II, p. 121, pl. CLXVII, fig. 13-15. — Morteau.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A. Marullensis, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 67, n° 98. *Syn.* A. affinis, *d'Orb., Terr. crét.*, II, p. 117, pl. CLXVII, fig. 4-6. — Renaud-du-Mont.

Phasianella puppoides, *H. Coq.* — Villers-le-Lac ; Montepile (Jura).

Natica Neptuni, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 68, n° 114. — Goux-les-Usiers.

N. Carteroni, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 68, n° 115. — Morteau, Le Pissoux, Mouthier.

N. Bruguierii, *Matheron, Cat. des foss. des Bouches-du-Rhône*, p. 230, pl. XXXIX, fig. 1 ; *d'Orb., Prodr.*, II, p. 68, n° 113. — Morteau.

Nerita Pidanceti, *H. Coq.* — Villers-le-Lac ; Montepile (Jura).

Plourotomaria Neocomiensis, *d'Orb., Ter. crét.*, II, p. 240, pl. CLXXXVIII, fig. 8-12. — Les Jeannerots près des Ecorces, Le Russey, Renaud-du-Mont, Nods.

P. Pailletteana, *d'Orb., Terr. crét.*, II, p. 241, pl. CLXXXIX. — Arc-sous-Cicon, Devecey.

P. elegans, *d'Orb., Ter. crét.*, II, p. 242, pl. CXC, fig. 1-4. — Morteau.

P. Meriani, *H, Coquand.* — Arc-sous-Cicon.

P. Dupiniana, *d'Orb., T. crét.*, II, p. 245, pl. CXCI, fig. 1-4. — Renaud-du-Mont.

P. Carteroni, *d'Orb., T. cr.*, II, p. 273. — Morteau.

P. contraria, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 70, n° 152. — Morteau.

Strombus Sautieri, *H. Coquand.* — Mouthier ; fort des Rousses (Jura).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Pteroceras Studeri, *H. Coquand.* — Vanclans.

P. Pelagi, *d'Orb., Prodr., Terr. crét.*, II, p. 304, pl. CCXII. — *Syn.* Strombus Pelagi, *Brong.*, 1821, *Annales des Mines*, VI, p. 570, pl. VII, fig. 1. — Les Jeannerots près des Ecorces.

Fusus Delphinulus, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 71, n° 168. — Morteau.

Lima Carteroniana, *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 525, pl. CDXIV, fig. 1-4. — Morteau, Le Russey, Pontarlier ; Les Rousses (Jura).

L. Royeriana, *d'Orb., T. crét.*, III, p. 527, pl. CDXIV, fig. 5-8. — Nods, Morteau, Les Ecorces.

L. undata, *Desh.; Leym., Form. crét., de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de France*, V, p. 10, pl. VIII, fig. 8 ; *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 528, pl. CDXIV, fig. 9-12. *Syn.* L. comata, *Desh.; Leym., Form. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol.*, V, p. 10, pl. VIII, fig. 7. — Moncley.

L. expansa, *Forbes; d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 533, pl. CDXV, fig. 9-12. — Goux-les-Usiers, Morteau.

L. Neocomiensis, *d'Orbig., Terr. crét.*, III, p. 536, pl. CDXVII, fig. 1-2-7-8. — Morteau.

L. Boyei, *H. Coq.* — Arc-sous-Cicon.

L. Tombeckiana, *d'Orb., Terr. crétacé*, III, p. 534, pl. CDXV, fig. 13-17. — Morteau.

Cardium Woltzii, *Leym., Form. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, V, p. 6, pl. VII, fig. 3. — Les Grangettes, Morteau.

Pecten Carteronianus, *d'Orb., Ter. crét.* III, p. 589, pl. CDXXXI, fig. 5-6. — Le Russey.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

P. CRASSITESTA, *Rœm.; d'Orb., T. crét.*, III, p. 584, pl. CDXXX, fig. 1-3. — Renaud-du-Mont.

P. ROBINALDINUS, *d'Orb., Ter. crétacé*, III, p. 587, pl. XLIII, fig. 1-4. — Mouthier, Renaud-du-Mont.

P. COTTALDINUS, *d'Orb., Terrain crétacé*, III, p. 590, pl. CDXXXI, fig. 7-11. *Syn.* PECTEN ORBICULARIS, *Rœm., Die vert. des Nordd. Kreid.*, p. 49. — Renaud-du-Mont, Les Ecorces.

P. COQUANDIANUS, *d'Orb., Ter. crétacé*, III, p. 591, pl. CDXXXII, fig. 1-3. — Renaud-du-Mont.

HINNITES LEYMERII, *Desh.; Leym., Form. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, V, p. 27, pl. XIV, fig. 1. — Renaud-du-Mont.

JANIRA ATAVA, *d'Orb., Terrain crétacé*, III, p. 627, pl. CDXLII, fig. 1-3-5. — Moncley, Goux-les-Usiers, Vanclans, Renaud-du-Mont.

J. NEOCOMIENSIS, *d'Orb., Ter. crétacé*, III, p. 629, pl. CDXLII, fig. 4-6-9. — Mouthier, Les Ecorces, Cerneux-Monnot.

CYPRINA BERNENSIS, *Leym., Form. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. d'Emul.*, V, p. 5, pl. V, fig. 6. — Lods, Mouthier, Morteau, Arc-sous-Cicon.

C. CARTERONI, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 78, n° 286. — Morteau, Lods, Mouthier.

TRIGONIA CARINATA, *Ag., Trig.*, p. 43, pl. VII, fig. 7-10; *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 132, pl. CCLXXXVI. — Morteau ; les Rousses (Jura).

T. LONGA, *Ag., Trig.*, p. 47, pl. VIII, fig. 1; *d'Orb., T. crét.*, III, p. 130, pl. CCLXXXV. — Goux-les-Usiers, Métabief.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

T. ornata, *d'Orb., T. cr.*, III, p. 136, pl. CCLXXXVIII, fig. 5-9. — Morteau.

T. rudis, *Park, Organ.*, III, pl. XII, fig. 10; p. 177. Morteau.

T. caudata, *Ag., Trig.*, p. 32, pl. VII, fig. 1-3-11-13. — Morteau.

T. Scapha, *Ag., Trig.*, p. 15, pl. VII, fig. 17-20. — Voray.

T. paradoxa, *Ag., Trig.*, p. 46, pl. X, fig. 12-13. — Auxon.

Astarte Beaumonti, *Leym., Form. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, V, p. 4, pl. IV, fig. 1. — Vanclans, fort des Rousses et Val-de-Miége (Jura).

A. gigantea, *Desh.; Leym., Form. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, V, p. 5, pl. IV, fig. 3. — Auxon.

A. Moreana, *d'Orb., T. crét.*, III, p. 60, pl. CCLIX. — Mouthier; Val-de-Miége (Jura).

A. Neocomiensis, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 77, n° 275. *Syn.* A. transversa, *Leym., Form. crét. de l'Aube; d'Orb., T. crét.*, III, p. 61, pl. CCLXI. — Morteau; Val-de-Miége (Jura).

Isocardia Renaudi, *H. Coquand.* — Goux-les-Usiers.

Crassatella Dureaulti, *H. Coq.* — Les Grangettes.

C. æquilatera, *H. Coquand.* — Mouthier; Val-de-Miége (Jura).

Isocardia prælonga, *Leym., Form. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, V, p. 61, pl. VIII, fig. 3. *Syn.* I. Neocomiensis, *d'Orb., T. crét.*, III,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

p. 44, pl. CCL, fig. 9-11. — Les Grangettes, Val-de-Miége (Jura).

Venus Cornueliana, *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 436, pl. CCCLXXXIII, fig. 10-13. — Renaud-du-Mont; Val-de-Miége (Jura).

V. Dupiniana, *d'Orb., Terrain crétacé,* III, p. 434, pl. CCCLXXXIII, fig. 1-4. — Renaud-du-Mont.

V. sub-Brongniartina, *d'Orb., Prodr.,* II, p. 76, n° 247. *Syn.* V. Brongniartina, *Leym., Format. crét. de l'Aube ; d'Orb., Terr. crétacé,* III, p. 432, pl. CCCLXXXII, fig. 3-6. — Renaud-du-Mont.

V. Galdryna, *d'Orb., Terrain crétacé,* III. p. 437, pl. CCCLXXXIII, fig. 14-15. — Renaud-du-Mont.

V. Matronensis, *d'Orb., Terrain crétacé,* III, p. 433, pl. CCCLXXXII, fig. 7-8. — Goux-les-Usiers.

V. Robinaldina, *d'Orb., Terr. crétacé,* III, p. 435, pl, CCCLXXXIII, fig. 5-9. — Renaud-du-Mont.

Panopæa Carteroni, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 332, pl. CCLV, fig. 1-2. — Morteau, entre Lods et Mouthier, Grand-Denis.

P. Cottaldina, *d'Orb., Terrain crétacé,* III, p. 330, pl. CCCLIV, fig. 1-2. — Morteau.

P. Neocomiensis, *d'Orb., Terr. crétacé,* III, p. 329, pl. CCCLIII, fig. 3-8. — Morteau.

P. recta, *d'Orb., T. crét.,* III, p. 334, pl. DXXXVI, fig. 1-2. — Morteau, Arc-sous-Cicon.

P. Robinaldiana, *d'Orb., Terr. crét.,* III, p. 331, pl. CCCLIV, fig. 3-5. — Morteau.

P. Albertina, *d'Orb., Prodr.,* II, p. 73, n° 205. — Morteau.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Pholadomya Scheuchzerii, *Ag., Etud. critiq. Myes,* p. 57, pl. II, fig. 3-7. — Goux-les-Usiers, Morteau.

P. elongata, *Munst.; d'Orb., Terr. crét.,* III, p. 350, pl. CCCLXII. — Moncley, Morteau.

P. semicostata, *Ag., Etud. crit.,* p. 51, pl. II, fig. 1-2; pl. III, fig. 11. — Goux-les-Usiers.

P. Lyauteyi, *H. Coquand.* — Mouthier.

Thracia subdepressa, *d'Orb., Pr.,* II, p. 74, n° 216. — Morteau.

T. Nicoleti, *d'Orb., Prodr.,* II, p. 74, n° 217. — Morteau.

T. Vulvaria, *d'Orb., Prodr.,* II, p. 74, n° 218. — Morteau.

Periploma Robinaldina, *d'Orb., T. crét.,* III, p. 380, pl. CCCLXXII, fig. 3-4. — Morteau.

Anatina Carteroni, *d'Orb., Terr. crét.,* III, p. 375, pl. CCCLXXI, fig. 1-2. — Renaud-du-Mont.

Gastrochœna dilatata, *Desh.; Leym., Terr. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de Fr.,* V, pl. III, fig. 1. — Le Russey, Maisons-du-Fou près de Morteau.

Mactra Carteroni, *d'Orb., Ter. crét.,* III, p. 367, pl. CCCLXVIII, fig. 6-9. — Morteau.

M. Dupiniana, *d'Orb., Terrain crétacé,* III, p. 367, pl. CCCLXVIII, fig. 3-5. — Mouthier; Val-de-Miége (Jura).

Donacilla Couloni, *d'Orb., Terr. crét.,* III, p. 401, pl. CCCLXXVI, fig. 1-2. — Morteau.

Arcopagia subconcentrica, *d'Orb., Prodr.,* II, p. 75, n° 241. — Morteau.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Tellina Carteroni, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 420, pl. CCCLXXX, fig. 12. — Morteau.

Lucina Dupiniana, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 117, pl. CCLXXXI, fig. 6-8. — Morteau; Val-de-Miége (Jura).

L. Cornueliana, *d'Orb., Terrain crétacé*, III, p. 116, pl. CCLXXXI, fig. 3-5. — Goux-les-Usiers.

Corbis corrugata, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 78, n° 299. *Syn.* Corbis cordiformis, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 111, pl. CCLXXIX. — Mouthier; Val-de-Miége (Jura).

Arca Carteroni, *d'Orb., Terr. crétacé*, III, p. 302, pl. CCCIX, fig. 4-8. — Renaud-du-Mont.

A. Gabrielis, *d'Orb., T. crét.*, III, p. 198, pl. CCCVIII. — Mouthier, Le Russey; Foncine (Jura).

A. Raulini, *d'Orb.; T. crét.*, III, p. 204, pl. CCCX, fig. 1-2. — Nods, Morteau.

A. Cornueliana, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 208, pl. CCCXI, fig. 1-3. — Morteau.

Mytilus Carteroni, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 266, pl. CCXXXVII, fig. 5-6. — Le Russey.

M. subsimplex, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 81, n° 346. — Mouthier.

M. Couloni, *Marcou; d'Orb.. Prodr.*, II, p. 81, n° 348. — Athose.

Avicula Carteroni, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 472, pl. CCLC. — Renaud-du-Mont, Maisons-sous-les-Ecorces.

Gervilia anceps, *Desh.; Leym., Ter. crét. de l'Aube;*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Mém. de la Soc. géol., V, pl. X, fig. 3. — Renaud-du-Mont.

Perna Muletii, *Desh.; Leym., Terr. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol.*, V, pl. II, fig. 1-3; *d'Orb., Terr. crét.* III, p. 496, pl. CD et CDI, fig. 1-3. — Renaud-du-Mont.

P. Ricordeana, *d'Orb., Terrains crétacés,* III, p. 494, pl. CCCXCIX, fig. 1-3. — Renaud-du-Mont.

Plicatula asperrima, *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 679, pl. CDLXII, fig. 1-4. — Renaud-du-Mont.

P. Carterionana, *d'Orb., Terrains crét.*, III, p. 680, pl. CDLXII, fig. 5-7. — Maisons-sous-les-Ecorces.

Trichites Renaudi, *H. Coquand.* — Goux-les-Usiers.

Chama uncinata, *H. Coq.* — Goux-les-Usiers.

Ostrea macroptera, *Sow. Min. conch.*, VI, p. 105, pl. CDLXVIII, fig. 2-3; *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 695, pl. CDLXV. — Moncley, Mouthier, Le Russey, Noël-Cerneux, Renaud-du-Mont, Les Jeannerots, Goux-les-Usiers, Houtaud.

O. Couloni, *d'Orb., T. cr.*, III, p. 698, pl. CDLXVI et CDLXVII, fig. 1-3. — Moncley, Mouthier, Morteau, Arc-sous-Cicon, Renaud-du-Mont, Houtaud, Chatillon-le-Duc.

O. Boussingaultii, *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 702, pl. CDLXVIII. — Renaud-du-Mont, Le Russey, Goux-les-Usiers, Mouthier, Moncley.

O. Tombeckians, *d'Orb., Terrains crét.*, III, p. 701, pl. CDLXVII, fig. 4-6. — Morteau.

O. Leymerii, *Desh., Leym., T. crét. de l'Aube, Mém.*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de la Soc. géol., V, p. 11, pl. XIII, fig. 4. — Moncley, Renaud-du-Mont, Noël-Cerneux.

RHYNCONELLA DEPRESSA, *d'Orb., Ter. crét.*, IV, p. 18, pl. CDLXCI, fig. 1-7. — Moncley, Auxon, Mouthier, Morteau.

R. LATA, *d'Orb., Terr. crét.*, IV, p. 21, pl. CDXCI, fig. 8-17. — Morteau, Goux-les-Usiers.

R. LYAUTEYI, *H. Coquand.* — Mouthier, Septmoncel (Jura).

TEREBRATULA TAMARINDUS, *Sow., Trans. géol. Soc.*, IV, pl. XIV, fig. 8; *d'Orb., Ter. crét.*, IV, p. 72, pl. DV, fig. 1-10. — Goux-les-Usiers, Morteau, Moncley.

T. PSEUDOJURENSIS, *Leym., Terr. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol.*, V, p. 12, pl. XV, fig. 5-6. Moncley, Mouthier, Morteau.

T. PRÆLONGA, *Sow., Trans. géol. Soc.*, IV, pl. XIV, fig. 14; *d'Orb., Terr. crét.*, IV, p. 75, pl. DVI, fig. 1-7. — Moncley, Mouthier, Morteau, Vanclans, Arc-sous-Cicon.

T. MOREANA, *d'Orb., Ter. crét.*, IV, p. 79, pl. DVI, fig. 13-16. — Vanclans, Morteau.

T. COLLINARIA, *d'Orb., Ter. crét.*, IV, p. 81, pl. DVII, fig. 6-10. — Morteau; Septmoncel (Jura).

T. CARTERIONANA, *d'Orb., Terr. crét.*, IV, p. 80, pl. DVII, fig. 1-5. — Vanclans, Morteau, Arc-sous-Cicon.

T. MARCOUSANA, *d'Orb., Terr. crét.*, IV, p. 82, pl. DVII, fig. 11-14. — Morteau, Moncley.

T. SEMISTRIATA, *Desh.; d'Orb.; Terr. crét.*, IV,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

p. 83, pl. DVIII, fig. 1-11. — Moncley, Mouthier, Guyans-Vennes, Vanclans.

T. Grenieri, *H. Coquand.* — Vanclans ; Censeau (Jura).

T. Hippopus, *Rœm., Kreid.*, XVI, p. 114, fig. 28 ; *d'Orb., Ter. crét.*, IV, p. 85, pl. DVIII, fig. 12-18. — Goux-les-Usiers, Fort-des-Rousses (Jura).

T. Moutoniana, *d'Orb., Ter. crét.*, IV, p. 89, pl. DX, fig. 1-5. — Morteau.

T. Sella, *Sow. Min. conch.*, V, p. 53, pl. CDXXXVII, fig. 1; *d'Orb., T. cr.*, IV, p. 91, pl. DX, fig. 6-12. — Morteau, Vanclans.

T. Pidanceti, *H. Coquand.* — Mouthier, Septmoncel (Jura).

Terebrilirostra Neocomiensis, *d'Orb., T. crét.*, IV, p. 127, pl. DXIX, fig. 1-5. — Vanclans, Les Ecorces.

Radiolites Neocomiensis, *d'Orb., T. cr.*, IV, p. 198, pl. DXLIII, fig. 1-3. — Saint-Point; Sirod (Jura).

Caprotina ammonia, *d'Orb., Ann. des sc. nat.*, p. 180, pl. DLXXVIII. *Syn.* Chama ammonia, *Goldf., Petr.*, pl. CXXXVIII, fig. 8. — Pontarlier.

Serpula Richardi, *Leym., Ter. crét. de l'Aube; Mém. de la s. g.*, V, p. 2, n° 8, pl. II, fig. 3. — Auxon.

S. lituola, *Leym., Ter. crét. de l'Aube ; Mém. de la soc. g.*, V, p. 2, n° 9, pl. II, fig. 6. — Moncley, Mouthier, Arc-sous-Cicon.

S. filiformis, *Fitton, Trans. géol. Soc.*, IV, p. 16; *Leym., Ter. crét. de l'Aube; Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, V, p. 23. — Morteau.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Collyrites Ovulum, *d'Orb., Ter. crét.*, VI, p. 54, pl. DCCCI, fig. 7-13. — Athose.

Holaster intermedius, *Ag., Echin.*, I, p. 19, pl. III, fig. 6-8. — Morteau, Arc-sous-Cicon ; Les Rousses (Jura).

H. Dureaulti, *H. Coquand.* — Pontarlier.

Echinospatagus cordiformis, *Breynius, Ech.*, p. 61, pl. V, fig. 3-4. *Syn.* 1° Spantangus retusus, *Lam., An. sans vert.*, III, p. 33, n° 16 ; 2° Toxaster complanatus, *Ag. et Des., Cat.*, p. 131, pl. XVI, fig. 4. — Moncley, Mouthier, Arc-sous-Cicon, Morteau, Houtaud.

Heteraster oblongus, *d'Orb., Ter. crét.*, VI, p. 176, pl. DCCCXLVII. — Pontarlier.

H. Couloni, *d'Orb., Terrains crétacés*, VI, p. 179, pl. DCCCXLVIII. — Pontarlier, Morteau.

Pygurus rostratus, *Ag., Echinod.*, I, p. 71, pl. XI, fig. 4-6. — Métabief.

P. Montmolini, *Ag., Echinod.*, I, p. 69, pl. XI, fig. 1-3. — Morteau.

P. productus, *Ag., Ech.*, I, p. 72, pl. XIII bis, fig. 3-4. — Morteau ; Fort-des-Rousses, Montepile (Jura).

Pygaulus cylindricus, *Desor, Cat.*, p. 101, *d'Orb., Prodr.*, II, p. 88, n° 477. — Morteau ; Montepile (Jura).

Trematopygus Olfersii, *d'Orb., Terrain crét.*, VI, pl. CMXLIX. — Vanclans.

Echinobrissus Neocomiensis, *d'Orb., Ter. crét.*, VI, pl. CMLIV, fig. 1-5. — Morteau.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

E. Nicoleti, *d'Orb., T. cr.*, VI, pl. CMLVI, fig. 1-6. — Vanclans.

E. Roberti *d'Orb., T. cr.*, VI, pl. CMLV. — Pontarlier.

Pyrina pygæa, *Desor, Mon. des Ech.*, p. 73, pl. VII, fig. 8-11; *d'Orb., Prodr.*, II, p. 89, n° 484. — Vanclans, Mouthier, Moncley.

Holectypus macropygus, *Desor, Mon. des Ech.*, p. 73, pl. VII, fig. 8-11; *d'Orb., Prodr.*, II, p. 89, n° 485. — Vanclans.

Diadema rotulare, *Ag., Cat.*, p. 42; *d'Orb., Pr.*, II, p. 89, n° 489. — Mouthe.

D. Bourgueti, *Ag., Cat.*, p. 42; *d'Orb., Prodr.*, II, p. 89, n° 490. — Morteau.

Nucleolites subquadratus, *Ag., Cat.*, p. 96; *d'Orb., Prodr.*, II, p. 88, n° 479. — Vanclans, Moncley.

Gault, Grès vert, Craie chloritée.

Ce groupe est le plus souvent formé dans le département du Doubs, de sables verts (Grès vert supérieur) surmontant une couche d'argile (argile du Gault) et sur lesquels repose un calcaire crayeux (Craie chloritée.)

L'argile du Gault est généralement bleuâtre et pourrait être employée utilement dans la fabrication des tuiles.

Le Grès vert supérieur est représenté par des sables verts formés de grains de quartz, coloré par de la chlorite.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La Craie chloritée ne forme guère, dans le département, que deux lambeaux très circonscrits où elle existe à l'état d'un calcaire crayeux grisâtre ; l'un d'eux se trouve sur le bord occidental du lac de Saint-Point, l'autre près du village d'Oye.

Le Grès vert s'observe :

1° Entre Arc-sous-Cicon et le Grand-Denis au-dessus du Néocomien ;

2° A Rozet où l'on trouve les sables verts et le Gault superposés aux couches à *Exogyra Virgula*. Ces sables verts mélangés d'argile sont très propres au moulage pour lequel ils sont emploités. Le gisement de Rozet est très étroit et disparaît bientôt vers le sud dans le terrain de la Bresse. Il est parfaitement caractérisé par ses fossiles, qui sont à l'état ferrugineux. Ce terrain est limité à l'est par une faille qui le met en contact avec le terrain jurassique inférieur. Cette faille disparaît au nord, car on ne l'observe pas de l'autre côté du Doubs.

3° En allant de Devecey jusqu'à Chevigney ; il est indiqué par des sables verts renfermant presque toujours des fossiles siliceux. Il est le plus souvent recouvert par le terrain tertiaire supérieur et forme des amas peu étendus.

4° Au nord du moulin de Tallans ; il repose sur le Néocomien et est limité à l'ouest par le terrain tertiaire supérieur. Il est caractérisé par les sables verts et ses fossiles ;

5° Du côté des Grangettes, où l'on trouve également le Gault.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

FOSSILES DU GAULT.

Belemnites semicanaliculatus, *Blainv., Mém. sur les bélem., d'Orb., Terr. crét.*, I, p. 58, pl. V, fig. 10-15. — Moncley, La Longeville.

B. minimus, *Lister, Hist., an Angl.*, pl. CCXXVIII, fig. 32; *d'Orb., T. crét.*, I, p. 55, pl. V, fig. 3-9. — Vallée d'Athose.

Nautilus Bouchardianus, *d'Orb., T., crét.*, I, p. 75, pl. XIII. — Rozet.

Ammonites Dupinianus, *d'Orb., Ter., crét.*, p. 276, pl. LXXXI, fig. 6-8. — Rozet.

A. latidorsatus, *Michel., Mém. de la Soc. g. de Fr.*, III, p. 101, pl. XII, fig. 9; *d'Orb., Terr. crét.*, I, p. 270, pl. LXXX. — La Longeville, Rozet.

A. Camalteanus, *d'Orb., T., cr.*, I, p. 241, pl. LXIX, fig. 1-2. — Morteau, Rozet, La Longeville.

A. Milletianus, *d'Orb., Terrains crét.*, I, p. 263, pl. LXXVII. — Les Grangettes, Rozet, Athose.

A. Mayorianus, *d'Orb., T. cr.*, I, p. 265, pl. LXXIX, *Syn.* A. Rotula, *Sow., M. c.*, IV, p. 136, pl. DLXX, fig. 4. — La Longeville.

A. Delucii, *Brong., Descript. des environs de Paris. Syn.* A. interruptus, *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 211, pl. XXXI, fig. 32. — Les Grangettes, Rozet.

A. quercifolius, *d'Orb., Terrains crét.*, I, p. 284, pl. LXXXIII, fig. 4-6. — La Longeville.

A. Beudanti, *Brong., Descr. des environs de Paris*, p. 95 et 99, pl. VII, fig. 2; *d'Orb., Ter. crét.*, I,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

p. 278, pl. XXXIII, fig. 1-3 et pl. XXXIV. — Rozet, Morteau.

A. MAMILLARIS, *Schloth., Min. Tasch.*, VII, p. 3; *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 249, pl. LXXII et LXXIII. — Rozet, La Longeville, vallée d'Athose, Morteau, Pontarlier.

A. LYELLI, *Leym., Ter. crét. de l'Aube, Mém., Soc. géol.*, V, p. 15, n° 106, pl. XVII, fig. 16 *a, b; d'Orb., T. cr.*, I, p. 255, pl. LXXIV. — Morteau.

FOSSILES DU GRÈS VERT.

AMMONITES PARANDIERI, *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 129, pl. XXXVIII, fig. 7-9. — Les Grangettes.

LUCINA ARDUENNENSIS, *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 120, pl. CCLXXXIII, fig. 8-10. — Moncley.

THETIS MINOR, *Sow., Min. conch.*, VI, p. 19, pl. LXIII, fig. 5-6; *d'Orb., Terrains crétacés*, III, p. 453, pl. CCCLXXXVII, fig. 4-7. — Moncley.

PLICATULA RADIOLA, *Lamk., An. s. vert.*, VI, p. 185; *d'Orb., T. cr.*, III, p. 683, pl. CDLXIII, fig. 1-7. — Rozet, Devecey.

OSTREA ARDUENNENSIS, *d'Orb., Ter. crét.*, III, p. 711, pl. CDLXXII, fig. 1-4. — Mouthier, Moncley.

O. RAULINIANA, *d'Orb., Terrain crét.*, III, p. 708, pl. CDLXXI, fig. 1-3. — Mouthier, Moncley.

SERPULA ANTIQUATA, *Sow., Min. conch.* — Vallée d'Athose.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

FOSSILES DE LA CRAIE CHLORITÉE.

AMMONITES RHOTOMAGENSIS, *Lamk.; d'Orb., T. cr.*, I, p. 345, pl. CV et CVI. — Oye, St-Point, Auxon.

A. VARIANS, *Sow., Min. conch.*, II, p. 169, pl. CLXXVI; *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 311, pl. XCII. — Oye.

A. FALCATUS, *Mantell, Geol. of Suss.*, XXI, p. 18, pl. CXVIII; *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 331, pl. XCIX. — Oye.

A. MANTELLII, *Sow., Min. conch.*, I, p. 119, pl. LV; *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 340, pl. CIV. — St-Point.

TURRILITES TUBERCULATUS, *Bosc, Bulton de Déterville, Vers*, V, p. 189, pl. XLII, fig. 8; *d'Orb., Terr. crét.*, I, p. 593, pl. CXLIV, fig. 1-2. — St-Point.

T. DESNOYERSI, *d'Orb., T. cr.*, I, p. 601, pl. CXLVI, fig. 1-2. — St-Point, Oye.

T. COSTATUS, *Lamk., An. sans vert.*, p. 102; *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 599, pl. CXLV. — Oye, Moncley, Morteau.

SCAPHITES ÆQUALIS, *Sow., Min. conch.*, I, p. 53, pl. XVIII, fig. 1-3; *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 518, pl. CXXIX, fig. 1-7. — Oye, Moncley.

INOCERAMUS PROBLEMATICUS, *d'Orb., Ter., crét.*, III, p. 197, pl. CDVI. — St-Point, Moncley.

I. CUNEIFORMIS, *d'Orb., T. cr.*, III, p. 197, pl. CDVII. — St-Point, Oye, Moncley.

TRIGONIA GARGAMI, *H. Coquand.* — Moncley.

ARCA MAILLEANA, *d'Orb., Terr. crét.*, III, p. 229, pl. CCCXVIII, fig. 3-7. — Oye.

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

JANIRA QUINQUECOSTATA, *d'Orb., T. cr.*, III, p. 632, pl. CDXLIV, fig. 1-5. *Syn.* PECTEN QUINQUECOSTATUS, *Sow., Min. c.*, p. 121, pl. LVI, fig. 48. — Oye.

OSTREA CONICA, *d'Orb., Terrain crét.*, III, p. 726, pl. CDLXXVIII, fig. 5-8, pl. CDLXXIX, fig. 1-3. *Syn.* EXOGYRA CONICA, *Sow., Min. conch.*, VI, p. 217, pl. DCV, fig. 1-3. — St-Point.

PLEUROTOMARIA FORMOSA, *Leym.. Ter. crét. de l'Aube, Mém. de la Soc. géol.*, V, p. 13, n° 91, pl. XVI, fig. 12 ; *d'Orb., Ter. crét.*, II, p. 259, pl. CXCIX, fig. 1-2. — Saint-Point.

DISCOIDEA SUBUCULUS, *Ag., Cat. syst.*, p. 88 ; *Desor, Mon. des Galér.*, p. 54, pl. VII, fig. 5-7. — Oye.

HOLASTER SUBGLOBOSUS, *Ag., Echin. Suiss.*, I, p. 13, pl. II, fig. 79 ; *d'Orb., Terrains crét.*, VI, p. 97, pl. DCCCXVI. — Oye.

HOLASTER TRECENSIS, *Leym., Ter. crét. de l'Aube, Mém. de la Soc. géol.*, V, p. 2, pl. II, fig. 1 ; *d'Orb., Ter. crét.*, VI, p. 101, pl. DCCCXVII. — Oye.

H. CARINATUS, *d'Orb., Terrain crét.*, VI, p. 104, pl. DCCCXVIII. — St-Point.

BACULITES BACULOIDES, *d'Orb., Ter. crét.*, I, p. 562, pl. CXXXVIII, fig. 6-11. — Oye.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

CHAPITRE IV.

§ 1er — Terrain tertiaire moyen.

Le terrain tertiaire moyen n'est représenté dans le département du Doubs que par la molasse. Il y est d'ailleurs peu développé et ne se montre qu'aux Verrières et dans la région orientale de Montbéliard.

Aux Verrières la molasse forme un lambeau peu important, et se trouve à l'état de grès ou de sables verdâtres et de calcaires marneux friables de même couleur renfermant des fossiles, mais à un état qui rend leur détermination presque impossible.

La molasse des environs de Montbéliard et recouverte en partie par des alluvions qui la divisent en trois dépôts principaux. Le premier de ces dépôts commence un peu à l'ouest d'Exincourt; sa limite nord passe par ce village, par Etupes, près de Fesche; sa limite sud passe près de Fesche, de Dampierre-les-Bois, de Dasle..... Le second dépôt prend naissance un peu au sud de Brognard et forme une bande qui s'élève vers le nord-ouest pour entrer ensuite dans la Haute-Saône. Le troisième est un lambeau qui se trouve au sud-ouest de Vieux-Charmont.

La position géologique de ce terrain est surtout

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

bien définie à Etupes, où l'on exploite, comme pierre à bâtir et comme pierre à chaux, le grès molassique très reconnaissable par les fossiles bivalves d'eau douce qu'il renferme.

Ce grès passe souvent à un poudingue calcaire, comme on le reconnaît au sud d'Etupes et au sommet de la côte de la Chaux. A la rampe d'Exincourt le grès molassique est intercalé en petits bancs dans la masse du poudingue.

Partout où le grès molassique existe, il repose sur le poudingue qui surmonte lui-même le terrain sidérolithique ou le terrain jurassique. Le grès molassique disparaît en certains points, notamment à l'ouest d'Audincourt, et dans la tranchée de l'ancienne route qui conduisait de ce village à Montbéliard; il ne reste alors qu'un poudingue, mais qui évidemment fait partie du terrain tertiaire moyen.

Le terrain molassique est en stratification discordante avec le terrain jurassique, comme on l'observe dans la tranchée de l'ancienne route d'Audincourt à Montbéliard.

Le grès molassique est généralement gris, jaunâtre ou verdâtre, à grains plus ou moins fins; quelquefois il est en plaquettes qui présentent une texture caverneuse. Il est, dans tous les cas, formé de grains de quartz blanc réunis par un ciment calcaire.

Coupe de la molasse à Exincourt.

La rampe d'Exincourt présente en allant de haut en bas la coupe suivante qui a été relevée par M. Boyé.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Argile bigarrée.	2m00
Poudingue à cailloux généralement petits et arrondis, peu solidement soudés. . .	0 70
Grès molassique. . . . . Marnes bigarrées, roses, jaunes, grisâtres.	2 10
Grès molassiques argileux.	0 15
Poudingue bréchiforme (à la base il est fortement soudé).	2 20
Argile bigarrée, jaune et principalement rougeâtre dans laquelle sont quelques parties dures.	3 00
Total.	10m15

Les couches plongent légèrement d'Audincourt vers Exincourt.

Molasse de Taillecourt.

Une carrière à l'est de Taillecourt présente la coupe suivante :

Grès molassique désaggrégé.	0 60
Argile bigarrée.	0 70
Grès molassique.	0 50
Argile bigarrée.	1 75
Grès molassique.	0 35
Grès molassique formant une espèce de poudingue à grains arrondis de la grosseur d'une noisette.	0 20
Grès molassique avec noyaux de calcaire assez abondants disséminés dans la partie supérieure.	0 50
Total.	4 60

Molasse de Grandvillars.

Au sud de Grandvillars (Haut-Rhin) on trouve le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

grès molassique sur une épaisseur de 2 m. 40 c., surmonté d'une argile rougeâtre en partie grésiforme. Au-dessus de cette argile apparaît une couche d'argile jaune de 1 m. d'épaisseur; ici encore le poudingue est contigu au grès molassique et les fossiles bivalves sont nombreux.

§ II. — Terrain tertiaire supérieur.

Le terrain tertiaire supérieur est très peu développé dans le département du Doubs, où il n'est représenté que par quelques dépôts appartenant presque tous aux alluvions anciennes de la Bresse; le plus important de ces dépôts est celui qui se trouve compris entre Burgille, Chevroz, Chaucenne et Moncley et qui fait partie du bassin très important qui s'étend bien avant dans la Haute-Saône.

Le terrain de Bresse est formé de sable siliceux et calcaire, d'une couleur rougeâtre, renfermant des couches irrégulières de cailloux roulés, siliceux et calcaires, formant souvent un véritable poudingue. Au-dessous de ce poudingue, on rencontre, en quelques points, une argile rougeâtre, dans la région moyenne de laquelle se trouvent disséminés des grains de fer hydroxidé.

Ce terrain forme aussi une bande étroite à la limite des départements du Doubs et du Jura, et qui appartient au grand bassin que l'on rencontre au nord-ouest de ce dernier département.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

De Ruffey à Audeux, le terrain de Bresse ne forme pas de couches régulières; il est principalement composé d'une argile compacte, tantôt rougeâtre, tantôt couleur lie de vin ; dans plusieurs points cette argile est douce au toucher, assez pure et est alors employée à la briqueterie comme à Noironte, Recologne, Marnay.

Dans le voisinage de Byans, on trouve un terrain de transport qui doit être rapporté au terrain tertiaire supérieur. Il n'est pas formé de couches régulières; c'est une masse détritique sans fossiles, principalement composée de marnes rougeâtres plus ou moins argileuses, et d'une épaisseur d'autant plus grande que les dépressions du sol ont été plus profondes au point où elle a été déposée.

Terrain tertiaire supérieur de la Tour de Scey.

A la Tour-de-Scey on rencontre un terrain à minerai de fer qui paraît identique à celui qui compose la partie supérieure du terrain tertiaire de la Bresse. Ce terrain existant à l'état de fragments non contigus forme cependant une série continue sur les bords de l'Ognon, jusqu'au point où il se réunit au grand bassin de la Bresse.

Terrain tertiaire supérieur et lignite du Grand-Denis.

Le gisement de lignite du Grand-Denis qui a fait l'objet d'une concession est un amas subordonné au terrain tertiaire supérieur. Ce terrain remplit l'extrémité nord d'un pli formé par le portlandien dont les couches reviennent sur elles-mêmes et qui s'étend de là jusqu'à Arc-sous-Cicon. En allant de cette dernière localité vers le Grand-Denis, on reconnaît, dans toute la longueur de ce repli, les couches de la formation

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

néocomienne recouvertes en quelques points par le grès vert; mais avant d'arriver au Grand-Denis, les couches comprises dans ce pli changent de nature et sont remplacées uniquement par deux couches d'argile verdâtre qui renferment entr'elles le lignite. Ce combustible est grisâtre ou noir et compact; la combustion lui fait dégager une odeur empyreumatique fort désagréable; on y a trouvé à l'état calcaire, en certains points, des fragments des mêmes espèces de bois qui ont concouru à le former.

Dans la partie supérieure de la couche argileuse affleurant au jour, on voit des grains assez nombreux de minerai de fer pisiforme que l'on trouve en abondance dans les terrains tertiaires supérieurs situés au pied du Jura.

Les espèces fossiles du bois lignite qui sont en partie des arbres résineux, pins et sapins indiquent également l'âge du dépôt.

L'exploitation de la mine de lignite du Grand-Denis est interrompue depuis 1840.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

CHAPITRE V.

DÉPOTS POSTÉRIEURS AUX DERNIÈRES DISLOCATIONS DU SOL.

§ Ier. — Terrain diluvien.

Ce terrain se présente sous les apparences du terrain d'alluvion; mais il en diffère en ce que, au lieu d'occuper le fond des vallées, il se trouve ordinairement sur l'un de leurs flancs seulement, depuis le bas de la vallée jusqu'à une certaine hauteur.

Diluvium d'Aubonne, de la Morele, de St-Gorgon, de Renédale.

Dans la petite vallée d'Aubonne, le diluvium recouvre le revers sud-est sur une longueur de 1,600m environ. Il est formé de cailloux aussi arrondis, pour la plupart, que les cailloux d'alluvion; quelques-uns seulement sont quartzeux, les autres sont calcaires; ils sont surmontés par un amas très épais de sable calcaire faisant partie du même terrain, avec lequel il se lie par des passages insensibles. Ce sable est exploité pour la construction.

Un amas de même nature se trouve un peu plus à l'est, à la Morèle, près de l'ancienne route de Besançon à Pontarlier; comme le précédent, il se trouve sur le revers sud-est d'une petite vallée; il présente

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de plus cette circonstance particulière que sa partie la plus élevée est à un niveau au moins égal du sommet du revers opposé.

Un troisième amas se trouve sur le flanc sud-est d'une petite vallée que l'on rencontre en suivant le chemin de Saint-Gorgon à Ouhans. Cet amas et le précédent occupent une étendue à peu près égale à celui d'Aubonne.

On observe également les traces d'un quatrième amas à l'ouest de Renédale, près de l'entrée du bois.

La masse des cailloux de la Morèle, de Saint-Gorgon et de Renédale est de nature calcaire et peut être rapportée aux roches environnantes. Les cailloux quartzeux, peu nombreux dans l'amas d'Aubonne, sont en nombre très considérable dans l'amas situé près du chemin de Saint-Gorgon à Ouhans. Mais à la limite nord des trois amas signalés, des fragments de roches étrangères se montrent nettement caractérisés, quoique en nombre peu considérable. Ainsi, en sortant des Prés-de-Verre, on rencontre plusieurs blocs de Protogyne (a) à angles vifs ou de forme ellipsoïdale allongée, cubant au maximum $0^{m.\,c.}\,05$.

Diluvium des environs de l'Isle, Montbéliard.

Sur les deux flancs de la vallée du Doubs, de l'Isle à Montbéliard, se trouvent les traces d'un terrain que l'on doit considérer comme se rattachant au diluvium.

Il est principalement formé de cailloux quartzeux

(a) Roche granitique composée de quartz, de feldspath et de talc.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

parfaitement arrondis, de diverses grosseurs, dont les plus considérables ont environ 1 décimètre de diamètre ; son épaisseur est partout assez faible. Les traces en sont parfaitement marquées :

1° A Lougres, en suivant le chemin de Beutal ; 2° sur la côte nord-ouest de Blussans, formant en cet endroit la rive gauche du Doubs ; 3° au fond de la petite vallée située au sud de Blussans ; 4° enfin sur le plateau qui domine à l'ouest l'Isle-sur-le-Doubs, où il forme une bande étroite le long du Doubs.

En ce dernier point, le terrain a une épaisseur de 3 mètres environ ; il est formé d'argile, mélangée de sable, dans laquelle des galets quartzeux de dimensions variables se trouvent disséminés en petite quantité relativement à la masse, et sans former d'assises régulières. Quelques parties ferrugineuses s'y montrent en amas ou en couches irrégulières et paraissent dues à des infiltrations postérieures ; on remarque en effet qu'elles constituent des espèces de filons dans des fentes dues au retrait du terrain ou à toute autre cause.

La position de ce terrain sur les plateaux, qui dominent le Doubs et son absence au fond de la vallée, semblent indiquer que son dépôt est antérieur au creusement de cette vallée. La direction du courant qui l'aurait déposé, reconstituée en joignant les points où se trouve ce dépôt, ne paraîtrait pas différer considérablement de la direction du Doubs entre l'Isle et Montbéliard.

Ce même terrain est caractérisé d'une manière

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

spéciale aux environs de Montbéliard où il forme des lambeaux peu étendus, mais très nombreux. Ainsi au nord-est d'Allondans, entre le bois de Montbéliard et le bois Dessus, ce terrain renferme des cailloux roulés appartenant notamment au grès bigarré, au grès des Vosges et au grès rouge.

Les cailloux de cette nature, dont on n'aperçoit plus de trace en suivant le diluvium vers le sud, ont été probablement triturés par le transport des eaux et ont formé la couche de sable que l'on y rencontre; il n'est resté que les cailloux les plus résistants, c'est-à-dire les cailloux quartzeux.

Nous avons fait remarquer que dans le terrain tertiaire supérieur, il n'existe aucun élément quartzeux et que tous les cailloux sont calcaires. Il résulte de là que c'est seulement après la période tertiaire moyenne que les Vosges ont communiqué avec le sud et ont fourni les éléments de plusieurs dépôts diluviens.

Les alluvions diluviennes du nord du département du Doubs sont d'autant plus nombreuses que l'on s'approche davantage des Vosges. Elles s'arrêtent du côté du Jura sur les plateaux inférieurs correspondant à une altitude moyenne de 450 mètres, suivant un contour qui, partant de Roches et Tulay, traverse la vallée du Doubs à Mathay et se relève par les plateaux d'Ecot parallèlement à cette rivière.

Diluvium de Pontarlier.

Au sud de Pontarlier et sur le revers oriental de la vallée du Drujon, on observe une série de mamelons formant au pied de la montagne du Laveron une bande qui se termine à quelque distance au sud de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Bouverans. Ces mamelons sont formés de cailloux calcaires et de sable silico-calcaire ; ils atteignent en certains points une hauteur de soixante à quatre-vingts mètres au-dessus du niveau actuel du fond de la vallée du Drujon. Le sable est exploité à Pontarlier pour la construction et dans la carrière on observe une couche de sable de plus de quinze mètres d'épaisseur, traversée irrégulièrement par quelques bancs de galets. Ce terrain se rapporte nécessairement au diluvium.

Diluvium de La Ferrière-sous-Jougne.

Le revers occidental de la vallée de La Ferrière-sous-Jougne, au pied du Mont-d'Or, est recouvert d'un terrain de transport présentant des caractères analogues à ceux que l'on vient de décrire. Les galets sont calcaires en majeure partie, et leur prédominance va en augmentant à mesure que l'on s'approche de Jougne où le dépôt se termine. A l'extrémité sud de la vallée, on rencontre des galets quartzeux en assez grande quantité. Ce terrain renferme des fragments de roches granitiques de forme parallèlipipédique dont quelques-uns ont un volume de près d'un demi-mètre cube.

§ II. — Dépôts de l'époque actuelle.

Généralités.

Les phénomènes géologiques qui se passent sous nos yeux sont très faibles comparativement à ceux qui, avant la création de l'homme, ont formé les continents, les filons métalliques, les dépôts de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

houille, etc. Les modifications qu'ils font éprouver au globe sont insensibles, de sorte que l'on peut considérer ce dernier comme dans un état de repos presque complet.

Malgré le peu d'importance de ces phénomènes, ils nous donnent une idée très nette de la manière dont se sont produits les grands bouleversements qui les ont précédés et qui paraissent dus à des causes de même nature, mais douées d'une plus grande intensité.

La période des dépôts de l'époque actuelle succède immédiatement à celle des dépôts diluviens, mais un certain nombre des premiers ne se sont formés que beaucoup plus tard et bien après l'apparition de l'homme ; en effet, l'histoire constate que des fragments de terrains sous-marins ont apparu à la surface par suite de commotions intérieures ; ainsi, en 1707, on a découvert dans le voisinage de l'île de Santorin (archipel grec) une île qui n'existait pas antérieurement ; une partie du littoral de Valparaiso, au Chili, date de 1822, et enfin en 1831 il s'est formé une petite île dans la Méditerranée.

Produits de l'époque actuelle.

Ces dépôts sont dus à deux causes distinctes, ceux qui résultent de l'action mécanique des eaux et ceux qui sont dus à leur action chimique.

Les produits formés mécaniquement sont dans le département du Doubs, la terre végétale, la tourbe et les alluvions ; les produits de l'action chimique sont le tuf, les stalactites, les stalagmites et les sulfates de fer et d'alumine.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La couche de terre végétale qui recouvre sur une faible épaisseur les assises géologiques et dans laquelle croissent les végétaux est un composé de débris des trois règnes ; les éléments qui la constituent sont très ténus ; sa nature est essentiellement subordonnée à celle des roches qui en forment le sous-sol ; elle participe d'autant plus de ces dernières que celles-ci sont plus facilement décomposables par les agents atmosphériques. Terre végétale.

La composition de la terre végétale varie journellement, soit en raison des détritus des terrains voisins que les eaux pluviales y ajoutent continuellement, soit parce que la culture y mêle de nouvelles parties enlevées aux roches du sous-sol. Il est bon de remarquer que la composition de la terre végétale subit moins de variations sur les plateaux non dominés que dans les vallées, attendu que les eaux qui arrosent les vallées sont toujours chargées de particules terreuses qu'elles entraînent en sillonnant les flancs des montagnes voisines.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur ce sujet qui a déjà été traité dans la division physique du territoire.

La tourbe est un composé de débris de plantes marécageuses et de végétaux ligneux, tels que feuilles mortes, branches d'arbres, etc., mélangés, dans une proportion plus ou moins grande, d'une substance homogène, noirâtre et combustible. On retrouve quelquefois dans la tourbe des traces de la structure première des différents débris qui la composent, mais Tourbe.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

le plus souvent la décomposition est trop avancée pour qu'il en soit ainsi. La tourbe brûle avec une flamme assez vive et en produisant beaucoup de fumée; l'odeur résultant de la combustion est bitumineuse; les cendres produites sont très appréciées en agriculture pour l'amendement des terres.

La tourbe se forme journellement dans les lieux recouverts d'eaux stagnantes et de plantes marécageuses; ces plantes périssent en partie tous les ans et forment une couche mince que recouvre l'année suivante une deuxième couche formée de la même manière; une troisième couche se dépose sur les deux autres et ainsi de suite.

Les branches et les troncs d'arbres que l'on trouve dans la tourbe sont projetés par les ouragans lors de sa formation.

Les détritus organiques ainsi accumulés sont soumis à une décomposition chimique, analogue au tannage, et telle qu'ils ne pourrissent pas; mais ils se bituminisent et acquièrent d'autant plus d'homogénéité qu'ils sont déposés depuis plus longtemps.

Beaucoup d'essais ont été tentés dans ces derniers temps pour transformer la tourbe en un charbon présentant dans sa structure une cohésion suffisante; mais on n'a pas obtenu jusqu'ici un succès complet. D'ailleurs la grande quantité de matières terreuses que renferment les tourbes, même lorsqu'elles ont été lavées, réduiraient toujours considérablement l'usage de ce charbon, en admettant que l'on arrive à satisfaire à la condition ci-dessus.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Enumération des tourbières du Doubs.

Les tourbières du département du Doubs sont au nombre de 65, et peuvent être considérées comme formant 17 groupes, dont voici l'énumération :

Hautes vallées.	Groupe de Chapelle-des-Bois.
	— de Chatel-Blanc.
	— de la vallée de Mouthe.
	— de la vallée de St-Point.
	— de la vallée supérieure du Drujon.
	— de la vallée inférieure du Drujon.
	— de la vallée de Narbief.
	— de la vallée du Russey.
Combes. . . .	— de Villeneuve-d'Amont.
	— d'Arc-sous-Cicon.
	— de Passonfontaine.
	— de Flangebouche.
	— du Mémont.
	— de St-Julien et de Bonnétage.
Plateaux. . . .	— de Laviron.
	— de Landresse.
	— de Morre.

L'étendue totale des terrains tourbeux non épuisés est de 530 hectares environ. La puissance des bancs de tourbe s'éloigne peu de la moyenne de $2^{m}20$.

La production annuelle s'élève à $59{,}000^{m}$ valant 96,700 francs et correspondant à 39,300 journées de travail.

Eboulements.

Le pied jurassique des escarpements est générale-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ment recouvert des débris des roches qui les constituent. Ces amas forment un talus le long des escarpements ou une surface conique dans les vallons qui débouchent au sommet de ces derniers. Leur étendue est d'autant plus considérable que l'escarpement est plus élevé et que le terrain se laisse plus facilement attaquer par les agents atmosphériques, notamment par la pluie et la gelée.

On comprendra en effet très facilement leur mode de formation si l'on considère que : 1° les eaux pluviales, en pénétrant dans les fissures des roches, enlèvent les parties molles qui recouvraient les parties solides. Celles-ci tombent alors en vertu de leur propre poids, et leurs fragments se subdivisent en roulant les uns sur les autres ; 2° pendant l'hiver, une partie des eaux contenues dans les fissures se gèle et détermine par son augmentation de volume des fractures et par suite des éboulements après le dégel. Les plus gros fragments se trouvent toujours à la base, tandis que les parties meubles ou peu volumineuses occupent la partie supérieure.

Les éboulements préservent de plus les roches de l'action des agents atmosphériques ; mais comme les amas sont soumis aux mêmes causes de destruction, il en résulte que l'équilibre ne peut jamais être parfait.

Les éboulements jurassiques de petites dimensions, connus sous le nom de *groise* dans le département, sont en plusieurs points exploités comme ballast.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Alluvions.

Les alluvions sont formées de sables, d'argile et de cailloux roulés ; leur nature est celle des terrains traversés par les cours d'eau qui les ont déposées. Ainsi les alluvions de la Lusine et de la Savoureuse qui descendent des Vosges sont siliceuses ; celles du Doubs inférieur et de la Loue sont calcaires. Le Doubs supérieur, la Barbèche et le Dessoubre entraînent à peine quelques débris jurassiques.

Les alluvions siliceuses pourraient être confondues avec le diluvium auquel elles ressemblent. Mais toute ambiguité disparaît si l'on observe que les cours d'eau qui les ont produites se sont frayé un passage à travers les strates jurassiques déjà recouvertes d'alluvions anciennes, et les dépôts diluviens sont coupés et morcelés par des alluvions de même nature que les bancs de calcaire jurassique.

Nous citerons pour exemple la vallée du Doubs inférieur, à partir des cluses du Pont-de-Roide, qui est remplie d'alluvions jurassiques ; ces dernières coupent en divers sens le diluvium et séparent les dépôts disséminés sur les plateaux d'Ecot et de Bondeval, de ceux qui recouvrent les collines de la plaine ; et cependant on ne constate aucune trace de diluvium dans le bassin intermédiaire occupé par le Doubs. Ce n'est donc qu'après la catastrophe diluvienne que la vallée du Doubs a été creusée.

Les alluvions sont produites par l'accumulation des matières minérales charriées par les crues extraordinaires analogues à celles du Doubs en 1852, 1856, 1863.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

On comprend, d'après ce mode de formation, pourquoi on trouve fréquemment enfouis dans les alluvions des restes de végétaux, d'animaux de l'époque actuelle, des débris de l'homme et des produits de son industrie.

Tuf. On sait que, à la température ordinaire, l'eau dissout à peu près son volume d'acide carbonique sous la pression atmosphérique, et qu'elle peut en absorber cinq ou six fois autant en faisant croître suffisamment la pression. Chargée de ce gaz, l'eau dissout le calcaire que l'on y plonge ; mais dès qu'elle est agitée ou que sa pression diminue, le gaz en dissolution se dégage et le calcaire se dépose.

On tire de ce fait une explication très simple de la formation du tuf.

L'eau qui coule à travers les fissures des rochers se charge d'acide carbonique provenant ou des eaux gazeuses naturelles dont la pression aurait subi une diminution, ou de la décomposition des matières organiques enfouies dans le sein de la terre, ou peut être encore de l'action d'agents plutoniques sur certains calcaires. Cette eau dissout alors les parois des conduits souterrains et dépose le calcaire au jour par suite d'une diminution de pression ou de l'agitation résultant de sa chute ou de son choc contre des obstacles ; c'est ainsi que se produit le tuf.

Le tuf est grisâtre ou blanc jaunâtre, poreux et tendre, mais il devient dur à l'air. Les cavités cylindroïdes qu'il renferme le rendent très léger et c'est cette propriété qui le fait rechercher dans la cons-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

truction des cheminées, des voûtes, des cloisons, etc. Il renferme beaucoup d'empreintes de végétaux de l'époque actuelle dont les tiges en disparaissant ont formé les cavités dont on vient de parler.

L'épaisseur du tuf va en diminuant, à mesure que l'on s'éloigne de la source. Les eaux qui le produisent déposent un sédiment calcaire sur les corps qui y sont plongés, sur les roues des moulins, sur les barrages, etc.

Carrières de tuf dans le département du Doubs.

Le département du Doubs possède un assez grand nombre de carrières de tuf, consignées dans le tableau suivant :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

DÉSIGNATION DES COMMUNES.	Nombre des carrières.	OBSERVATIONS.
Amondans.	1	
Fertans	2	
Nans-sous-Ste-Anne	1	Peu abondante.
Mouthier.	1	Peu importante. — La valeur du mètre cube travaillé et échantillonné est de 13 f. 50
Cuisance.	1	Très importante.
Guillon.	1	
Pierrefontaine. . . .	1	
Trouvans	1	
Liebvillers.	2	Production annuelle : 200 m.
St-Hippolyte.	1	Valeur de la production annuelle : 3,000 fr.
Vaufrey	1	
Charmauvillers . . .	1	
Orgeans	1	
Solemont.	1	
Chaudron et Vezenay	1	
Plaimbois	3	

Les Maisonnettes de Sancey-le-Grand possèdent plusieurs tufières qui sont à peine exploitées. Deluz en possède une qui n'est pas exploitée; il en est de même de celle de Roulans, dont l'exploitation présenterait de très grandes difficultés. Il y avait autrefois à la Cluse une tufière qui est maintenant épuisée.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Enfin on pourrait extraire du tuf sur le territoire de Cussey-sur-Lizon.

Stalactites et stalagmites.

Les *stalactites* et les *stalagmites* que l'on rencontre dans la plupart des grottes du département sont dues à des eaux chargées d'acide carbonique, traversant des fissures de roches calcaires et qui perdent une partie de cet acide en arrivant au jour.

Les *stalactites* sont des concrétions qui pendent aux voûtes des cavernes ; leur cassure fait reconnaître qu'elles sont composées de couches concentriques superposées. Elles sont généralement blanches et prennent parfois des dimensions considérables.

Les stalagmites reposent sur le sol ; leur structure est mamelonnée et leur relief est quelquefois considérable. Elles sont formées comme les stalactites de chaux carbonatée très pure.

Souvent les stalactites se réunissent aux stalagmites et forment alors de véritables colonnes.

Sulfates de fer et d'alumine.

Les sulfates de fer et d'alumine jouent dans le Doubs un rôle très secondaire, attendu qu'ils résultent de la décomposition des pyrites des gîtes houillers du Keuper, et que la seule mine de houille exploitée est celle de Gémonval, encore dépend-elle de l'administration de la Haute-Saône. Les pyrites des marnes oxfordiennes et liasiques donnent également par l'exposition à l'air du sulfate de fer.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

TROISIÈME PARTIE.

—

MINÉRALURGIE.

Usines métallurgiques.

Le département du Doubs produit :

1° De la fonte brute au charbon de bois, pour la fabrication du fer et pour le moulage en seconde fusion ;

2° Des fers au charbon de bois ;

3° Des tôles ;

4° Des fils de fer ;

5° Des ferblancs ;

6° De l'acier fondu ;

7° Du cuivre martiné.

Il possède :

1° Six hauts-fourneaux, dont un à Audincourt, un à Pont-de-Roide, deux à Clerval, un à Moncley, un à Torpes ;

2° Trente-huit foyers d'affinerie, dont huit à Audincourt, sept à Bourguignon, trois à Chenecey,

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

deux à Saint-Hippolyte, deux à Gouille, quatre à L'Isle-sur-le-Doubs, quatre à Lods, quatre à Buillon, un à Pontarlier et deux à la Ferrière-sous-Jougne.

Le haut-fourneau de Pont-de-Roide produit des fontes au bois de première qualité, résultant de l'emploi unique de minerai en grains de la Haute-Saône et des environs de Montbéliard. Ces fontes alimentent exclusivement les forges d'Audincourt et de Bourguignon.

Les hauts-fourneaux de Clerval n'ont produit jusqu'ici que des fontes de moulage provenant d'un mélange de minerai en grains de la Haute-Saône et du Jura, avec du minerai en roche dans la proportion de 6 % environ.

Les hauts-fourneaux au bois de Torpes et de Montcley, qui ne produisaient que des fontes de seconde qualité, ont été récemment mis hors-feu et ne seront probablement pas remis de sitôt en activité. Le haut-fourneau d'Audincourt est en chômage depuis plusieurs années.

Nous pensons qu'il ne sera pas sans intérêt de reproduire, pour chacune des dix dernières années qui viennent de s'écouler, un extrait des tableaux relatifs à la métallurgie du fer, dressés pour le département, par l'administration des mines.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ANNÉES.	MINERAI EMPLOYÉ en grains.	MINERAI EMPLOYÉ en roche.	QUANTITÉ de fonte produite.	VALEUR de la tonne.
	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.	
1853.	»	»	5,160	190 fr.
1854.	»	»	6,131	250
1855.	15,380	5,125	6,240	230
1856.	7,221	618	2,937	230
1857.	16,935	7,895	9,155	230
1858.	18,343	4,775	7,981	175
1859.	13,320	2,660	5,177	180
1860.	15,403	6,600	3,200	195
1861.	11,150	»	3,380	190
1862.	10,887	5,224	5,032	190

On compte généralement sur une consommation de 6 mètres cubes de charbon de bois par tonne de fonte produite.

Fonderies de deuxième fusion.

Le département du Doubs renferme dix fonderies de deuxième fusion, savoir :

	Cubilot.	Four à reverbère.
La fonderie de la forge d'Audincourt, comprenant	1	»
Celle de la fabrique de broches de filature d'Audincourt	1	»
Celle de la forge de St-Hippolyte.	1	»
Celle de la forge de Gouille. . .	2	1
Celle des hauts-fourneaux de Clerval	1	»
Celle de l'atelier de construction de Casamène	2	»
Celle de Montbéliard	1	»
Et trois fonderies dans l'intérieur de Besançon, comprenant	5	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

En prenant la moyenne des dix dernières années, on trouve que la production annuelle s'est élevée à 2,900 tonnes.

La quantité de combustible employé en coke ou transformé en son équivalent de coke, a été de 406 quintaux métriques.

Ces diverses fonderies occupent environ deux cents ouvriers.

Des forges. Les forges d'Audincourt et de Gouille fabriquent seules des tôles.

Les usines de Lods, de Chenecey et de La Ferrière-sous-Jougne possèdent chacune une tréfilerie où l'on dénature tous les fers fabriqués.

La forge de Buillon alimente la tréfilerie de Châtillon.

Les fers de la forge de L'Isle-sur-le-Doubs sont en partie dénaturés dans une tréfilerie annexée à cet établissement.

Enfin une tréfilerie est établie à Quingey, sur le bord de la Loue.

Aux tréfileries de Chenecey, de Lods, de La Ferrière-sous-Jougne et de Quingey, sont annexées des fabriques de pointes, dans lesquelles on transforme une grande partie du fil de fer produit. Une autre fabrique de pointes très importante se trouve à Vuillafans et donne lieu à une production annuelle de 550,000 kilogrammes.

Les fils de fer de l'usine de L'Isle-sur-le-Doubs sont en grande partie destinés à la fabrique de vis à bois que possède cet établissement.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La seule ferblanterie du département est celle de Gouille qui a produit annuellement une moyenne de 5,500 tonnes de ferblanc.

Nous donnons ci-après la production des usines à fer du département pour les dix dernières années qui viennent de s'écouler.

	FERS.	TÔLES.	FILS DE FER
	Tonnes.	Tonnes.	Tonnes.
Année 1853.	13,500	3,484	4,643
— 1854.	15,945	3,550	4,550
— 1855.	16,680	3,600	4,600
— 1856.	12,080	3,466	6,242
— 1857.	13,200	9,219	6,317
— 1858.	10,800	2,340	5,695
— 1859.	14,611	4,019	4,530
— 1860.	9,003	4,200	6,200
— 1861.	17,895	6,480	8,470
— 1862.	18,450	4,440	5,040
Moyenne par année. .	14,186	4,479	6,628

On comprend dans les fers les matières premières employées pour la fabrication de la tôle et du fil de fer.

On consomme de 5 à 6 mètres cubes de charbon de bois pour 1,200 à 1,300 kilogrammes de fonte fabriquée.

Fabrication de l'acier.

Le département du Doubs possède une fabrique d'acier fondu, celle de Valentigney. Elle produit annuellement 38 tonnes d'acier fondu.

Martinets à cuivre.

Deux usines à cuivre sont situées dans le canton de Morteau : celles de Derrière-le-Mont et des Gras.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La première possède quatre fournaises et trois martinets, la seconde a trois fournaises et trois martinets.

La production annuelle est de 21,800 q. m. d'objets en cuivre de diverses natures.

La matière première se compose de cuivre de Russie et de vieux cuivre acheté dans les trois départements de la Franche-Comté.

De quelques autres branches d'industries se rattachant à la métallurgie.

Le département du Doubs renferme plusieurs usines très importantes, dont l'objet se rattache à l'industrie et qu'il est bon de signaler ici.

Les ateliers de construction de machines les plus importants sont ceux de Casamène et de la forge d'Audincourt.

Deux fabriques de grosse quincaillerie ont été établis à Hérimoncourt et une à Pont-de-Roide.

Deux fabriques d'objets en fer battu existent, l'une à la Roche près de Montbéliard, et une autre à la Feschotte. Elles appartiennent toutes deux à MM. Japy de Beaucourt (Haut-Rhin).

La fabrication des outils d'horlogerie a pris dans ces derniers temps beaucoup d'extension. L'atelier le plus important où l'on s'occupe de cette spécialité est celui des Gras appartenant à Mme veuve Valangin. Plusieurs fabricants d'outils d'horlogerie se sont en outre établis à Besançon et à Montécheroux.

Le département du Doubs possède quatre fabriques très importantes de mouvements de pendules; ce sont celles de M. Marti, de Mme Roux, situées à Montbéliard, et celles de Berne et de Badevel.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La fabrication des montres occupe à Besançon 6,000 ouvriers.

Enfin pour terminer, nous citerons le bel atelier de construction de broches de filature, situé à Audincourt, et appartenant à MM. Constant Peugeot et Cie.

Fabrication du sel.

Le département du Doubs possède une saline, celle d'Arc-et-Senans, alimentée par les eaux salées de Salins (Jura), au moyen d'une conduite de 21,500 mètres de longueur. Les limites de la production annuelle sont de 40,000 et 58,000 quintaux métriques.

Depuis que l'on a abandonné les sources salées de Salins qui ne marquaient que de 8° à 16° de l'aréomètre de Baumé, pour exploiter le gisement de sel par dissolution, les eaux traitées marquent 20 degrés du même aréomètre et se trouvent ainsi dans le voisinage du maximum de saturation ; le bâtiment de graduation de la saline d'Arc est devenu alors complètement inutile. Ces eaux sont à un état de pureté suffisant, pour que l'on n'ait pas à exécuter ici l'opération préliminaire connue sous le nom de schlottage.

La consistance de la saline d'Arc se compose de cinq chaudières ou poêles présentant une surface totale d'évaporation de 525 mètres carrés.

Dans ces derniers temps on est parvenu à tirer un bon parti des eaux mères provenant de la fabrication du sel. A une température de cinq à six degrés, les eaux mères, qui marquent 28° à 30° de l'aréomètre de Baumé, laissent déposer des cristaux de sulfate

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de soude que l'on raffine ensuite par cristallisation ; mais on voit que ce n'est que pendant une partie de l'année que l'on peut obtenir ce produit.

Les eaux mères du sulfate de soude, traitées à la chaux et soumises à l'ébullition, laissent déposer un sel blanc très fin.

Les eaux mères provenant de l'opération précédente et abandonnées à elles-mêmes produisent des cristaux de chlorure de potassium.

Cette fabrication du sulfate de soude et du chlorure de potassium est trop récente pour que nous puissions donner sur ce sujet des données numériques exactes.

Fabrication des tuiles.

D'après l'annuaire du Doubs, le nombre des tuileries est de 132. Leur répartition et leur production sont consignées dans le tableau suivant :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ARRONDISSEMENTS	CANTONS.	Nombre de tuileries.	Production annuelle.
BESANÇON	Amancey	3	575,000
	Audeux	12	1,186,000
	Besançon (nord)	1	90,000
	Besançon (sud)	4	550,000
	Boussières	5	501,000
	Marchaux	8	858,000
	Ornans	10	1,730,000
	Quingey	6	200,000
	TOTAL.	49	5,690,000
BAUME	Baume	10	1,200,000
	Clerval	10	565,000
	L'Isle-sur-le-Doubs	4	386,000
	Pierrefontaine	4	237,000
	Rougemont	6	610,000
	Roulans	6	470,000
	Vercel	5	455,000
	TOTAL.	45	3,923,000
MONTBÉLIARD	Audincourt	7	750,000
	Blamont	2	205,000
	St-Hippolyte	4	535,000
	Maîche	5	263 000
	Montbéliard	2	675,000
	Pont-de-Roide	9	480,000
	Le Russey	1	20,000
	TOTAL.	30	2,928.000
PONTARLIER	Levier	2	350,000
	Montbenoît	2	30,000
	Morteau	2	130,000
	Pontarlier	2	325,000
	TOTAL.	8	835,000

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

En totalité on a 132 tuileries produisant par an 13,376,000.

La valeur moyenne du mille est de 25 fr. environ.

Dans quelques tuileries, notamment à St-Hippolyte, à St-Vit et à Sancey-le-Grand, on fabrique des tuiles auxquelles on donne le nom de tuiles mécaniques ; ces tuiles, par suite de cavités et de saillies dont elles sont munies, s'emboitent les unes dans les autres et ne permettent pas l'introduction de l'eau à travers les joints ; la largeur des couvre-joints a pu être réduite à son minimum, et au lieu de soixante-quinze tuiles ordinaires à un tiers de pureau pesant 82 k. 500 pour couvrir un mètre carré, on peut employer quarante-cinq tuiles mécaniques qui ne pèsent que 67 k. 500. Un autre avantage de ces dernières est ainsi de diminuer la charge de la toiture. Les tuiles mécaniques coûtent 50 fr. le mille, soit 2 fr. 25 c. par mètre carré de surface couverte, tandis que les tuiles ordinaires ne reviennent qu'à 1 fr. 875 le mètre carré, d'où une différence de 0 fr. 375 c. en faveur des dernières ; mais cette différence n'est qu'apparente, attendu que les tuiles mécaniques permettent de supprimer le lambrissage.

M. Martin Brey de Casamène fabrique des tuiles incrustées et vernissées pour carrelage, d'un aspect fort agréable et qui offrent une grande résistance.

Ces tuiles reviennent seulement à 6 fr. le mètre carré.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Fabrication du plâtre.

Le département du Doubs renferme vingt-deux fours à plâtre, savoir :

Quatre à Beurre, sept à Arguel, trois à Baume, deux à Champvans, un à Ougney-Douvot, un à Orchamps-Vennes, un à Morteau, un à Ville-du-Pont, un à Vorge et un à la Rivière. Ces fours sont à section carrée et permettent de cuire à la fois 20 m. c. de gypse.

Le combustible employé se compose de fagots et de bois de peu de valeur.

Les carrières du département du Doubs fournissent annuellement 15,450 m. cubes de gypse ; les 3/4 de cette quantité sont transformés en plâtre par la cuisson, tandis que l'autre partie est vendue aux agriculteurs à l'état crû après avoir subi l'opération du broyage.

Le gypse et le plâtre broyés paraissent produire des effets équivalents en agriculture ; ils agissent comme stimulants et comme divisants. Ils sont employés avec succès sur toutes les prairies artificielles, mais ils n'ont donné aucun résultat satisfaisant sur les prairies naturelles et dans la culture des céréales.

La falsification du plâtre est plus facile que celle du gypse, et il conviendrait par ce motif de donner la préférence à cette dernière substance.

On répand habituellement 8 à 9 hectolitres de gypse ou de plâtre par hectare.

La valeur du mètre cube de cette substance varie entre 12 et 15 francs.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Une très faible proportion du plâtre fabriqué est utilisée dans la construction.

Fabrication de la chaux.

Le département du Doubs ne possède que quelques fours à chaux permanents. La majeure partie de la chaux fabriquée est cuite à la chaleur perdue des fours des tuileries.

La chaux produit de fort bons effets sur les terres argileuses, sur les prés humides chargés de mousse ; mais dans ce dernier cas il convient préalablement de herser le sol en tous sens par un temps sec.

Avant d'employer la chaux, il faut la laisser s'éteindre à l'air à l'abri de l'humidité pendant quinze à vingt jours ; la chaux a alors perdu suffisamment de sa causticité et en possède encore assez pour produire l'effet désiré.

Le chaulage des terres se fait au printemps et la proportion admise est de 1 m. c. de chaux par hectare. Quand le chaulage a lieu en automne, il devient nécessaire de faire un demi-chaulage au printemps suivant.

Verrerie de Montferrant.

Les travaux de construction de la verrerie de Montferrant ont été commencés en juin 1859, sous l'habile direction de M. Flagey, ancien élève de l'école centrale, et la mise en roulement a eu lieu dès le 13 janvier 1860.

Les matières premières d'un fort tonnage, telles que le sable et le bois, arrivent par le canal du Rhône au Rhin ; le chemin de fer de Bourg à Besançon, qui passe à une très faible distance de l'usine, facilitera considérablement, dès qu'il sera

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

terminé, l'écoulement des produits manufacturés.

Une turbine de 80 chevaux, mise en mouvement par une chute du Doubs, fait marcher 150 tours à tailler le verre.

La consistance de l'usine se compose de deux fours au bois, de huit creusets chacun et d'un four d'essai à gaz contenant trois creusets.

M. Flagey est arrivé dans la fabrication à une perfection telle qu'à la vue on distingue difficilement un produit de Montferrant, de son similaire en cristal de Baccarat ou de Saint-Louis.

Chaque creuset contient 350 k. de matière vitrifiée, rendant 300 k. de matière propre à être taillée.

La production mensuelle en dehors de ce qui concerne le four à gaz est de 130,000 k. environ de matière susceptible d'être taillée.

La composition moyenne des verres de la charge est la suivante :

Sable.	100,000
Soude.	35,000
Chaux	15,000
Azotate de soude	2,000
Arsenic.	1,000
Peroxide de manganèse	0,200
Oxide de cobalt.	0,003
Verre cassé.	50,000

La consommation en bois est de 1000 stères par mois environ.

Le four d'essai, chauffé par la combustion du gaz,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

provenant de la distillation de la houille, qui est l'objet, en faveur de M. Flagey, d'un brevet d'importation pour toute la France, n'a pu fonctionner jusqu'ici d'une manière régulière, en raison de quelques difficultés que l'on a éprouvées dans la confection des creusets, très différents de ceux des fours au bois, pour qu'ils résistent suffisamment à l'action de la flamme. Les fours de cette espèce ne consomment que 1 kil. de houille par kil. de verre fabriqué au lieu de 2 k. 5 que l'on dépense dans les fours à gaz Siémens essayés dernièrement à Baccarat.

L'économie que peut faire réaliser ce système sur l'emploi du combustible, relativement aux fours au bois, est de 40 à 50 %. Il permet en outre de réduire d'une manière notable la durée de la fusion du verre.

Parmi les fabriques de chaux du département, nous nous bornerons à citer la plus importante, celle de M. Bertin, établie à Fontaine-Argent (banlieue de Besançon). La production annuelle s'élève de 1200 à 1500 mètres cubes de chaux et pourrait facilement être triplée. Le calcaire employé appartient au corallien inférieur et donne une chaux hydraulique très appréciée des constructeurs.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

NOTICE

SUR

LA CARTE GÉOLOGIQUE DU JURA.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

NOTICE

SUR

LA CARTE GÉOLOGIQUE DU JURA.

La carte géologique du Jura a été commencée par M. Delesse vers 1845, continuée sous la direction de M. Boyé jusqu'en 1853. J'ai repris en 1855 ce travail dont la moitié au plus était terminée.

Quelques rapports annuels adressés au Conseil général, sans importance scientifique, sont les seules pièces relatives aux explorations antérieures à 1854 que j'ai trouvées au bureau des mines de Besançon.

D'autre part, la nécessité de terminer dans un bref délai ce travail commencé depuis si longtemps ne m'a pas permis d'étudier, dans tous leurs détails, les variétés que présentent, d'un point à l'autre du département, les terrains que j'ai reproduits sur la carte. J'ai donc dû, dans cette notice, faire beaucoup d'emprunts aux géologues, qui ont étudié le Jura, et parmi lesquels je dois citer MM. Marcou (Lias et Trias), Coquand (la montagne de la Serre), Etallon

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

(Haut-Jura) et Sautier (Néocomien). Je renverrai pour les généralités relatives à la constitution des chaînes de montagnes, à l'allure des failles, à l'origine des vallées et des sources, à la nature des terres et des eaux, ainsi que pour la description des fossiles, à la description de la carte géologique du Doubs, qui fait partie du même volume, ces éléments étant communs aux deux départements.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

PREMIÈRE PARTIE.

CONSTITUTION PHYSIQUE.

§ 1er. — Situation et étendue.

Situation.

Le département du Jura est situé entre 46° 17' et 47° 21' de latitude septentrionale et entre 2° et 3° 49' de longitude à l'est du méridien de l'observatoire de Paris.

Les limites sont déterminées au nord par les départements de la Haute-Saône et du Doubs, à l'est par une partie du département du Doubs, par la Suisse et par l'arrondissement de Gex, au sud par le département de l'Ain, et à l'ouest par les départements de Saône-et-Loire et de la Côte-d'Or.

Etendue.

La plus grande longueur du département du Jura, du nord au sud, depuis la rivière de l'Ognon, à l'extrémité de la commune de Chassey, jusqu'au pont de Thoirette-sur-l'Ain, est de 235 kilomètres.

La plus grande largeur de l'est à l'ouest, depuis la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Grange-Bonnet, section de la commune de Froide-Fontaine, jusqu'au Tremblay, hameau de la commune de Chapelle-Voland, est de 135 kilomètres.

La superficie totale du département du Jura est de 499,401 hectares.

Cette superficie est répartie entre les quatre arrondissements de la manière suivante :

Arrondissement	de Lons-le-Saunier.	156,107^{h}
Id.	de Dole	113,733
Id.	de Poligny.	126,021
Id.	de St-Claude. . . .	103,540
	Total.	499,401^{h}

§ II. — Configuration du sol.

Aspect général. Le point le plus élevé du département du Jura est le sommet de la Dole à la Vigie, situé à 1680 mètres au-dessus du niveau de la mer, le point le moins élevé est celui où le Doubs sort du département; son altitude est de 186 mètres.

Les altitudes de Lons-le-Saunier, Saint-Claude, Poligny et Dole sont respectivement de 257^{m}70, 436^{m}60, 324^{m}40 et 224^{m}70.

Le département est traversé à l'est, du nord-nord-est au sud-sud-ouest, ou à peu près, par les montagnes du Jura.

On peut considérer les montagnes du Jura comme se rattachant à sept groupes ou chaînes ayant leurs

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

axes sensiblement parallèles, et que l'on peut définir de la manière suivante en allant de l'est vers l'ouest.

Première chaîne dite du Mont-Tendre (Suisse).

La direction de la ligne de faîte de cette chaîne est N. 40° E. On peut la considérer comme comprenant la Dole ; quoique cette montagne forme une masse isolée. Elle n'apparaît dans le département que sur une petite étendue, dans sa région basse, et se borne à limiter à l'est la combe des Rousses et la vallée des Dappes. Le point le plus élevé de la partie de la chaîne qui se trouve en France est, après la Vigie de la Dole, le signal du Noirmont, à l'est des Rousses, altitude 1550 mètres, et en Suisse, au Reculet, altitude 1720 mètres. Cette chaîne est portlandienne avec lambeaux néocomiens.

Deuxième chaîne dite du Rizoux.

La chaîne du Rizoux comprend le Mont-d'Or, le Noir-Mont, le Mont-Rizoux, etc. La ligne de faîte, en partant du Mont-d'Or et en se dirigeant vers le midi, passe par les Rousses, Prémanon, Septmoncel et se prolonge dans l'Ain. Sa direction est N. 40° E. Les points culminants dans le département sont le signal du gros Crétet dans la forêt du Rizoux, altitude 1302 mètres ; le signal du crêt Pela, dans la forêt de Frasse, altitude 1498 mètres ; aux Petites-Coupes, au sud de Moussières, altitude 1350 mètres ; Bellecombe, altitude 1400 mètres. Cette chaîne, vis-à-vis de la Dole, prend un grand développement, ce qui explique la direction coudée de la suivante. Elle est essentiellement portlandienne, avec combes oxfordiennes développées surtout vers le midi, et dépôts néocomiens importants.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Troisième chaîne dite du Mont-Noir.

La ligne de faîte du Mont-Noir, depuis le département du Doubs, se prolonge vers le midi, dans la direction N. 40° E., en laissant un peu à l'ouest la vallée de Saint-Laurent, la combe de Château-des-Prés; vers Leschères, sa direction se rapproche de la méridienne, avec laquelle elle ne fait plus que 10°; elle traverse ainsi la forêt d'Avignon, et plus au sud, entre dans l'Ain à Belleydoux. Les points culminants sont le crêt de Surmontant à l'ouest de la Peyrouse, et le signal des Cernois à l'ouest du lac de l'Abbaye, dont les altitudes respectives sont 1074 mètres et 1066 mètres. Cette chaîne est essentiellement portlandienne et corallienne; mais elle renferme des couches oxfordiennes et néocomiennes importantes et un petit dépôt de molasse près de l'étang des Brenets.

Quatrième chaîne dite des Hautes-Joux.

L'arête de cette chaîne passe sur la hauteur de Saint-André, à Granges-des-Roches, à la forêt du Haut-Joux; elle se bifurque au nord d'Entre-Côtes, par suite d'une faille à l'ouest qui a rompu une voûte, et l'une des branches, l'occidentale, se dirige vers l'extrémité nord-est de la chaîne du Maclus, contre laquelle elle butte à Morillon.

La branche orientale de la chaîne se dirige vers les Arboux, Fort-du-Plâne, St-Laurent, Chaux-des-Prés et Vulvoz. La direction courbée de cette chaîne est N. 20 à 30° E. — S. 20 à 30° O.; et les points culminants sont le Croz-Mont, altitude 1197 mètres, et Entre-Côtes-Dessus, altitude 1234 m. Cette chaîne est corallienne et portlandienne avec flanquements

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

néocomiens et oxfordiens. Entre les deux branches se trouvent les vallées oxfordiennes d'Entre-Côtes, des Planches, d'Entre-deux-Monts et de Prénovel.

Cinquième chaîne dite du Maclus.

La crête de la chaîne du Maclus passe au Mont-Seigne, Plenisette, Mournans, Syam, Chaux-de-Dombief, les Crozets, Pratz et Viry. Sa direction est N. 20° E. à S. 20° O. et les principaux points culminants sont Plenisette, altitude 883 mètres, Chaux-du-Dombief, altitude 960 m. Cette chaîne est portlandienne avec flanquements néocomiens et oxfordiens.

Sixième chaîne dite de la Fresse.

La crête de la chaîne de la Fresse passe à Montmarlon, comprend la montagne de Fressel, traverse les forêts de Champagnole et de la Liège, Châtelneuf, la Fromagerie, les Petites-Chiettes, Etival, Martigna et Dortan. Cette chaîne est corallienne et portlandienne avec flanquements oxfordiens et néocomiens. Sa direction est N. 20° E. à S. 20° O., et le point le plus élevé est le signal de la Fresse, altitude 888 mètres.

Septième chaîne dite de l'Heute.

La ligne de faîte de la chaîne de l'Heute passe à Valempoulières, Montrond, le bois de Châtillon, Orgelet, Arinthod et Thoirette. Sa direction est N. 20° E. — S. 20° O. Cette chaîne est composée de terrains oolithiques avec lambeaux oxfordiens ; à Valempoulières, elle s'infléchit à l'est et prend la direction de N. 45° E. pour rejoindre les monts Maillot près de Mouthier (Doubs). Les altitudes de cette chaîne varient de 500 à 650 mètres.

Ces différentes chaînes ont éprouvé des déviations et des ruptures dues à leur mode même de formation, exemple : de la Dole à Champagnole, en pas-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sant par Morez, la Chaumusse, Morillon, la Billaude; de la Dole à Orgelet, en passant par Darbella, Longchaumois, les Crozets, Garde-Chemin; du Mont-d'Or à Poupet, en passant par Bonnevaux.

Nous nous bornerons ici à mentionner la montagne de la Serre, sur laquelle nous reviendrons plus loin; elle se trouve du côté de Dole, entre Jouhe et Ougney, et laisse apparaître le granit que l'on ne trouve en aucun autre point du département.

Division du département en trois zones.

Sous le rapport climatérique et agricole, on divise le département du Jura en trois zones définies ainsi qu'il suit :

La première zone qui porte le nom de région des hautes montagnes est limitée par les lignes de crêtes de la première et de la quatrième chaîne. L'arrondissement de Saint-Claude fait partie de cette zone.

La région de la moyenne montagne forme une zone parallèle à la précédente, elle est déterminée par les lignes des crêtes de la quatrième et de la septième chaîne.

La partie située à l'ouest de cette dernière zone, à partir de la septième chaîne, est appelée la plaine; elle renferme l'arrondissement de Dole, la majeure partie de celui de Lons-le-Saunier, et une portion notable de l'arrondissement de Poligny.

Hauteur des principales montagnes.

Nous donnons ci-après les hauteurs des montagnes les plus élevées des quatre chaînes ci-dessus désignées et de celles qui s'y rattachent :

La Dole à la Vigie.	1680^{m}
La montagne de Prémanon, au sud . .	1375

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Les Rousses, au point de séparation des deux bassins	1160m
La montagne à l'ouest du fort de Plâne.	1146
Le mont Poupet	853
La côte de l'Heute	682
La montagne au nord de Mongefond	640
Orgelet-au-Vieux-Château	492
Le mont Roland	350
Le Revermont, à Montfleur	328
La Plaine, à l'ouest de Ruffey	220

Principales grottes du département.

Grottes de Gigny.

Les grottes de Gigny sont formées de plusieurs galeries qui viennent aboutir dans une salle à dôme élevé. L'entrée de la caverne a 8 m. de haut sur 5 de large, et à partir de là pour se rendre dans la salle du dôme, il faut suivre une large galerie, à sol horizontal, de 77 m. de long; pour aller ensuite au *caveau,* pièce ornée de stalagmites et où l'on a trouvé des squelettes humains empâtés dans le carbonate de chaux, il faut tourner à gauche et parcourir une chambre humide de 25 mètres de long sur environ 12 mètres de large. Une autre galerie décorée de stalactites se trouve dans le prolongement de la première au delà de la salle à dôme.

Grottes de Baume.

L'une des grottes de Baume a son entrée dans l'escarpement du rocher de Sermu et ne peut être visitée que par un temps de sécheresse, quand le lac sou-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

terrain ne vient pas déverser son trop plein par l'entrée de la grotte.

Tout près de là est une autre grotte décorée de stalactites brillantes et où l'on trouve des ossements fossiles.

Grotte de St-Himetière

Cette grotte, appelée la *Caborne*, offre de vastes cavités souterraines et renferme de belles stalactites. Le vestibule de la grotte a 16 à 17 mètres de haut sur 26 à 27 mètres de large.

De quelques autres grottes.

La grotte des *Planches-sur-Arbois* sert de source à la Cuisance. La première galerie a 600 mètres de longueur, et la seconde, qui est plus élevée de 6 à 7 mètres, a 530 mètres de longueur. On a trouvé dans cette dernière des vestiges humains et des objets paraissant se reporter aux époques gauloises.

Tout près de là, on a découvert en 1859, au milieu des tufs, une jolie grotte ornée de stalactites d'une grande finesse de forme et d'une transparence remarquable, ce qui est un objet d'admiration pour les touristes.

La grotte de *Varaud* se trouve à quelque distance du pont de la Pile et servit de retraite au guerrier qui lui a donné son nom.

La grotte de *Baume-à-la-Thomassette*, près de la Tour-du-Meix, s'étend, dit-on, fort loin, sous la montagne, du côté de Bellecin.

La grotte de *Marangea* a une longueur de 100 mètres sur 6 mètres de largeur à l'entrée et 12 dans l'intérieur.

La grotte de *Baume-de-la-Franée* se trouve à 3 ki-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

lomètres de Clairvaux ; son ouverture, d'un accès difficile, est située sur le flanc de la montagne de Crillat, à une hauteur notable au-dessus du sol.

On peut encore citer les grottes du *Val-de-Chambly,* de la *Baume-au-Guerrier,* à Névy-sur-Seille, dans la montagne de Pourieux ; de la *Balme-d'Epy,* où prend sa source un ruisseau qui va se jeter dans le Suran ; la *caverne des Foules* près de St-Claude ; la grotte de l'*Ermitage* à St-Claude, celle de la *Rixouse,* près du village de ce nom ; l'excavation de *Chatagna;* les grottes dites *Cavernes de l'Ours,* l'une sur le territoire de la Chaux-des-Crotenay, l'autre à Foncine-le-Bas, en face du Sauge-Renaud ; de la *Cheminée,* commune de la Chaux-des-Crotenay ; de l'*Abbé Morel,* à un kilomètre de la cascade de Langouette, en suivant le chemin des Côtes-Chaudes ; de la *Charlette,* sur le chemin de la Charlette à Arsure ; de *Pontin,* à 3 kilomètres des Planches, au sommet de la montagne de Pontin ; la *Caverne du Grand-Rocher,* située à 100 mètres de la précédente ; celle du *Bout-du-Monde,* entre les Planches et Foncine-le-Bas, de l'autre côté de la rivière par rapport à la route. L'ouverture de cette dernière a 18 mètres de largeur, 5 de hauteur et 12 de profondeur ; au fond, elle est divisée en deux parties par un pilier, dont la base est noyée par une source. Nous citerons encore les grottes de *Sauge-Renaud,* au sommet du rocher qui s'élève au-dessus de la grotte du Bout-de-Monde ; de *Foncine,* caverne peu profonde, entre Foncine-le-Bas et Foncine-le-Haut du côté opposé à la rivière

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

et à la route ; de la *Saîne,* formant la source de cette rivière ; des *Nasettes,* entre Foncine-le-Bas et la Chapelle-des-Bois, en se dirigeant vers les Prés-Hauts ; de *Pira-du-Bout,* entre la précédente et la suivante ; enfin la grotte du *Creux-Maldra,* où on descend par un escalier en pierres de 4 mètres de hauteur, pour arriver sous une sorte de voûte, dont les pieds droits ont 2 mètres et dont la hauteur à la clef est de 6 mètres, la largeur étant de 8 mètres et la longueur de 17.

§ III. — Division physique du territoire.

Etendue. Les différentes portions de la surface du département sont représentées approximativement par :

Terres labourables.	167,712	hectares
Prairies	71,951	—
Landes, bruyères, pâtis . . .	53,541	—
Forêts.	148,650	—
Vignes.	18,992	—
Maisons, cours d'eau et routes.	38,555	—

Culture. On cultive, en plein champ, dans le département du Jura :

147,274^h { Le froment, parmi les graminées.
Le seigle, id.
L'orge, id.
L'avoine, id.
Le maïs, id.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

147,274h
- Le sainfoin, parmi les légumineuses.
- Le trèfle, id.
- La luzerne, id.

20,438h
- Les pois, id.
- Les fèves, id.
- Les haricots, id.
- Les vesces, id.
- Les lentilles, id.
- La pomme de terre, parmi les solanées.
- Les carottes, parmi les ombellifères.
- Les panais, id.
- La betterave, parmi les chénopodées.
- Le lin, parmi les linées.
- Le chanvre, parmi les urticées.
- Le colza, parmi les crucifères.
- La navette, id.
- Le pavot, parmi les papavéracées.

Rivières et ruisseaux.

Le département du Jura est arrosé par un grand nombre de cours d'eau, dont nous ne citerons que les principaux :

Doubs.

Le Doubs, dont nous avons défini le cours dans la description du département du Doubs, entre dans le département du Jura, entre Rozet et Salans, traverse la vallée de Fraisans, la ville de Dole et se jette dans la Saône à Verdun, à 176 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La Loue.

La Loue entre dans le département du Jura, près de Montbarrey, et après avoir reçu la Cuisance, va se jeter à 18 kilomètres de là dans le Doubs, au sud-ouest de Parcey.

Université de Paris, Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

L'Ognon. L'Ognon forme, à partir de Jallerange, à quelques solutions de continuité près, la limite du Jura et de la Haute-Saône; il quitte le premier de ces départements à un kilomètre en amont de Broye-les-Pesmes, et se jette à 5 kilomètres plus loin dans la Saône, vis-à-vis Heurley-sur-Saône.

L'Ain. L'Ain prend sa source dans la commune de Conte, à 556 mètres au-dessus du niveau de la mer, il reçoit le Drouvenant à Patornay, la Bienne à Condes, et va se jeter dans le Rhône à Lagneux, après un parcours de 17 myriamètres, dont la moitié environ sur le département du Jura et le reste sur le département de l'Ain. La pente de l'Ain de sa source à son embouchure est de 350 mètres. Il devient flottable à partir de la cascade qu'il forme à la Saisse près de Pont-de-Poitte. La source de l'Ain est remarquable par le profond et pittoresque amphithéâtre d'où elle sort. La perte et la cascade de l'Ain à Bourg de Sirod sont l'objet de l'admiration des touristes.

Le Drouvenant. Le Drouvenant sort avec violence et en bouillonnant des rochers de la Franée; il alimentait les usines à fer de Clairvaux et Vertamboz, détruites depuis plusieurs années. Il se jette dans l'Ain, sous Patornay.

La Bienne. La Bienne prend sa source sous le nom de Torrent-de-la-Chaille, au hameau de la Jacquetez (vallée des Dappes), reçoit les torrents de Tacon, de la Dolière, de la Serre et de Longviry qui prennent naissance dans les montagnes des environs de Morez et de Saint-Claude; elle reçoit ensuite le ruisseau d'Héria et va se jeter dans l'Ain près de Condes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La Cuisance prend sa source aux Planches, passe à Arbois et à Nevy où elle se jette dans la Loue. La Cuisance.

La Furieuse prend naissance au petit lac du Pont-d'Héry, roule, ainsi que l'indique son nom, ses eaux impétueuses vers la ville de Salins, reçoit les eaux de la Vache, ruisseau torrentiel qui prend sa source à Pretin, puis va se jeter dans la Loue à la Chapelle. La Furieuse.

La Brenne est formée par la réunion de plusieurs petits ruisseaux, ayant leurs sources dans les communes de Passenans, Miery et la Grange-Bougelier. Elle passe à Sellières et à Chaumergy, et va se jeter dans la Seille à Visargent (Saône-et-Loire). La Brenne.

La Seille prend sa source au sud-est de Baume-les-Messieurs, reçoit le ruisseau de la Doye, passe à Voiteur, Arlay, Louhans et va se jeter dans la Saône à un myriamètre en amont de Tournus. On peut évaluer son cours dans le département du Jura à 25 kilomètres. La Seille.

La source de la Valouze sort d'un rocher près d'Ecrilles, à 460 mètres au-dessus du niveau de la mer, reçoit notamment un petit ruisseau de la commune d'Onoz, appelé le Bief-d'Enfer, puis le Valzin et le Dard près de Chatonnay, l'Anchéronne à Lavans, et enfin le Sancon à Thoirette. La Valouze.

La Valouze se jette dans l'Ain à Conflans; son cours est de 50 kilomètres et sa pente totale de 1000 mètres.

La Sirène prend sa source près du village des Petites-Chiettes, reçoit le ruisseau de Boussailles à Uxelles et va se jeter dans l'Ain à Patornay. La Sirène.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

L'Hérisson. L'Hérisson est formé par les lacs d'Islay, de Bonlieu, du Val et de Chambly; il se jette dans l'Ain à Chatillon; ses eaux sont très poissonneuses, et son cours forme de curieuses cascades.

L'Ayme. L'Ayme prend naissance dans le lac des Rouges-Truites en Grand-Vaux. Elle forme une série de cascades jusqu'au vallon de Syam, où elle reçoit la Saîne qui sort du lac de Foncine, et va un peu plus loin se jeter dans l'Ain.

La Vallière. Cette rivière prend sa source à Revigny, passe à Conliège, Lons-le-Saunier, enlre dans Saône-et-Loire un peu au sud de Condamine et se jette dans la Saône à l'est de la Truchère.

Un grand nombre d'autres rivières moins importantes sillonnent le département du Jura, et nous citerons particulièremenl la petite rivière d'Angelon, qui se jette dans l'Ain, au-dessous de Champagnole, la Glantine, la Tanche et la Clause, affluents du Doubs.

Lacs. La région des montagnes du Jura renferme une assez grande quantité de petits lacs, parmi lesquels on remarque celui des Rousses, qui a 3 kilomètres de long sur 500 mètres de large, et une profondeur considérable vers le sud; le lac de l'Abbaye qui occupe à peu près la même surface; le lac de Belle-Fontaine, qui a 2 kilomètres de longueur sur 500 mètres de largeur; le lac de Viry, qui a à peu près les mêmes dimensions que le précédent. Les autres lacs du département sont ceux de Foncine, des Rouges-Truites, de Fort-du-Plâne, de Grande-Rivière, d'Antre, de Chanon, de Ronchaux, de Bonlieu, de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

l'Ascencière, du Vernois, de Marlay, de Frasnois, de l'Islay, de Chalain, de Chambly, de Clairvaux, d'Héry et d'Onoz.

Sources minerales.

Sur le territoire de Bief-du-Four, il existe deux fontaines minérales, dont l'une, celle qui se trouve près d'un étang, tient en dissolution du sulfate de fer qui, sous l'action des détritus de la végétation, se transforme en peroxide de fer; l'autre, placée au milieu d'une tourbière, reçoit immédiatement des eaux étrangères qui altèrent sa composition.

Les eaux minérales de Louverot et celles de Jouhe, qui contiennent des sulfures alcalins et calcaires, seraient efficaces pour certaines maladies; mais jusqu'ici elles n'ont pas été employées en médecine.

Sources salées.

Il existe une source ferrugineuse à Morez et des sources salées à Salins, Grozon, Montmorot et Jouhe près de Dole.

Sources intermittentes.

On observe au sud de Syam, près du confluent de la Saîne et de la Layme une source intermittente, dite du Moulinet, et dont la période est d'une demi-heure.

On trouve à Cinquétral, dans des grottes, deux sources intermittentes; l'intermittence variable, de 3 à 15 minutes, est un peu plus considérable que la durée de l'écoulement; pendant ce temps, on entend un bouillonnement souterrain dû probablement à un dégagement d'acide carbonique qui, en se logeant à la partie supérieure du réservoir, vient en aide au jeu du siphon.

De quelques autres sources.

Sur le territoire des Rousses, lieu dit Grépillon, on voit sortir de terre une source qui se partage en deux

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

filets dont l'un se déverse dans le bassin du Rhin par l'Orbe, et l'autre dans le bassin du Rhône par l'Ain.

Entre la Grange-de-Fenils et l'ancienne chartreuse de Vaucluse, on voit sourdre après les grandes pluies une source qui s'élance sous la forme d'une gerbe très serrée.

Les eaux de la source de Sirod et celles de la Cuisance renferment beaucoup de calcaire et forment des dépôts de tufs.

La source du Drouvenant offre cette particularité remarquable que lorsque dans les grandes crues elle ne peut débiter toutes les eaux souterraines, une partie de ces eaux vont s'échapper sous forme de trop plein à une hauteur de 100 mètres au-dessus de la source.

Il existe, près de Vaucluse, une source nommée l'*Abîme*, et dont on n'a jamais pu trouver le fond par des sondages.

Documents météorologiques

La température moyenne de Lons-le-Saunier est de 9° 46. La quantité de pluie qui tombe annuellement est, dans cette ville, de 0m82, et s'élève à 1m14 dans la haute montagne.

Le nombre de jours de pluie, qui croît quand la latitude diminue, est de 118 jours à Lons-le-Saunier.

Le nombre des jours de neige varie en sens inverse et est de 14 jours dans cette dernière localité.

Les généralités que nous avons données sur la météorologie du département du Doubs sont applicables au département du Jura.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

DEUXIÈME PARTIE.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE.

CHAPITRE Ier.

Préliminaires.

Le département du Jura ne renferme ni les terrains de transition, ni le terrain houiller, ni le terrain tertiaire inférieur.

Il résulte de là que les différentes roches du département ne constituent que six formations dont les subdivisions sont indiquées dans le tableau suivant, d'après leur ancienneté relative :

Granite et Gneiss ;
Terrain permien ;
Système du Rhin.

Trias. . . . . { Grès des Vosges. / Grès bigarré. / Muschelkalk. / Marnes irisées (Keuper).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

- Terrain jurassique.
  - Lias . . . . . : Grès infraliasique. Calcaire à Gryphées arquées. / Lias moyen. / Marnes supraliasiques.
  - Etage inférieur du système oolithique. : Oolithe inférieure. / Grande oolithe (Fullers-Earth). / Forest-marble. Cornbrash.
  - Etage moyen du système oolithique. : Argile d'Oxford. / Corallien.
  - Etage supérieur du système oolithique. : Marnes et calcaires à Astartes. / Argile de Kimméridge. / Calcaire du Portland.

Système de la Côte-d'Or E. 40° N.

- Terrain crétacé
  - inférieur. : Wealdien. / Néocomien.

Système du Mont-Viso.

  - supérieur. — (Craie blanche avec silex.)

Système des îles de Corse et de Sardaigne N. S.

- Terrain tertiaire. : Tertiaire moyen (Molasse). / *Système des Alpes N. 26° E.* / Tertiaire supérieur (alluvions anciennes de la Bresse).

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Système de la chaine principale des Alpes E. 16° N.

Dépôts postérieurs aux dernières dislocations du sol.	Diluvium.
	Alluvions, tourbes, tufs calcaires.

Le département du Jura renferme en outre des espèces minérales que l'on trouve dans le Doubs : 1° le gneiss et le porphyre, parmi les roches ignées qui constituent la montagne de la Serre ; 2° le grès rouge et les arkoses parmi les roches arénacées et que l'on n'observe qu'au pied de la même montagne.

CHAPITRE II.

Terrains primitifs.

L'apparition du gneiss qui constitue le noyau de la montagne de la Serre et qui est enclavé dans le calcaire jurassique, est la particularité la plus curieuse que présente la géologie du département du Jura.

Cette montagne dirigée du sud-ouest au nord-est affecte à peu près la forme d'un demi-ellipsoïde allongé, de 17 kilomètres de longueur environ et dont la largeur moyenne est de 4 kilomètres. L'altitude

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de sa ligne de faîte se maintient à 340 mètres sur la plus grande partie de son étendue. Elle est située au nord-nord-est de Dole entre les vallées de l'Ognon et du Doubs, et la végétation qui la recouvre offre les mêmes caractères que dans les montagnes granitiques des Vosges et de l'Autunois.

Le gneiss qui en est l'élément principal, formé généralement en proportions variables de quartz hyalin, de feldspath orthose rougeâtre et de mica nacré, offre toutes les variétés depuis les leptinites grenus jusqu'aux pegmatites.

En quelques points de la Serre, notamment au-dessus du Moulin-du-Bois près de Wriange, dans la forêt de Menotey et dans la Raie-des-Gorges près de Moissey, le gneiss présente un autre caractère ; on observe entre ses feuillets un enduit écailleux de talc argentin et le mica est noir. Entre Wriange et Moissey, un peu au-delà du chemin de la poste, à la naissance du vallon qui se dirige vers Offlange, et près du village de Serre, la pâte du gneiss paraît être une eurite noirâtre, fissile, englobée de cristaux d'orthose et de paillettes noirâtres de mica. A l'est de Moissey et dans le bois d'Offlange, le gneiss passe par des transitions insensibles à l'état de roche porphyroïde, euritique ou pétrosiliceuse, généralement verdâtre, quelquefois rouge sombre et gris sale. Les porphyres exploités près de Moissey pour l'entretien des voies de communication donnent de très bons matériaux ; ils renferment souvent de petits cristaux de pyrite.

Les pétrosilex sont divisés, comme on l'observe

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sur le chemin d'Amange à Moissey et au ruisseau de l'Hermitage, en nombreux fragments ayant souvent les apparences d'un clivage régulier qui, au premier abord, ferait supposer à ces roches une origine sédimentaire.

Le gneiss de la Serre renferme quelques filons, de 0^m50 de puissance maximum, formés de granite à gros grains, peu micacés, passant parfois à la pegmatite et au granite hébraïque.

Le gneiss a une grande tendance à se désagréger sous l'action des agents atmosphériques en donnant naissance à un sable granitique qui, aggloméré par un ciment siliceux se changerait en arkose. La masse granitique de la Serre ne paraît renfermer aucun filon métallique.

CHAPITRE III.

Terrain permien.

Principalement entre Moissey et Saligney, sur le pendage septentrional de la Serre, on observe un système de grès et de poudingue qui s'appuient directement sur le gneiss et qui appartiennent à la partie supérieure du terrain permien, comme on l'a

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

reconnu dans ces derniers temps. Précédemment on avait classé ce terrain dans le grès bigarré et c'est pourquoi la carte ne porte qu'une seule teinte pour le représenter ainsi que le grès bigarré, ce qui serait un inconvénient si l'étendue de ces deux formations était assez considérable pour être susceptible d'être limitée exactement sur la carte du dépôt de la guerre.

Sur le revers oriental de la Serre, dont les eaux se rendent dans le Doubs, le terrain permien disparaît pour ainsi dire, par suite de l'existence d'une faille, s'étendant d'Ougney à Jouhe, qui a amené au même niveau le calcaire jurassique.

Près de Saligney, le lias et l'oolithe inférieure s'appuient sur le terrain permien; à Wriange c'est le cornbrash et à Amange c'est l'oxfordien; il résulte de cette disposition que l'intérêt qui se rattache à l'étude des phénomènes géologiques qui se sont accomplis dans la Serre, se concentre presque tout entier sur le versant occidental de la Serre qui dessert l'Ognon.

Le terrain permien, que l'on ne rencontre nulle part ailleurs dans le Jura, se compose de poudingues et de grès d'un rouge foncé alternant avec des argiles sableuses lie de vin ou verdâtres. Ces roches remaniées, ayant peu de cohérence, fournissent des terrains friables et délitables et sont recouvertes de forêts et de vignes sur les parties exposées au midi.

Entre Offlange et le bois de Montmirey et en quelques autres points de la Serre, le terrain permien

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

se présente sous la forme d'un poudingue auquel passent les grès, et qui est composé de cailloux roulés, de gneiss, de granite et de quartz, de volume variable, groupés sans ordre, reliés par un ciment de grès de même nature que les plus gros fragments et colorés par l'oxyde de fer.

La composition des grès dont la structure est presque toujours grossière est la même que celle des poudingues, avec cette seule différence que les éléments agglutinés sont beaucoup plus petits. Les bancs de grès et de poudingue sont séparés par des couches d'argiles sableuses de faible épaisseur, rendues schisteuses par de nombreuses paillettes de mica, rudes au toucher, colorées en rouge avec taches vertes. Les marnes renferment de nombreux grains de quartz et de mica et paraissent par suite former le dernier échelon des variétés des grès.

Au pied de la Serre, au sud de Moissey, sur la rive gauche du ruisseau du Vallon-des-Gorges, il existe une carrière qui donne des produits de très médiocre qualité. C'est dans cette carrière, ouverte dans un escarpement dont les bancs sont inclinés de 25 à 30° vers l'ouest, avec une direction N.-E. — S.-O. que M. Pidançet a découvert, dans les argiles subordonnées aux grès, les empreintes de fossiles caractéristiques du terrain permien et dont les plus nombreux sont des *Walchia Schlotheimii* et *hypnoïdes;* on y a trouvé également des fruits coniques avec leurs rameaux, une fougère de grande taille, un fragment de tige d'un végétal de $0^{m}12$ de diamètre

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

à la base, un fragment incomplet de mâchoire de saurien long de 0^m10, armé de douze dents éloignées, minces, allongées, légèrement courbes, implantées dans des alvéoles distincts. La neuvième dent, à partir de l'extrémité antérieure de la mâchoire, est plus espacée, trois fois plus longue que les autres et mesure trente millimètres à partir de la saillie externe de l'os maxillaire. Ces caractères ont conduit M. Coquand à penser que cette mâchoire a appartenu au *Protorosaurus* de H. Meyer.

On a joint à la carte quelques coupes transversales de la Serre, qui permettront au lecteur de se rendre compte de la position relative des granites, du terrain permien et des grès bigarrés, ainsi que de la disposition de la stratification de ces deux derniers terrains. On verra notamment, en allant d'Offlange vers la montagne, en traversant perpendiculairement le ruisseau, que les grès bigarrés sont sensiblement horizontaux comme le Muschelkalk qui les supporte, tandis que le terrain permien, auquel ils sont superposés et que l'on observe au fond du vallon, est incliné de 22° vers le nord-ouest.

En remontant l'autre flanc, les couches permiennes s'inclinent en sens opposé, mais il serait difficile de dire si ce changement dans la stratification est dû à une faille ou à la dénudation d'un dôme.

A la suite de la découverte du terrain permien dans le département du Jura due à M. Pidancet, on a été naturellement conduit à faire quelques explorations dans le but de s'assurer s'il reposait sur le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

terrain houiller, dont l'existence eût été pour le pays une source de richesses, en admettant toutefois qu'il ne fut pas stérile.

Deux sondages ont été pratiqués à cet effet et n'ont pas abouti, l'un près d'Offlange et l'autre près de Saligney; on est resté constamment dans les grès rouges. Le sondage d'Offlange, pratiqué au sommet d'un petit mamelon qui s'observe vers le fond du vallon du ruisseau, a atteint 115 mètres sans donner le moindre résultat. En admettant que le terrain houiller existe, que l'inclinaison du bourrelet granitique soit de 27° au point où il s'enfonce sous le Permien, que ce terrain ait seulement la puissance qu'il possède dans les Vosges, soit 120^{m}, et considérant la faille comprise entre Montmirey et Offlange comme verticale, la plus grande largeur du terrain houiller serait dans cette région de 3 kilomètres (soit 1 kil. 5 pour la longueur moyenne), sa longueur de 10 kil. et sa surface probable serait de 15 k. carrés.

CHAPITRE IV.

Trias.

Le trias se compose, en partant de l'étage inférieur du grès bigarré, du Muschelkalk et des marnes

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

irisées ; la première de ces subdivisions ne s'observe qu'aux abords de la montagne de la Serre.

Grès des Vosges et grès bigarré.

Les grès bigarrés qui bordent la Serre peuvent se subdiviser en deux assises ; l'inférieure, caractérisée par des arkoses, et la supérieure par des grès marneux et par des argiles micacées.

L'arkose de la forêt de la Serre, comme celles de la Bourgogne et du Charollais, est un grès dans lequel on observe, à l'état roulé, les éléments du granite aux dépens duquel il s'est formé à la suite d'une décomposition.

Quelques bancs d'Arkose, notamment observables aux Croisières-sous-Offlange, renferment des cailloux de quartz assez volumineux pour qu'on puisse les considérer comme de véritables poudingues qui offrent peu de cohésion, se désagrégent très facilement en produisant un sol arénacé peu propre à la végétation.

Dans les carrières de Moissey, anciennement exploitées pour l'extraction des meules de moulin, on observe quelques bancs d'Arkose séparés, dans la partie supérieure, par des lits d'argile rougeâtre et verdâtre, qui renferment des nids de baryte sulfatée lamellaire et des dépôts lenticulaires de calcédoine cariée et rougeâtre.

Au-dessus des grès marneux on trouve, comme seconde assise du grès bigarré, des grès argileux, grisâtres ou verdâtres très micacés, divisibles en plaques très minces et alternant avec des argiles micacées et plastiques exploitées près de Moissey

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

pour la fabrication des tuiles. Les grès argileux se décomposent facilement et donnent naissance à un sol arénacé très propre à la culture de la vigne. Ce terrain renferme peu de fossiles et l'on n'y rencontre guère que des empreintes de végétaux appartenant au genre *Calamites*, parmi lesquelles nous citerons les *Calamites arenaceus* du musée de la faculté de Besançon.

L'épaisseur des arkoses dans la carrière d'Offlange est de 25 mètres et est un peu inférieure à celle des alternances de grès et d'argile.

Les arkoses perdent de leur importance en suivant la direction de Moissey à Offlange, disparaissent sur la route qui relie les deux localités et dans le chemin des Gorges où les grès micacés reposent directement sur les grès permiens.

En plusieurs points de la Serre, notamment dans l'ancienne carrière de pierres à bâtir et de meules à moudre de Moissey, les arkoses, désignées sous le nom de *molasse* par les habitants du pays, reposent directement sur les gneiss, ont de 25 à 30 centimètres d'épaisseur et sont divisées en bancs légèrement inclinés, dans le même sens que le sol, par des lits minces d'argile rouge et verte.

Les arkoses qui dominent l'abreuvoir public du village de Serre sont couvertes par les grès à grains fins et les argiles bariolées à *Calamites arenaceus* que l'on trouve dans la même position à Offlange.

Enfin on observe sur les sommités de la Serre, notamment sur le chemin de Vriange à Moissey, des

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

dépôts de sable, dus évidemment à un remaniement des arkoses, et qui sont exploités pour la construction.

D'après M. Coquand, les grès vosgiens des Vosges, les grès à *Calamites* de la Serre et les grès bigarrés des Vosges et de Saône-et-Loire sont identiques, soit sous le rapport minéralogique, soit sous celui du mode de succession de ces terrains, de leur puissance, etc.; il remarque de plus qu'entre Digoin sur la Loire et Mayence, la carte géologique de France fait voir qu'il existe une bande de terrains que leur âge identifie (malgré les lacunes occasionnées par des recouvrements plus modernes), dont la direction du nord-est au sud-ouest coïncide sensiblement avec la direction du système du Rhin N. 20° E. — S. 21° O. Cette bande qui a soulevé les dépôts antérieurs à la formation du grès bigarré, du Muschelkalk et des marnes irisées, prend naissance près de Donjon, département de l'Allier, englobe tout le bassin de Blanzy, la Serre et la chaîne des Vosges. M. Coquand déduit de là que les grès à *Walchia* de Saône-et-Loire, que l'on avait d'abord assimilés au grès bigarré, appartiennent comme ceux de la Serre à la formation permienne, que les arkoses représentent le grès des Vosges, que le grès bigarré existe dans la Serre et dans Saône-et-Loire, sous la forme de grès à *Calamites arenaceus*.

Les arkoses ou grès des Vosges paraissent d'ailleurs exister à des profondeurs plus ou moins grandes dans d'autres parties du département; ainsi à Tour-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

mont, on a commencé en 1856 un sondage pour la recherche du sel et après avoir traversé infructueusement les marnes irisées, puis le Muschelkalk, on est arrivé dans un terrain dont les débris arénacés ayant tous les caractères des éléments du granite ont accusé d'une manière très claire l'existence des arkoses en cette région.

Muschelkalk.

Le Muschelkalk est fort peu développé dans le département du Jura et ne s'observe qu'à Offlange, où il forme une bande de 5 kilomètres de longueur sur 300 mètres de largeur moyenne, dirigée du nord-est au sud-ouest, et aux environs de Menotey, Raynans, Gredisans et Jouhe, où il constitue une zone plus ou moins régulière, orientée dans le sens de sa longueur de la même manière que la précédente, dont les dimensions sont environ 5,500 et 900 mètres.

Le Muschelkalk, comme on l'observe à Offlanges, est formée d'une succession d'argile calcarifère, de calcaires grisâtres à cassure conchoïde, de dolomies cendrées à grains très serrés ou caverneuses alternant à plusieurs reprises et atteignant une puissance de 35 à 40 mètres; certaines couches renferment une quantite considérable d'*Encrinites liliiformis* dont les articles sont passés à l'état spathique, et qui donnent lieu à de véritables lumachelles.

Marnes irisées (Keuper).

Les marnes irisées sont peu développées aux abords de la montagne de la Serre, où elles forment au pied du versant oriental, en s'appuyant sur le Muschelkalk, un lambeau qui s'étend depuis Brans jusqu'au bois de La Fayette. L'épaisseur de cet étage

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

est assez faible et se compose de marnes et de dolomies ; on y a découvert du gypse près d'Offlange, mais en quantité trop faible pour qu'il soit fructueusement exploitable.

En se dirigeant de Cousance vers Gizia, on tombe subitement sur un lambeau de Keuper extrêmement restreint où l'on a établi quelques exploitations de gypse.

Mais ce terrain prend beaucoup d'importance dans la partie centrale du département dont il constitue une des richesses minérales par les exploitations de sel gemme qu'il renferme. En partant de Lons-le-Saunier et se dirigeant vers le nord, on rencontre les marnes irisées dans la zone déterminée par cette ville, Poligny, Arbois, Labergement, Braînans et Montmorot ; au nord elles forment une bande à partir de Montigny-les-Arsurés, qui occupe le fond de la vallée qui se dirige sur Salins, au fond de laquelle elle vient mourir, mais auparavant elle se bifurque et sa seconde branche qui longe le pied du mont Poupet ne se termine qu'à Nans-sous-Sainte-Anne (Doubs).

Le terrain supérieur se compose de couches alternantes de marnes, de dolomies et de grès, avec gîtes subordonnés de sel gemme, de gypse et de houille vers la partie inférieure.

Les marnes que l'on nomme irisées à cause des couleurs nuancées et variées qu'elles présentent sont en général peu schisteuses, peu effervescentes aux acides ; les couleurs qu'elles affectent, le violet, le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

rouge lie de vin, le gris bleuâtre, le gris jaunâtre, le brun, le gris verdâtre, sont le plus souvent disposées en zones parallèles et se fondent les unes dans les autres; quelques assises suffisamment plastiques des marnes irisées sont employées pour la fabrication des tuiles.

La dolomie (calcaire magnésien) se trouve à différents niveaux dans le terrain keupérien, mais principalement dans sa partie moyenne, et est exploitée sur quelques points, notamment à Grozon, comme pierre de construction; mais elle est gélive et ne doit pas se poser sur champ. Quelques bancs de dolomies sont exploités, notamment à Bligny, comme pierre à chaux hydraulique; d'autres assises pourraient être employées pour la lithographie.

Le grès intercalé entre les dolomies et le gîte houiller, et quelquefois au-dessous de la marne qui enclave ce dépôt, est jaunâtre, grisâtre, mou, schisteux par suite de la présence de paillettes de mica; quelquefois il existe à l'état de sable fin blanchâtre ou rougeâtre, nettement stratifié, parallèlement aux strates de dolomies supérieures.

Sel gemme.

A la partie inférieure du Keuper, les marnes sont généralement noirâtres et schisteuses, et renferment des amas de sel gemme dont il est difficile d'expliquer l'origine d'une manière satisfaisante. Ces amas, séparés par des lits marneux d'une épaisseur variable, forment un système dont la puissance, dans quelques points du département, est très considérable.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

On se rendra d'ailleurs parfaitement compte de l'importance des dépôts de sel en examinant les coupes placées plus loin, résultant des sondages exécutés à Grozon, Salins, Montmorot, où le sel est l'objet d'une exploitation importante.

A mesure que l'on s'élève au-dessus du sel, les marnes perdent peu à peu leur salure, passent du noir au brun, puis du brun au rouge; la proportion de gypse qu'elles renferment, assez faible à la partie inférieure, va en augmentant d'une manière sensible.

Premier banc de dolomies.

On rencontre souvent au-dessus de l'ensemble que l'on vient de décrire, un banc de dolomies de 4 à 5 mètres d'épaisseur mal stratifié, et qui renferme de nombreuses veines de gypse blanc. Ces calcaires sont compacts, à texture serrée, de couleur jaunâtre ou gris de fumée; leur structure est schistoïde, et exposés à l'air ils se décomposent en feuillets; ils ne renferment pas de fossiles. C'est ce banc qui est l'objet d'une exploitation de matériaux de construction un peu au nord de Grozon.

Gypse inférieur.

Au-dessus de ce banc, on observe une masse considérable de gypse, dont les dépôts de forme lenticulaire sont séparés par des lits de marnes plus ou moins espacés. Ce gypse est marneux et noirâtre et renferme une grande quantité de cristaux incolores, quelquefois colorés en rouge ou en rose et nacrés sur les grandes faces de clivage; ces cristaux appartiennent le plus souvent au système rhomboïdal.

Des filons de $0^{m}01$ d'épaisseur de gypse soyeux

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

à fibres droites ou contournées traversent en tous sens le gypse compact et les marnes irisées.

On trouve souvent, dans cette région, des bancs d'anhydrite blanche, des plaquettes de fer recouvertes de petits mamelons pisolithiques, des rognons ocreux, mais le sel n'apparaît plus que sous la forme de quelques nids le plus souvent dissous par des courants d'eau ; à la partie inférieure, la stratification est confuse, les marnes, d'une couleur rouge-brun et bleuâtre, sont plastiques ou subschisteuses ; à mesure que l'on s'élève, la stratification devient plus régulière et les dernières couches sont de véritables assises de marnes et de gypse. Le gypse inférieur est exploité à Salins et aux Petits-Nans, et l'a été anciennement à Pymont, près de Lons-le-Saunier; la chaux sulfatée anhydre qu'il renferme est un obstacle à une bonne fabrication du plâtre. Ce groupe ne renferme pas de fossiles.

Houille.

Au-dessus des marnes à gypse, on observe des marnes noirâtres renfermant d'abord quelques traces de charbon, et qui plus haut englobent en plusieurs points, notamment à Grozon, une couche de houille dont la puissance varie de 0^m40 à 0^m80.

Cette houille est terreuse et friable, elle a l'éclat vitreux de l'anthracite ; elle est quelquefois compacte et à cassure conchoïdale, terne, luisante ou schisteuse ; elle renferme des nids de fer spathique, de fer peroxidé, de gypse fibreux blanc ou jaunâtre, des rognons de calcaire imprégnés de bitume, et une quantité considérable de pyrites de fer. Cette couche

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

a été reconnue à peu près avec la même importance à Salins, à Marnoz où il existe encore des traces d'anciens travaux, et à Pymont.

Ce charbon, qui est très dur en place, tombe en poussière et forme une véritable masse de terre après une courte exposition à l'air; il se décompose et se recouvre d'efflorescences de sulfate de fer provenant de la décomposition des pyrites, lors même qu'il a été préalablement lavé; il faudrait le conserver sous l'eau, parce qu'à l'état terreux il ne tient pas sur la grille des foyers et sa combustion est très incomplète.

Ce combustible est très sec et à longues flammes; sa densité est de 1,4, et son pouvoir calorifique de 4,500 calories par kilogramme, tandis que les houilles semblables des terrains houillers ont un pouvoir calorifique équivalent à 7,500 calories.

La mauvaise qualité de la houille keupérienne jointe à sa faible puissance, à la nécessité où l'on est de faire un coffrage pour maintenir les galeries au milieu de la marne, en rend l'exploitation onéreuse lors même que l'on se trouve dans les meilleures conditions de proximité des lieux de consommation.

Au-dessus de cet ensemble de couches, les marnes sont très plastiques, ont des couleurs vives et variées, ou dans quelques circonstances une couleur jaune ou brun mat; on y trouve plusieurs assises d'un grès schisteux, verdâtre, micacé, formant des strates séparées par des veinules de gypse, et renfermant de l'oxyde rouge de fer. Les marnes se terminent à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

la partie supérieure par une assise mince de marne bitumineuse. Ce groupe a 7 à 8^{m} d'épaisseur et renferme le *Pecopteris Meriani*.

Deuxième banc de dolomies et gypse moyen.

Au-dessus on observe un banc de dolomies sans fossiles, de 6 mètres d'épaisseur, marneux, bleuâtre, subschisteux à la base et à la partie supérieure, compact, gris clair ou de fumée, ou jaunâtre, à texture serrée comme la pierre lithographique, caverneux en quelques points; la cassure est conchoïdale, lisse ou raboteuse.

Puis vient un ensemble de couches de marnes de 11 mètres de puissance, d'un rouge lie de vin taché de vert, traversées en tous sens par des veinules de gypse rose subfibreux, surmontées par des assises de marnes irisées principalement violettes de 0^{m}10 à 0^{m}30 d'épaisseur; ces assises sont séparées par des bancs de gypse saccharoïde d'un blanc veiné de gris de 0^{m}30 d'épaisseur, et quelquefois par quelques bancs de dolomies ou de grès de même épaisseur.

Ce groupe peut avoir en moyenne 20 mètres d'épaisseur.

Troisième banc de dolomies et gypse inférieur.

On rencontre ensuite un troisième banc de dolomies de 3 mètres de hauteur, formé de couches fendillées de 0^{m}10 d'épaisseur d'un calcaire compact magnésien à cassure esquilleuse et à angles tranchants et qui renferme beaucoup de carbonate de magnésie.

Ces dolomies supportent un dépôt gypseux de 10 mètres de puissance, formé de grands bancs de gypse blanc de 1 à 2 mètres d'épaisseur et de quelques couches de marnes grises et de grès de 0^{m}25.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Le gypse est compact, saccharoïde, à cassure mate et écailleuse, d'une couleur blanc laiteux ou gris cendré; il renferme des veinules de gypse blanc fibreux et des rognons de gypse rose compact. A la partie supérieure on trouve deux assises de grès gris à ciment calcaire ou gypseux, dont les strates sont séparées par des veinules de gypse blanc.

C'est cette masse de gypse peu riche en anhydrite qui est l'objet d'exploitations importantes dans le département pour l'amendement des terres et la construction, notamment dans les communes d'Arbois, de Poligny, de Grozon et de Cuisance.

Au-dessus de ces gypses on trouve une masse marno-calcaire et marno-argileuse, schisteuse ou fragmentaire, à texture compacte ou pâteuse ou fine et serrée, non fossilifère, de 12 mètres de puissance, à stratification régulière, présentant des zones rubanées ou régulières, où le violet, le brun, le blanc sâle, le gris, le jaune et le vert dominent, et qui renferme quelques bancs subordonnés de calcaire magnésien.

A cette masse succèdent un banc de grès, des schistes ardoisiers et des calcaires à *Cypricardia*. Ce grès, qui s'observe à Boisset et à Grozon, est blanchâtre, à assez gros grains, à ciment argileux verdâtre, coloré par de l'hydrosilicate de fer; sa texture est serrée et compacte; à la base on observe des traces de charbon, du mica, des grains de feldspath, et du quartz qui est prédominant. La puissance des grès est de $1^{m}50$; d'après M. Marcou, on y trouve

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

beaucoup de dents et quelques rayons de nageoires d'*Hypodus*, des dents d'*Erodus*, des vertèbres de Sauriens et quelques fragments de Crustacés.

Couches à Cypricardia.

Les couches à *Cypricardia* supérieures sont formées de marnes noires homogènes, schisteuses à feuillets minces, imprégnées de matières bitumineuses et d'oxyde de fer, à stratification régulière, alternant avec des calcaires fissiles. Les assises de marne ont 1 mètre et celles de calcaire 0^m30. Ce terrain, dont la puissance est de 8 mètres, renferme des nids ferrugineux et bitumineux et est traversé par des veines de fer spathique. On y trouve, d'après M. Marcou, des *Posidonia Keuperina*, des *Pecten*, des *Calamites* et des *Cypricardia Keuperina*.

Calcaire cloisonné fétide

La partie supérieure du Keuper se compose d'une série d'assises de 0^m30 d'épaisseur, d'un calcaire marneux jaunâtre cloisonné en tous sens par de la chaux carbonatée, à cassure inégale, dont la puissance totale est de 7 mètres. On y rencontre des nids sableux et ocreux qui remplissent souvent les cellules, des traces de charbon et des veines spathiques; on y trouve également des couches subordonnées de marnes grises, jaunes, bitumineuses, passant à des grès schisteux avec empreintes végétales; les calcaires deviennent en certains points sableux et bitumineux, ce qui leur donne une odeur fétide lorsqu'on les casse; ils sont alors gris bleuâtre et laissent apercevoir des veines de bitume. Les fossiles y sont nombreux, notamment les *Pecten*, les *Posidonies* et les *Avicules*.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

La puissance totale du Keuper varie entre 200 et 400 mètres.

Sondage n° 6 de Montmorot.

Le sondage n° 6 de la mine de sel de Montmorot, qui a atteint une profondeur de 333^{m}87, a donné la coupe suivante qui ne commence qu'à la partie moyenne du Keuper :

Terrain d'alluvion.	31^{m}40
Graviers, marnes, argiles et sables de différentes couleurs	37 90
Marne gris-bleu pyriteuse.	7 31
Gypse	1 98
Marnes gypseuses.	6 08
Calcaire jaune (1er banc de dolomies, en allant de bas en haut)	17 25
Marnes gypseuses.	31 10
Gypse	» 96
Sel gemme, 1er banc.	» 33
Marnes gypseuses salifères	1 29
Sel gemme, 2e banc	» 92
Marnes salifères	1 06
Sel gemme, 3e banc	18^{m}86
Marnes gypseuses salifères	4 »
Sel gemme, 4e banc	4 02
Marnes salifères	» 64
Sel gemme, 5e banc.	4 58
Marne salifère.	» 30

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Sel gemme, 6e banc	4m93
Marnes salifères	1 35
Sel gemme, 7e banc	12 92
Marnes salifères	2 72
Sel gemme, 8e banc	5 32
Marnes salifères	» 54
Sel gemme, 9e banc	11 67
Marnes salifères	2 38
Sel gemme, 10e banc.	9 20
Marnes salifères	1 59
Sel gemme, 11e banc.	1 51
Marnes gypseuses salifères	21 01
Sel gemme, 12e banc.	1 29
Marnes gypseuses salifères	3 62
Sel gemme, 13e banc.	1 54
Marnes gypseuses.	1 91
Sel gemme, 14e banc.	12 79
Marnes gypseuses.	5 95
Sel gemme, 15e banc.	» 62
Marnes gypseuses.	26 86
Marnes grises feuilletées.	31 17

Coupe de Boisset (empruntée à M. Marcou).

1° Second banc de dolomies, connu des carriers sous le nom de *griffe*.	5m »
2° Marnes blanchâtres, magnésiennes, devenant ensuite grises et gypseuses, avec filons de gypse noirâtre. . . .	4 »
A reporter. . .	9m »

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	9m »
3° Gypse marneux, rouge-brun, alternant avec des marnes schisteuses de même couleur, dont les assises ont 0m80 d'épaisseur.	3 »
4° Gypse blanc, anhydre, devenant amygdaloïde dans sa partie supérieure; cette assise est séparée des autres par des marnes vertes.	1 »
5° Marnes rouge-brun, ou lie de vin, avec quelques couches de marnes vertes, des veines de gypse rose fibreux et un banc de gypse blanc.	5 »
6° Succession de cinq bancs de gypse blanc, amygdaloïde, mêlée de marnes rouges, alternant avec un même nombre de bancs de gypse blanc et saccharoïde. Plusieurs couches de marnes irisées, dans lesquelles le violet domine, alternent avec les bancs de gypse . .	10 »
7° Gypse gris-blanc, anhydre.	1 »
8° Marnes grises, terreuses, avec de petites couches calcarifères, qui finissent par prédominer et par former une couche assez puissante de calcaire jaune cloisonné, ressemblant quelquefois à une brêche	3 »
9° Grès gris alternant avec des marnes grises et ayant des nodules sableux	
A reporter. . .	32m »

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

	Report. . .	32m »
	dans la partie supérieure ; au-dessus se trouve une couche de gypse gris-blanc, avec des veines et de petits rognons de gypse rose.	2 »
10°	Couche mince de calcaire argileux, magnésien, fragmentaire, puis une couche de gypse blanc, alternant avec des marnes.	3 »
11°	Troisième banc de dolomies. . . .	2 »
12°	Gypse blanc veiné de gris.	3 »
13°	Marnes grises, se désagrégeant et coupées perpendiculairement aux strates par des lamelles de gypse blanc fibreux avec des rognons de gypse rose. Au-dessus se trouve un banc de gypse blanc veiné de rose	1 50
14°	Grès gris avec marnes grises. . . .	1 50
15°	Gypse blanc très compact.	2 50
16°	Marnes argileuses, rouges et vertes, devenant schisteuses et d'une teinte rouge-brun dans la partie supérieure. . .	» 70
17°	Calcaire magnésien, marneux, de couleur blanc-rosé, avec marnes rouges, se désagrégeant et passant à un calcaire marneux blanc-verdâtre . . .	» 80
18°	Marnes calcaires verdâtres, passant au rouge-violet et se divisant en petits fragments. Au-dessus se trouve un banc	
	A reporter. . .	49 »

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	49m »
de calcaire argileux blanc-verdâtre. Cette division offre quatre assises successives de 2 mètres chacune, dont l'une renferme des tiges de végétaux indéterminables	8 »
19° Calcaire marneux blanc-vert, avec marnes vertes, cinq assises. . . .	2 50
20° Grès de Boisset.	2 »
21° Marnes schisteuses noires ou schistes ardoisiers. A la partie supérieure se trouve un calcaire sableux gris-blond avec des taches bleues au milieu . .	1 »
22° Couche mince d'oxyde de fer, avec schiste bitumineux, passant au calcaire jaune en dehors et avec des taches bleues au centre	3 »
23° Schistes ardoisiers avec fossiles tels que *Pecten* et *Posidonia Keuperina;* au-dessus se trouve le calcaire à *Cypricardia*	1 50
24° Marnes noirâtres, bitumineuses, devenant sableuses et de couleur verte. .	3 »
25° Calcaire sableux, jaune-grisâtre, cloisonné, avec oxyde de fer et des veines, tapissées de cristaux de carbonate de chaux	3 »
26° Grès gris alternant avec des marnes sableuses.	» 70
A reporter. . .	73m70

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	73m70
27° Calcaire fétide, bleuâtre, très bitumineux, avec fossiles.	» 80
28° Marnes subschisteuses, grises et très bitumineuses	1 »
29° Grès à roseaux ou Schilfsandstein . .	» 15
30° Marnes sableuses et au-dessus le Quadersandstein et le macigno	» 20
31° Marnes argileuses, irisées.	» 50
Puissance totale. . .	76m35

Sondage de Grozon.

Le sondage exécuté à Grozon en septembre 1840, qui a conduit à la découverte du sel, a atteint un banc de sel à la profondeur de 71m65.

La coupe de ce sondage est la suivante :

Calcaires à gryphites (Lias) :	
Marnes bigarrées, avec dolomies subordonnées, et petits bancs de grès sableux à la partie supérieure.	10m »
Gypse (exploité sur la côte de Buvilly), formé de trois couches séparées, la première de la moyenne pour un banc de dolomie de 0m30 d'épaisseur, la moyenne de l'inférieure par une assise de marne de 0m70.	19 »
Marnes bigarrées, entremêlées de dolomies.	50 »
A reporter. . .	79 »

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	79m »
Dolomies sableuses en petits bancs bien lités et non séparés par des marnes. .	15 »
Marnes noirâtres, indice d'une couche de houille, mais qui n'est pas exploitable	» 05
Marnes grisâtres avec grès sableux subordonnés dans leur partie moyenne, et devenant schisteuses dans leur partie inférieure.	5 »
Houille exploitable, épaisseur moyenne.	» 60
Gypse marneux (non exploité), formant une masse puissante, interrompue par quelques lits de marnes	62 »
Sel gemme reconnu sur une épaisseur de 11 mètres.	11 »
Total. . .	172m65

Deux autres puits, dont l'un a atteint une profondeur de 86 mètres, exécutés dans la même localité, ont également permis de constater l'existence du sel.

Sondage de Salins.

Le sondage exécuté à Salins, en 1831, a donné les résultats suivants :

Marne rouge un peu gypseuse à la base.	9m06
Gypse avec marne rouge.	11 67
Marne rouge gypseuse	6 33
Marne rouge et grise non gypseuse. . .	» 67
A reporter. . .	27m73

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . . .	27m73
Marne rouge gypseuse	5 33
Gypse avec très peu de marne rouge . .	6 »
Marne rouge gypseuse	10 67
Gypse très blanc	6 66
Gypse blanc très dur	3 33
Gypse légèrement mélangé de marne rouge.	3 67
Marne gypseuse	1 33
Marne jaune	3 33
Marne jaune, rouge et calcaire	9 48
Calcaire gris bleu et marne	3 81
Marne jaune et rouge et calcaire très dur, fendillé	12 »
Marne bleue	» 66
Marne jaune et calcaire	1 55
Marne rouge et gypseuse.	2 48
Gypse gris-bleu	1 »
Marne rouge gypseuse	» 67
Gypse gris-bleu	» 50
Marne gypseuse	2 68
Marne grise	» 40
Marne blanche.	1 81
Marne rouge avec nids de gypse. . . .	2 »
Marne jaune et sablonneuse.	» 66
Marne et calcaire gris-bleu très dur . .	2 15
Marne rouge	» 33
Calcaire et marnes rouges et jaunes très dures, plus ou moins fendillées . . .	6 80
Marne noire.	» 36
A reporter. . . .	117 39

Université de Paris, Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . . .	117m39
Marne noire et gypseuse	1 50
Marne verte mélangée de rouge. . . .	2 »
Marne rouge mélangée de vert	1 »
Marne rouge gypseuse	» 50
Marne noire gypseuse	» 66
Marne jaune gypseuse	1 66
Marne rouge et jaune gypseuse. . . .	» 34
Gypse gris-blanc peu marneux. . . .	1 »
Marne verte peu gypseuse	» 33
Marne rouge alternativement avec gypse et sans gypse	6 »
Marne gris de fumée	1 »
Gypse bleu.	» 33
Marne grise gypseuse.	4 17
Marne grise sans gypse	» 66
Marne grise légèrement gypseuse . . .	3 17
Marne noire gypseuse	» 56
Marne grise avec gypse	» 77
Marne noire sans gypse	» 33
Gypse blanc et noir	» 33
Marne grise gypseuse.	» 22
Gypse blanc pur	» »
Marnes bariolées gypseuses	15 16
Marnes grises et rouges entremêlées de gypse.	3 27
Gypse bleu avec un peu de marne grise .	1 10
Marne rouge gypseuse	» 29
Gypse blanc	» 36
A reporter. . .	164m10

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	164m10
Marne rouge gypseuse	1 48
Marnes vertes et rouges	3 »
Marnes rouges, noires et grises, avec gypse.	14 16
Gypse gris-blanc, peu marneux. . . .	1 »
Marnes vertes, rouges, roses et grises, gypseuses	7 33
Gypse blanc	» 33
Marne grise gypseuse, noire à la base. .	8 55
Gypse blanc pur	» 50
Marne grise gypseuse.	1 50
Marnes plus ou moins gypseuses, de diverses couleurs.	15 16
Alternances de marnes grises et rouges avec ou sans gypse.	3 95
Gypse blanc avec un peu de marne grise .	1 12
Marne rouge gypseuse	» 28
Gypse blanc	» 36
Marne rouge gypseuse	1 50
Marnes grises et rouges, avec alternances de gypse et cristaux de gypse . . .	34 »
Marne grise gypseuse avec un peu de sel.	9 72
Marne brune et grise avec un peu de sel.	2 22
Marne grise dure	2 06
Marne grise et verte, gypseuse et salifère.	» 33
Marne gypseuse rouge et grise	5 88
Marne grise salifère	0 58
Sel gemme gris-blanc.	» 62
Marne salifère gypseuse	» 12
A reporter. . .	279m79

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . . .	279m79
Sel blanc	» 33
Gypse et marnes jaunâtres	» 45
Sel gris-blanc	» 66
Marnes gypseuses et salifères	1 16
Sel gemme gris-marneux.	» 12
Marne avec un peu de sel	» 15
Banc de sel.	3 80
Total	286m33

Mines de sel.

Trois mines de sel gemme sont concédées dans le département du Jura, ce sont celles de Montmorot, de Salins et de Grozon. Elles sont exploitées par dissolution au moyen de trous de sonde poussés jusqu'aux bancs de sel qui se trouvent dissous, soit par des sources intérieures, soit par des eaux qui y sont dirigées de l'extérieur. Les eaux salées extraites à l'aide de pompes marquent en moyenne 22° à l'aréomètre de Beaumé, ce qui diffère fort peu du point de saturation.

Après une extraction continue d'une certaine durée, les eaux s'appauvrissent et on laisse alors reposer les trous de sonde pendant quelque temps pour que les eaux aient le temps de se recharger de sel en proportion suffisante.

Le tableau suivant donne les principaux éléments relatifs à ces concessions.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

DÉSIGNATION de LA MINE.	DATE de la CONCESSION.	CONTENANCE en HECTARES.	NOMBRE des TROUS DE SONDE.	PROFONDEUR des TROUS DE SONDE.	SOURCES SALÉES		EPAISSEUR TOTALE des BANCS DE SEL.
					NOMBRE.	DEGRES DE SALURE	
		hect. ares.		m. c. m. c. m. c.			
Salins..	Ordonnance du 6 janvier 1842.	1998 »	3	265 » 248 » 243 »	9	2 à 8°	
Montmorot...	Ordonnance du 6 janvier 1842.	1999 80	6	130 80 190 75 140 50 142 49 185 40 239 25	3	3 à 18°	11m d'épaisseur reconnue
Grozon.....	Ordonnance du 12 avril 1845.	292 »	3	80 »			

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Les sources salées ne sont pas exploitées en raison de leur pauvreté en sel ; à Salins, les eaux des sources sont en partie envoyées dans les trous de sonde ; à Grozon, le forage des puits a supprimé, à peu de chose près, les quelques sources salées qui ont servi de première donnée pour la recherche du sel.

Les eaux provenant de ces sources renferment, outre le chlorure de sodium, des chlorures de potassium et de magnésium, des carbonates de chaux, de magnésie de potasse et de soude ; des sulfates de chaux, de magnésie, de potasse et de soude ; des traces de fer, du brômure et de l'iodure de potassium.

A Salins et à Montmorot, les pompes sont mises en jeu par des roues hydrauliques ; à Grozon, on emploie pour cet objet une machine à vapeur.

Les sources salées de Montmorot donnent annuellement et en moyenne 785,000 hectolitres d'eau contenant 41,000 kilogrammes de sel.

Salines. Les principaux documents relatifs aux salines de Salins, Montmorot et Grozon, sont compris dans le tableau suivant :

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

DÉNOMINATION des SALINES.	NOMBRE des CHAUDIÈRES actives.	NOMBRE des CHAUDIÈRES inactives	PRODUCTION ANNUELLE.	VALEUR du SEL PRODUIT.	COMBUSTIBLE consommé : houille de Saône-et-Loire.	NOMBRE des OUVRIERS OCCUPÉS.	
			q. m.	q. m.	q. m.		
Salins,.....	6	»	60,000	255,000	30,000	40	112
Montmorot...	10	8	80,000	340,000	42,000	60	
Grozon.....	3	4	12,000	51,400	7,350	12	

Le sel fin est le résultat d'une cristallisation confuse obtenue en portant les eaux salées à une température voisine de l'ébullition, soit 80°. Le gros sel est le produit de la cristallisation lente, à une température beaucoup plus faible.

La valeur du sel est variable entre 3 fr. 50 et 6 fr. 50; abstraction faite de l'impôt. (La houille de Blanzy revient à 2 fr. 25 le quintal rendue sur place.)

A Montmorot comme à Arc-et-Senans (Doubs), on traite les eaux mères provenant de la fabrication du sel, et l'on en retire annuellement 200 quintaux de chlorure de potassium et une quantité égale de sulfate de soude.

Il existe à Salins un établissement de bains, alimenté par les eaux d'une source salée et par les eaux mères résultant de la fabrication du sel qui ont une grande action sur certaines maladies, notamment sur les affections scrofuleuses.

L'exploitation des sources salées à Salins et à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Grozon paraît remonter au moins à l'époque de la conquête des Gaules par les Romains et plusieurs documents font connaître que la fabrication du sel, dans cette dernière localité, n'a été suspendue jusqu'à nos jours qu'à partir de la fin du XIVe siècle ; l'immense quantité de cendres répandues sur plusieurs hectares du territoire de cette commune, sur une épaisseur de 4 à 5 mètres, exploitées pour l'agriculture, constituent un argument en faveur de cette opinion. M. Viennet, géomètre à Grozon, a découvert dans ces cendres deux vases romains et quelques fragments de poteries gauloises.

La cendre de Grozon se vend environ 8 fr. la voiture et ne paraît provenir, par suite des fragments charbonneux qu'elle renferme, que de la combustion du bois.

Composition des eaux de Salins.

Chlorure de sodium	63 25
Sulfate de soude	» 36
Chlorure de magnésium	6 16
Carbonate de chaux	9 51
Carbonate de magnésie	2 19
Carbonate de fer	» 73
Silice	» 30
Acide carbonique	12 38
Acide sulfurique	5 12
Total	100 »

Mines de houille de Grozon.

La seule mine de houille du département, est celle de Grozon, qui a été concédée par ordonnance

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

royale en date du 8 mars 1845; elle comprend 1,100 hectares. On a essayé plusieurs fois, mais en vain, d'en tirer un parti avantageux pour alimenter la saline de Grozon; nous ne reviendrons pas sur les motifs de l'abandon de cette mine, qui ont été exposés dans l'article où nous nous sommes occupés du gisement carbonifère du Keuper.

Carrières de gypse keupérien.

Le tableau suivant donne les documents relatifs aux exploitations de gypse du département :

NOMS DES LOCALITÉS. — Communes.	NOMBRE de CARRIÈRES.	MODE D'EXPLOITATION.
Salins.....	10	5 à ciel découvert. 5 par galerie.
Grozon.....	3	2 par galeries. 1 par puits et galeries.
Le Mesnois... ,.....	1	Par galeries.
Arbois.....	1	Idem.
Poligny.....	1	Idem.
Baume-les-Messieurs.	1	Idem.
Petit-Nans.....	1	Par puits et galeries.

Les deux tiers de la production, composés de gypse gris, après calcination et réduction en poussière sous les meules, sont livrés à l'agriculture pour

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

l'amendement des terres en qualité de stimulant, au prix moyen de 0 fr. 75 l'hectolitre; l'autre tiers, d'une plus grande pureté, est employé dans la construction à raison de 1 fr. l'hectolitre.

Une carrière de gypse a été exploitée, il y a quelques années, près de Pymont, au nord-ouest de Lons-le-Saunier; mais comme elle se trouvait à proximité de la faille du Puits-Salé, dans laquelle circule le cours d'eau qui a produit les affaissements de la rue de Besançon, les eaux ont fini par y faire irruption, et le puits sert maintenant à l'extraction de l'eau pour l'usage d'une ferme voisine.

CHAPITRE V.

TERRAIN JURASSIQUE.

§ Ier — Généralités.

L'épaisseur du terrain jurassique du département du Jura est variable; ainsi, dans la basse montagne elle ne dépasse guère 500 mètres, tandis qu'à mesure que l'on approche de la haute montagne où des limites de la mer Jurassique elle atteint plus de 1,000 mètres.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Pour donner une idée de cette variation de puissance, nous reproduisons ci-après, en nombres ronds, les résultats de certaines mesures prises aux environs de Salins et de Saint-Claude, respectivement par MM. Marcou et Etallon :

SALINS.		SAINT-CLAUDE.	
Lias	60	Non mesuré . . .	»
Etage inférieur . .	60	Etage inférieur . .	200
Etage moyen . . .	50	Etage moyen . . .	250
Etage supérieur. .	160	Etage supérieur. .	500
Total. . .	330	Total . .	950

§ II. — Lias.

Le lias se compose d'une masse de marnes bleuâtres entremêlées de calcaires marneux et de quelques bancs de grès, et de calcaires compacts; certaines assises de marnes sont bitumineuses.

Le lias occupe une faible étendue superficielle dans le Jura où il forme principalement quelques bandes à mi-côte dans la partie centrale, aux pieds des escarpements du cirque jurassique qui englobe le bassin du Keuper, et une masse assez circonscrite du côté de Gendrey; il apparaît à peine dans la haute montagne. Les marnes du lias exposées au midi sont très propres à la culture de la vigne; les parties bitumineuses sont naturellement les plus fertiles; certaines assises sont très propres à la fabrication des tuiles.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

On peut considérer le lias comme formé de trois subdivisions dont la composition est indiquée dans le tableau suivant :

Lias inférieur.	Grès infraliasique (Quadersandstein). Calcaire à *Gryphées arquées.* Marnes à *Gryphea Cymbium.*
Lias moyen.	Calcaire à *Bélemnites.* Marnes à *Amm. margaritatus.* Marnes à *Plicatules.*
Lias supérieur.	Schistes bitumineux. Marnes à *Trochus.* Grès supraliasique.

Lias inférieur.

Grès infraliasique.

Le grès infraliasique n'offre pas un horizon bien constant; fort souvent il n'existe pas entre le calcaire à *Gryphées arquées* et la partie supérieure du Keuper. Il se compose d'alternance de grès micacés et de marnes sableuses dont la stratification est très régulière. Les grès sont jaunâtres, à grains fins, à ciment de calcaire spathique, à cassure esquilleuse; ils sont rudes au toucher, offrent des arêtes tranchantes et sont parsemés de petits points d'hydroxide de fer.

Les marnes sont sableuses, grises, jaunâtres, souvent schisteuses et légèrement bitumineuses.

Les grès du Quadersandstein sont réfractaires et peuvent avantageusement être employés dans la construction des hauts-fourneaux. Le propriétaire

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

du haut-fourneau Baudin exploite dans ce but ce grès dans une carrière sise sur le territoire de Miéry.

Le grès infraliasique qui peut atteindre 6 mètres de puissance est caractérisé notamment par les *Calamites inquisitum*.

Au pied de la montagne de la Serre, le grès infraliasique offre un caractère minéralogique différent du caractère général que nous venons de faire connaître; il se présente sous la forme d'un grès quartzeux, jaunâtre, à grains fins et miroitants, ayant tous les caractères d'un quartz de transition; il renferme quelques fossiles, notamment des *Pecten* à côtes aigües. Ce grès, assez commun au lieu-dit le *Champ-Rouge*, près de Moissey, est employé comme pierres à aiguiser.

Calcaire à Gryphées arquées.

Le calcaire à *Gryphées arquées* forme une bande très apparente tout autour du bassin keupérien central du département où il est surtout très développé, et quelques îlots au milieu de ce bassin.

Ce calcaire, généralement gris-bleuâtre et quelquefois jaunâtre, est ordinairement compact, à cassure esquilleuse et rayonnée, et renferme des veinules et des nids de chaux carbonatée. Les bancs qui le constituent ont une épaisseur variable entre 0^m10 et 0^m35 et sont séparés par des couches de marne de 0^m02 à 0^m06 d'épaisseur; à la base, ce calcaire renferme des taches d'oxide de fer et quelques veines de bitume.

Le calcaire à *Gryphées arquées* donne de bons matériaux de construction, soit comme pierres de taille, soit comme moëllons; il est employé pour le pavage

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

à Salins et à Poligny. Il pourrait même en certains points fournir d'assez beaux marbres, et dans ses parties marneuses, du calcaire à chaux hydraulique; sa puissance est de 6 à 8 mètres.

Lias moyen.

Cet étage se compose généralement de marnes et calcaires marneux, bleu jaunâtre, quelquefois micacés.

Marnes à Gryphea Cymbium.

Les marnes à *Gryphea Cymbium* sont grisâtres et bleuâtres; leur texture est terreuse et leur structure sub-schisteuse; les calcaires avec lesquels elles alternent sont compacts, bleus ou gris de fumée, à cassure lisse ou mate, et se délitent à l'air; la stratification de ces couches est régulière, mais la marne va en diminuant à mesure que l'on s'élève.

Ce groupe dont la puissance est de 12 à 15 mètres renferme des rognons et des plaquettes de fer carbonaté et des valves triturées de *Pecten*.

Calcaires à Bélemnites.

Les calcaires à *Bélemnites* ont une puissance qui ne dépasse pas trois mètres. Ils sont marneux, à cassure esquilleuse, d'une couleur bleu-clair à l'intérieur et jaune à l'extérieur. Les bancs qui sont séparés par des couches minces de marnes argileuses et plastiques renferment quelques nids de fer spathique et des traces d'oxide de fer.

Marnes à Ammonites amaltheus.

Les marnes à *Ammonites amaltheus,* caractérisées par ce fossile, sont sub-schisteuses, grises, jaunâtres, quelquefois noirâtres, très calcaires et se délitent à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

l'air ; elles renferment des lits subordonnés calcaréo-marneux, des rognons de pyrites et de fer spathique, des rognons de calcaire marneux (*Septaria*) ou ferrugineux, sphéroïdaux, de la grosseur du poing, formés de couches concentriques autour d'un noyau central (d'oxide de fer dans le dernier cas), et qui constituent d'excellents matériaux pour la fabrication de la chaux hydraulique.

La puissance totale de ces marnes est de 15 à 20 mètres.

Marnes à Plicatules.

Les couches à *Plicatules,* dont la puissance totale est de 6 à 8 mètres, sont formées d'assises marneuses, grises, sableuses, micacées, avec alternance de calcaires marneux traversés par des veinules de fer spathique. Les calcaires prédominent à la partie supérieure.

Lias supérieur.

Cet étage est en général composé de marnes schisteuses noirâtres, devenant bleuâtres et moins schisteuses à la partie supérieure, micacées avec alternance de couches minces de grès.

Schistes bitumineux.

Les marnes schisteuses inférieures à *Posidonies,* ou schistes bitumineux, ont l'aspect ardoisier, sont formées de la réunion de feuillets très minces de couleur gris-foncé ou noirâtre, entre lesquels on observe des petites plaquettes de bitume noir ou brun, qui, par la dessication, se divisent en petits fragments à facettes lisses d'un éclat brillant. Exposées à l'air, ces marnes se délitent rapidement

Université de Paris. Géologie
Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

en dégageant l'odeur caractéristique du bitume; à une température suffisamment élevée, elles prennent feu. Elles renferment dans leur masse quelques assises subordonnées d'un calcaire argileux très dur, des rognons autour desquels les schistes se contournent de manière à présenter un aspect sinueux, et des veinules d'oxide de fer.

La composition moyenne de ces schistes bitumineux est sensiblement la même que celle que nous avons donnée pour le département du Doubs.

Leur puissance est assez variable, et peut, en quelques points, atteindre 30 mètres.

Marnes à Trochus.

Les marnes à *Trochus* sont sub-schisteuses, bleuâtres et très calcaires; leur puissance moyenne est de 15 mètres.

Elles renferment des nodules de pyrites de grosseurs variables entre celles des noisettes et du poing, des petites boules de calcaire marneux renfermant des cristaux de pyrite et de sulfate de strontiane.

Grès supra liasique. (Marly sandstone.)

Le marly sandstone se compose de bancs de grès, séparés par quelques assises de marnes. Ce grès, d'une couleur gris foncé, est formé d'une pâte marno-calcaire empâtant du sable quartzeux et du mica.

Le marly sandstone n'offre pas un horizon constant et sa puissance n'atteint que 4 à 5 m. au plus.

Nous empruntons à M. Marcou, la coupe suivante, du lias prise dans le ravin de Pont-Perdu, à 1 kilomètre au nord de Salins, au-dessus de deux exploitations de gypse.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

1° Calcaire à *Gryphées arquées* en assises de 0m25 à 0m70.	5m »
2° Marnes à *Gryphea Cymbium*, séparées par des assises calcaires marneuses disposées en lits comme les pavés.	10 »
3° Calcaire à *Belemnites*, avec argile plastique ferrugineuse	1 50
4° Marnes à *Am. amaltheus* avec *Septaria* .	12 »
5° Marnes à *Plicatules*, micacées, sableuses et grisâtres, avec couches de calcaire marneux et quelquefois grésiforme. . .	4 »
6° Schistes bitumineux avec veinules d'oxyde de fer	2 »
7° Marnes à *Trochus*, bleues et un peu micacées	15 »
8° Vers la Grange-Meure-de-Faim, grès superliasique avec nombreuses impressions végétales	4 »
Total.	53m50

§ III. — Etage inférieur du terrain jurassique.

Ce groupe composé d'un ensemble de couches calcaires et de quelques assises de marnes relativement de peu d'importance, présente les subdivisions suivantes :

Oolithe ferrugineuse.
Calcaire à *Entroques*.
Marnes à *Pecten*.
Calcaires à *Polypiers*.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Marnes inter-oolithique ou à *Ostrea acuminata*.
Grande oolithe
Forest-Marble.
Cornbrash.

Oolithe ferrugineuse.

A la base du système oolithique, on observe souvent une couche de minerai de fer superposée aux marnes supérieures du lias ou séparée de ces mêmes marnes par quelques bancs de marnes ou de calcaires jaunâtres plus ou moins compacts ou oolithiques. Cette couche, dont la puissance varie entre $1^{m}50$ et 4 mètres, est formée d'un banc de calcaire oolithique à pâte argilo-calcaire ferrugineuse, d'une couleur roux-foncé avec quelques taches d'un bleu-noirâtre; elle est quelquefois séparée en deux ou trois parties par des assises peu épaisses de calcaire ferrugineux. Les oolithes miliaires qu'elle renferme sont sphériques et composées de couches concentriques de fer hydroxidé. Elle est souvent traversée par des veinules de chaux carbonatée et d'hydroxide de fer; on y trouve aussi des rognons ferrugineux.

Cette couche est peu fossilifère et par suite peu phosphoreuse quoiqu'à Maynal elle soit imprégnée des fossiles du lias supérieur; elle est ordinairement séparée du calcaire à *Entroques* par quelques bancs de calcaire jaunâtre sableux renfermant des oolithes ferrugineuses.

Ce minerai est exploité en plusieurs points du département pour l'alimentation des hauts-fourneaux, et nous renverrons pour ce qui est relatif à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sa richesse, à son exploitation, à ce que nous avons dit pour le département du Doubs.

Le minerai de l'oolithe inférieure s'allie parfaitement bien avec les minerais siliceux du terrain tertiaire supérieur.

Dans le département du Jura, ce gisement est l'objet de plusieurs exploitations dont les principaux éléments sont consignés dans le tableau que l'on trouvera à la page suivante, relativement à la production pendant l'année 1858.

Le minerai d'Ougney est de bonne qualité quoique un peu chargé de cristaux de chaux carbonatée, ce qui nécessite un triage soigné; en se dirigeant vers Taxenne, il perd de sa qualité et devient marneux.

Le minerai de Saligney est de même qualité que celui d'Ougney; l'exploitation en est cependant plus difficile et est à peine commencée.

Le minerai de Pagney est de fort médiocre qualité, et cela ajouté à sa faible puissance, à son éloignement des voies ferrées, et à l'affluence des eaux, le rend fort peu avantageux; la mine de Pagney est en chômage depuis plusieurs années, et n'a été l'objet, pour ainsi dire, que de travaux d'exploration.

Le minerai de la mine de Fangy est de très bonne qualité et paraît être plus riche de 2 ou 3 % que dans les autres parties du département. Cette mine alimente exclusivement le haut-fourneau Baudin; les travaux en sont périodiquement suspendus lorsqu'il y a sur le carreau une provision suffisante de minerai pour alimenter le fourneau pendant quelques années.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

MINES DE FER EN ROCHE.

NOM de L'EXPLOITATION	DATE DE L'ACTE de CONCESSION.	ÉTENDUE en hectares.	PUISSANCE de la couche.	MODE D'EXPLOITATION.	MINERAI EXTRAIT.	NOMBRE d'ouvriers empl.	VALEUR.	DESTINATION lorsque l'exploitation a lieu.
					q. m.		fr. c.	
Mine de fer d'Ougney.	Ordonnance du 24 décembre 1846.	316	4m »	Galeries.	223,238	80	77,668 54	Hauts-fourneaux de Comté.
Mine de fer de Saligney	Décret du 3 août 1855.	320	4 »	Puits et galeries.	En chômage depuis 1856.	»	» »	Hauts-fourneaux du Midi.
Mine de fer de Pagney.	Décret du 19 décembre 1850.	209	2 »	Galeries.	En chômage depuis 1856.	»	» »	
Mine de fer de Fangy.	Ordonnance du 19 avril 1844.	226	1 50	Puits et galeries.	48,000	10	28,800 »	Haut-fourneau Baudin.
Minière de Malange			4 »	Ciel ouvert.	50,000	5	20,000 »	Hauts-fourneaux du Creuzot.
				Totaux	326,405 20	101	129,568 86	

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Enfin nous devons citer à ciel ouvert l'exploitation de Malange qui est fort importante et qui a fait l'objet d'une demande en concession actuellement en instance, pour les parties de la couche que l'on ne peut atteindre que par travaux souterrains.

Anciennement on a exploité le même gîte dans la vallée de Salins, au pied des escarpements de l'Abergement, et à Maynal.

Les affleurements de la couche de Fangy sont pulvérulents et sont exploités à ciel ouvert pour le haut-fourneau Baudin à Révalais, où l'extraction annuelle s'élève à mille quintaux métriques environ. Ce minerai est plus riche que le minerai en roche qui lui a donné naissance à la suite d'une décomposition de son ciment enlevé ensuite par les eaux ; on estime qu'il rend 38 % au fourneau.

La couche de fer n'offre pas un horizon normal ; en beaucoup de points du département et principalement dans le moyen et le haut Jura, elle disparaît complètement et n'est représentée que par les calcaires encaissants.

Calcaire à Entroques.

Le calcaire à *Entroques,* qui recouvre l'oolithe ferrugineuse, est formé de débris de tiges de crinoïdes dont la cassure lui donne l'aspect lamellaire ; ses différentes assises sont séparées les unes des autres par des calcaires grisâtres.

C'est à la constitution de ses assises que ce terrain doit le nom de *Calcaire à Entroques.*

Ce groupe, dont la puissance varie de 6 à 8 mètres,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

fournit d'excellents matériaux de construction dans les couches à *Entroques*.

Marnes à Pecten.

Au-dessus du calcaire à *Entroques* on trouve une couche de marne ou de calcaire marneux, d'une couleur gris-bleu ou jaunâtre, dont la puissance ne dépasse généralement pas 3 mètres. Cette couche est caractérisée par la présence d'un très grand nombre de *Pecten* dont les espèces dominantes ont été données dans la description de la carte du Doubs.

Calcaires compacts à Polypiers.

A la marne à *Pecten* succède un ensemble de bancs de calcaires compacts, dont la puissance ne dépasse pas 8 à 10 mètres dans le Jura moyen, mais atteint plus de 60 mètres dans le haut Jura. Ces calcaires sont grisâtres ou jaunâtres, deviennent parfois marneux et sont tenaces et à cassure lisse. Ils renferment, dans leur partie moyenne, un grand nombre de *Polypiers* siliceux ou calcaréo-siliceux accompagnés d'un calcaire saccharoïde blanc auquel passe la masse sur une petite étendue, et des chailles ou rognons siliceux, analogues à celles de l'oxfordien; une grande partie de ces *Polypiers* appartiennent à l'*Astrea confluens*.

Les calcaires à *Polypiers* peuvent fournir des pierres de taille et des moëllons.

Au-dessus du calcaire à *Polypiers* on trouve souvent un calcaire marneux bleuâtre et tendre, dont la puissance maximum est de 7 mètres et qui renferme un grand nombre de Térébratules, entre autres les *Terebratula globata et spinosa*.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Au calcaire à *Térébratules* succède un dépôt de couches alternantes de marnes et de calcaires fossilifères compacts ou marneux, peu homogènes, et rudes au toucher, et renfermant des concrétions calcaires de la grosseur d'une noisette ; la couleur de ces couches est le gris jaunâtre et parfois le bleu. Marnes à Ostrea acuminata (Fullers-earth).

Quelquefois les marnes disparaissent complètement et alors le Fullers-earth est représenté par des couches de calcaire friable.

La puissance de ce groupe ne dépasse pas 5 mètres dans le bas Jura, mais peut atteindre jusqu'à 30^{m} dans la haute montagne.

Ce terrain est caractérisé par la présence des *Ostrea acuminata* qui y forment souvent de véritables lumachelles. On y trouve aussi quelques *Pecten,* des *Mya,* des *Ammonites,* des *Bélemnites* et des *Nautiles.*

Nous ne reproduisons pas ici les caractères généraux de la grande oolithe, du Forest-Marble et du Cornbrash qui sont les mêmes que dans le département du Doubs. Grande oolithe, Forest-Marble et Cornbrash.

La grande oolithe a environ 20 mètres de puissance moyenne ; la tranchée du chemin de fer à Dole, à 250 mètres avant le souterrain de Champvans, offre une belle coupe de cette assise, au niveau de laquelle une faille, qui apparaît un peu plus loin, a ramené l'Oxfordien et le Cornbrash au même niveau.

La puissance du Cornbrash est de 25 à 30 mètres. Les tranchées du chemin de fer de Dijon à Belfort,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

en regard du Moulin-Rouge et de Lavans, en offrent un beau spécimen.

Les marnes qui séparent en deux parties presque égales les calcaires du Cornbrash se reconnaissent facilement lorsque, en suivant le chemin de fer, de Rochefort vers Besançon, on entre dans la tranchée du Moulin-Rouge.

Dans les carrières de Labarre et d'Orchamps et à l'entrée du souterrain de Champvans, la coupe du Cornbrash laisse apercevoir les figures en zig-zags que nous avons déjà signalées dans quelques parties du département du Doubs.

Dans la tranchée qui précède le souterrain de Champvans, on distingue dans le Cornbrash une ligne de rognons de silex, parallèle aux strates, et qui a $0^{m}15$ d'épaisseur.

Dans la haute montagne, le Cornbrash se présente rarement à l'état de dalles nacrées ; il se compose le plus souvent d'alternances de marnes bleuâtres, à pâte fine, renfermant un assez grand nombre de fossiles de la couche à *Ostrea acuminata,* et des calcaires roux qui finissent par prédominer à la partie supérieure où ils renferment alors une grande quantité d'*Encrinites* et de *Pentacrinites;* la puissance du Cornbrash est alors de 15 mètres environ.

Exemples du terrain jurassique inférieur.

Les deux coupes suivantes, empruntées respectivement à M. Marcou et à M. Etallon, donnent une idée très nette de la composition du système oolithique inférieur dans le bas et le haut Jura.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Coupe de la Roche-Pourrie.

Oolithe ferrugineuse.

Marne gris-bleuâtre, avec rognons et petits bancs de calcaire marneux très compact, renfermant de nombreuses taches d'oxide de fer . . .	3m	»
Calcaire gris-bleuâtre à l'intérieur et jaunâtre au dehors, rubané par de l'oxide de fer, et séparé par des couches minces de marnes sableuses, avec des rognons d'oxide de fer et des efflorescences ferrugineuses. . .	4	»
Deux assises ferrugineuses séparées par un calcaire jaunâtre un peu ferrugineux. .	8	»
Calcaire sableux jaune, renfermant aussi quelques oolithes ferrugineuses, avec interposition de couches minces de marnes noirâtres bitumineuses, avec quelques nids de sulfate de chaux	8	»

Partie supérieure de l'étage oolithique inférieur.

Calcaire grisâtre oolithique, avec couches à *Entroques*	8	»
Calcaire gris, avec de nombreux rognons et des veines siliceuses	4	»
Calcaire à *Polypiers*, avec de nombreux madrépores siliceux.	2	»
Calcaire sub-lamellaire grisâtre, avec des débris d'*Ostrea, Pecten, Terebratula.* . .	4	»
A reporter. . .	41m	»

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	41m »
Marne inter-oolithique.	» 40
Grande oolithique et Forest-marble. . .	15 »
Cornbrash par assises de 3 à 15 centimètres, près de la cascade de Gouaille	4 »
Total. . .	57m40

Coupe de Chafardon (Saint-Claude) à Chaumont.

Calcaires jaunes, à parties spathiques, en petits bancs; à la base, sur 1 mètre d'épaisseur, chailles siliceuses brunes, desagrégation par place; c'est l'équivalent de l'oolithe ferrugineuse et du calcaire à *Entroques*. 19m

Calcaires à Polypiers.

Calcaire à Polypiers bleu compact, à pâte fine, avec chailles siliceuses, spongieuses, disséminées, allongées	8
Calcaire grossier à Polypiers, divisible en plaquettes irrégulières, avec fossiles siliceux.	15
Calcaires assez purs d'un blanc-jaunâtre, en bancs très épais et irréguliers, avec fossiles siliceux, mais sans Polypiers.	20
Calcaires bruns, spathiques et miroitants, en bancs plus ou moins épais, assez bien stratifiés	15
A reporter. . .	77m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . . 77m

Marnes inter-oolithiques.

Marnes inter-oolithiques, bleues, grises par décomposition à quelques centimètres des fissures, très fossilifères supérieusement . 30

Grande Oolithe et Forest-Marble.

Marnes gris-bleuâtre, identiques aux précédentes, bien stratifiées, puis alternances de marnes et de calcaires qui enfin restent seuls; quelques bancs ont une grande compacité, lumachelle à la partie supérieure 35

Calcaires roux, spathiques, avec points rougeâtres — quelques fossiles à orbicules siliceuses 22

Cornbrash.

Marnes calcaires, grossières, grises, fossilifères; puis au-dessus des calcaires plus fins, bien stratifiés, simulant les *Septaria* par décomposition; enfin, calcaires bruns, identiques à ceux des couches précédentes. 32

Total. . . . 196m

§ IV. — Etage moyen du terrain jurassique.

Cet étage, à part une petite couche ferrugineuse située à la base, est formé par les marnes oxfor-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

diennes, masse de marnes bleuâtres de formation vaseuse, divisée par des assises de calcaires marneux disposés comme des pavés et par des couches minces de grès schisteux.

Kellovien ou minerai de fer sous-oxfordien.

A la base, on observe une couche ferrugineuse connue sous le nom de couche à minerai de fer *sous-Oxfordien* ou de *Kellovien ;* elle se compose de marnes et calcaires jaunâtres, quelquefois grisâtres, empâtant des pisolithes ferrugineuses lenticulaires à reflets métalliques Les calcaires ont une cassure raboteuse, leur texture est serrée ; ils sont très tendres, ont un aspect terreux, tachent les doigts en jaune, et se délitent facilement à l'air. Les oolithes ferrugineuses sont en général miliaires ; quelques-unes cependant atteignent la grosseur d'une noix, mais elles sont très rares.

Cette couche n'a pas pourtant la même épaisseur ; près de Dole, à la sortie du souterrain de Champvans, dans la tranchée du chemin de fer, sa puissance est de 0^m50 ; à Vaucluse elle atteint 2^m50 et ne dépasse pas 1^m dans les ravins du Gros-Dard. En d'autres points elle est réduite à l'état rudimentaire et n'est représentée que par quelques petits filons ou des taches jaunâtres disséminées dans la roche.

La couche de minerai rend seulement 20 0/0 au lavage, et n'est pas exploitée ; cependant elle l'a été autrefois, près de la ferme des Viousses, dans la plaine d'Andelot qui est couverte de minerai de fer, pour l'alimentation du haut-fourneau de Moutaine, près de Salins, détruit depuis un assez grand nombre

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

d'années. Le rendement au haut-fourneau du minerai lavé était de 33 0/0 environ.

Marnes oxfordiennes.

A la base, les marnes oxfordiennes sont bleuâtres, plastiques, se délitent, par la dessication, en feuillets minces très circonscrits. Elles renferment des nodules pyriteux, des petites plaquettes bitumineuses et quelques veines de chaux sulfatée. Les marnes sont surmontées d'assises de calcaires marneux, couleur bleu-grisâtre ou jaunâtre, compactes, à texture grenue, à cassure conchoïdale, esquilleuse et lisse; les assises ont de 0^m35 à 0^m75 d'épaisseur et ne renferment pas de fossiles; elles sont séparées par petites couches de marnes très fossilifères; on trouve dans cette région de l'oxide de fer, de petits cristaux de pyrites et de la blende.

Les calcaires passent vers la partie supérieure, à des rognons de calcaire marneux empâtés dans la marne, formés de zônes concentriques et fort estimés comme pierre à chaux hydraulique. Ils sont notamment employés pour cet objet entre Morez et les Rousses.

Au-dessus des rognons, on observe des alternances de couches de marne et de calcaire marneux bleuâtre ou jaunâtre, à texture fine, grenue, à cassure conchoïdale, se désagrégeant en nodules sphéroïdaux. Ces couches présentent en tout sens de nombreuses fissures dont les parois sont tapissées d'oxide de fer, et qui renferment des fragments de chaux sulfatée et des fragments de lignite.

Vers la partie supérieure de l'oxfordien, on observe

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

quelques assises de grès schisteux, jaunâtres ou grisâtres, dont l'épaisseur totale peut atteindre de 2 à 3 mètres. On reconnaît parfaitement ce grès dans la tranchée du chemin de fer en allant de Dole vers Auxonne; on l'a également traversé dans le percement du souterrain de Champvans.

L'oxfordien atteint dans la montagne une puissance considérable; ainsi, à Champagnole, au mont Rivel, il n'a pas moins de 236 mètres, tandis qu'aux environs de Salins, sa puissance est réduite à 50 mètres.

Plusieurs couches de la partie inférieure de ce terrain sont exploitées pour la fabrication des tuiles et l'amendement des terres; les calcaires marneux sont employés pour la fabrication de la chaux hydraulique.

Exemples de l'étage moyen jurassique.

Coupe à un kilomètre au nord d'Andelot, près de la Grange-des-Viousses (d'après M. Marcou).

Kellovien.

Couches minces de marnes sableuses, bleuâtres avec du grès schisteux, renfermant de empreintes végétales	0m40
Calcaire sableux jaunâtre, avec taches bleuâtres, renfermant une grande quantité de débris de *Pecten, Limes* et *Térébratules*	1 »
Calcaires marneux et marnes jaunâtres ou	
A reporter. . .	1m40

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	1m40
gris-bleuâtre, avec beaucoup d'oolithes ferrugineuses et de nombreux fossiles .	3 »
Marnes oxfordiennes inférieures, très fossilifères	15 »

Oxfordien.

Calcaires marneux, bleu-grisâtre, avec nombreuses assises alternantes de marnes à fossiles non pyriteux, à l'état de moules	» »
Calcaires marneux; les Térébratules sont très abondantes et forment souvent des lumachelles; à mesure que l'on s'élève les calcaires finissent par prédominer; les fossiles caractéristiques, *Terebratula insignis, Terebratula globata, Pecten fibrosus, Gryphea dilatata*	20 »
Couches de grès schisteux, avec assises interposées de marnes.	10 »
Total. . .	49 40

Coupe du Pontet, au sommet du Crêt-Dessus (d'après M. Etallon).

Kellovien.

Calcaires marneux, jaunâtres, en bancs peu épais, avec grains de fer ternes et ocreux. . .	1m
A reporter. . .	1m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report.	1m
Oxfordien.	
Calcaires compacts assez fins, à couches peu épaisses, à aspect grisâtre — fossiles nombreux, surtout aux points de séparation des couches.	11
Calcaires mieux stratifiés, de 0m01 et 0m03 et marnes alternantes grises, à pâte fine, à parties plus dures, plus compactes; lits de spongiaires. Fossiles quelquefois ferrugineux	7
Marne calcaire, gris-bleuâtre, à pâte fine, à cassure conchoïdale, à *Ammonites plicatilis*	2
Marne bleuâtre, avec *Ammonites complanatus, Ammonites plicatilis.*	28
Marnes bleues sans fossiles, bancs de 1m d'épaisseur; deux couches de concrétions calcaires placées à 15 mètres de distance.	37
Marnes plus feuilletées, avec *Pentacrinites pentagonalis* et *Térébratules* — traces de sulfate de chaux.	17
Marnes calcaires bleues, fragmentaires . .	15
Marnes et calcaires marneux en bancs de 2 à 3 décimètres alternant, nombreuses fissures dans tous les sens; vers le milieu,	
A reporter. . .	118m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	118m
couche de Lumachelle à *Terebratula insignis* — sulfate de Strontiane.	76
Calcaires marneux et lits de marnes alternant, gris de fumée, bleuâtres intérieurement, à pâte fine, se délitant facilement, fossiles assez nombreux appartenant aux espèces vivant dans la vase, *Myes, Trigonies, Serpules.*	38
Total. . . .	232m

§ V. — Etage supérieur du terrain jurassique.

Cet étage formé de calcaires blanchâtres et cristallins, alternant avec des marnes grisâtres, se compose de quatre groupes comprenant les subdivisions suivantes :

Groupe corallien.	Corallien inférieur. Oolithe corallienne.
Groupe séquanien.	Marnes séquaniennes. Calcaires séquaniens.
Kimméridien.....	Marnes kimméridiennes. Calcaires kimméridiens.
Portlandien.....	Marnes portlandiennes. (Marnes à *Exogyres.*) Calcaires portlandiens.

GROUPE CORALLIEN.

Ce groupe présente une épaisseur variable qui, de 50 mètres dans la région basse du département,

Université de Paris.Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

peut s'élever à 370 mètres dans la haute montagne.

Chailles. Dans la partie septentrionale du Jura, la base du corallien est formée d'assises argileuses, ocreuses, siliceuses, friables, renfermant des rognons siliceux et calcaréo-siliceux auxquels on donne le nom de *Chailles*.

Le terrain à chailles qui forme un horizon constant dans la Haute-Saône et dans le Doubs, est fort peu important dans le Jura et disparaît très rapidement lorsque l'on avance vers le midi. C'est pourquoi nous ne nous y arrêterons pas davantage.

Corallien inférieur. Les calcaires coralliens inférieurs sont compacts, peu homogènes, à pâte fine, à cassure esquilleuse subconchoïdale. Leur couleur est grisâtre et quelquefois bleu-clair. Les polypiers siliceux et calcaréo-siliceux y abondent, surtout vers la partie inférieure. Quelques couches renferment des Entroques reliées par un ciment sub-crétacé, friable, à cassure terreuse. Les calcaires présentent des nids et veines de chaux carbonatée, des veinules d'oxide de fer.

Dans la haute montagne, notamment aux environs de Saint-Claude, le corallien commence par des marnes supportant les calcaires compacts; ces marnes sont grisâtres, dures en quelques parties, et grossières. Elles se distinguent des marnes oxfordiennes par leurs fossiles qui sont ceux du corallien; on peut considérer ces marnes comme l'équivalent de la chaille.

La puissance moyenne de ce sous-groupe est d'environ 35 mètres.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Oolithe corallienne.

Le passage des calcaires coralliens inférieurs à l'oolithe corallienne se fait par des calcaires compacts grisâtres, à cassure lisse et conchoïdale, à pâte fine. Les calcaires oolithiques sont compacts, à pâte très fine, gris-jaunâtres ou violacés; les oolithes miliaires qu'ils renferment, d'abord très rares, deviennent de plus en plus nombreuses à mesure que l'on s'élève. Les oolithes sont plus petites dans la région supérieure qu'à la base où elles atteignent quelquefois deux et trois millimètres de diamètre, d'où le nom de *Grosse Oolithe corallienne* donne aux assises inférieures. Les grosses oolithes sont irrégulières et plus ou moins allongées, leur surface est lisse et terne, et elles renferment vers le centre des petits cristaux spathiques. Les petites oolithes sont régulières et formées de couches concentriques entourant un noyau spathique central.

Les assises de l'oolithe corallienne ont en moyenne $0^{m}75$ d'épaisseur; quelques-unes d'entre elles donnent d'excellentes pierres de taille qui résistent parfaitement à la gelée et s'exploitent notamment à Dole, à l'abbaye Damparis, à Sellières, à Saint-Vincent, etc.

La partie supérieure de l'oolithe corallienne se compose d'un calcaire blanchâtre et crayeux, où abondent les *Nérinées;* mais ce calcaire à *Nérinées* n'offre pas un horizon constant et souvent il vient à manquer.

La puissance moyenne de ce sous-groupe est de 42 mètres environ.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Marnes séquaniennes. (Calcaires et marnes à Astartes.)

Le terrain séquanien correspond aux marnes et calcaires à Astartes de M. Thirria, dans la Haute-Saône et le Doubs. A la base il est formé d'assises d'épaisseur variable jusqu'à 1 mètre, composées de marnes sableuses très effervescentes, séparées par des plaquettes de calcaire marno-compact à pâte fine, et des grès schisteux. On y observe de petits filons d'oxide de fer.

Les calcaires supérieurs sont compacts, grisâtres ou rosâtres, avec taches jaunes, à cassure conchoïdale, écailleuse ou lisse, à pâte fine, et leur texture se rapproche souvent de celle de la pierre lithographique; quelquefois les assises ont une structure brèchiforme. On y observe des débris de *Cidaris*, de *Diadema*, de *Pentacrinites* et de polypiers. Les bancs calcaires sont séparés les uns des autres par des assises de marne d'une très faible épaisseur.

Marnes kimméridiennes

Le kimméridien correspond aux couches à Ptérocères du département du Doubs.

Les marnes inférieures paraissent un peu plus sableuses et terreuses que les marnes séquaniennes, ont une puissance plus faible et ne renferment pas non plus de plaquettes ou nids ferrugineux. L'épaisseur de ces marnes va en diminuant à mesure que l'on s'approche du littoral de la mer jurassique, et n'a plus que un ou deux centimètres aux environs de Saint-Claude, tandis qu'aux environs de Salins elle atteint encore deux mètres.

Les calcaires kimméridiens ne diffèrent en rien sous le rapport pétrologique des calcaires séqua-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

niens et leur puissance est au minimum de 40 mètres.

Marnes à Exogyres.

La base du portlandien est formée d'assises de marnes grises ou jaunâtres avec taches blanches, alternant avec quelques bancs de calcaire marneux. Ces assises sont surtout caractérisées par la grande quantité d'*Exogyra Virgula* que l'on y rencontre; on y trouve aussi des *Dicerates* dans la partie moyenne. Les couches à *Exogyres* n'ont que quelques mètres d'épaisseur et diminuent d'importance à mesure que l'on s'avance vers la haute montagne où elles finissent par disparaître

Calcaires portlandiens.

Les calcaires portlandiens sont grisâtres où jaunâtres, compacts, à pâte fine, à cassure conchoïdale, et alternent avec des calcaires fissiles ou perforés dont les tubes irrréguliers sont souvent remplis d'un calcaire grossier et terreux.

Ces derniers calcaires, auxquels on donne le nom de *Dolomies* (quoiqu'ils ne paraissent pas renfermer de magnésie), sont feuilletés et se délitent en plaquettes plus ou moins épaisses; la pâte en est fine, compacte, jaunâtre, et présente quelques veines de chaux cristallisée Les dolomies, rares à la base du portlandien, vont en augmentant d'importance à mesure que l'on s'élève, et finissent enfin par terminer la série du terrain jurassique.

A la partie supérieure, plusieurs bancs du portlandien renferment, sur un à deux mètres d'épaisseur, des perforations tortueuses, remplies d'une matière calcaire qui noircit et finit par disparaître après une exposition à l'air d'une durée suffisante.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

On a exploité anciennement, comme marbre, aux environ de Crans, les calcaires dolomitiques qui, dans cette localité, sont veinés et marbrés par des taches brunes. Actuellement, on exploite ces mêmes calcaires à la Chaux-des-Crotenay et à la Grange-des-Prés pour la marbrerie du Saut-Girard.

La dolomie portlandienne forme le fond de la rivière de l'Ain depuis sa source jusqu'à sa perte, près de Bourg-de-Sirod, et elle acquiert, sur cette étendue, une puissance considérable.

Près de Morez, dans le bois des Arobiers, l'une des couches de la partie supérieure du portlandien est formée d'un calcaire blanc crayeux et est exploitée, pour la fabrication de la poterie, sous le nom de craie de Morez.

Exemples du système oolithique supérieur.

Coupe du terrain jurassique supérieur (d'après M. ETALLON).

DES CASCADES DU FLUMEN AUX MOULINS DE MONTÉPILE.

Corallien. — Puissance, 365 mètres.

1° Calcaires compacts, couche marneuse avec parties plus solides interposées; boules calcaréo-marneuses, à surface grenue. Fossiles nombreux : *Rhynchonella inconstans, Terebratula vicinalis, Terebratula insignis, Cidaris Blumenbachii*, spongiaires; puis bancs calcaires gris-compacts, avec fissures remplies de spath cristallisé. 2m

A reporter. . . 2m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	2m
2° Calcaires gris de fumée, quelquefois bleuâtres intérieurement et un peu rougeâtres sur le bord des fissures; jaunâtres supérieurement et à aspect sub-cristallin; pâte fine très compacte, petits cristaux disséminés qui rendent la cassure esquilleuse, subconchoïdale; minces couches marneuses feuilletées, surtout interposées dans les premiers bancs; l'épaisseur de ceux-ci varie de 0m3 à 2 mètres; très réguliers; inclinaison 30 à 50°.	39
3° Couches semblables aux précédentes, mais les calcaires un peu plus bleus, plus grossiers inférieurement, plus fins supérieurement; bancs de 0m2 à 0m3; deux lits marneux de 0m01, rouges, feuilletés. Faille qui a relevé verticalement les dernières couches, les a fait glisser obliquement et a rendu la stratification peu visible . . .	83
4° Calcaires gris de fumée, à pâte fine compacte, à cassure esquilleuse subconchoïdale, empâtant des petites géodes de spath calcaire; taches de couleur bleue assez foncée, au centre desquelles semblent se montrer des débris de corps organisés; fossiles assez nombreux, mais très disséminés et engagés dans la pâte. Ammonites, Arches, Astartes.	35
A reporter. . .	159m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	159m
5° Marne calcaire feuilletée, séparée en deux bancs par une couche de calcaire solide, nids ferrugineux, renfermant bon nombre de fossiles à l'état de moules : Anatine, Mye, Pholodomye, Avicule	4
6° Calcaires semblables à ceux du n° 4; nombreux fossiles : Oursins, Gastéropodes, Bivalves, disséminés dans la roche ou saillants en dehors dans les fissures . .	92
7° Calcaires blancs compacts (à Dicérates), cassure raboteuse, à pâte fine sub-crétacée, oolithes rares, cassure raboteuse, sub-conchoïdale, fissures nombreuses partagées en prismes irréguliers; polypiers rares, les autres fossiles nombreux, mais assez difficiles à obtenir; dendrites. . .	37
8° Calcaires compacts, gris, à pâte fine, offrant vers le milieu un banc concrétionné à vides nombreux, et dont les parties solides sont très compactes, jaunes, subcristallines (dolomies).	15
9° Calcaires semblables aux précédents, mais en bancs de deux à trois mètres, et alternant inférieurement, avec couches à Dicérates et à coquilles fortement enroulées	58
Total. . . .	365m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Portlandien. — Puissance, 135 mètres.

L'Astartien et le Ptérocérien sont absents ici ou ne se distinguent pas des étages voisins.

1° Calcaires en bancs peu épais, avec trois couches marneuses jaune-rougâtres, de 0^m1 à 0^m3; petit banc lumachellique; puis calcaires remplis de géodes assez grandes et tapissées de cristaux, compacts, en bancs très réguliers, semblables à ceux du Corallien, mais plus fins et plus blancs en général; deux lits de calcaires schisteux. 24

2° Calcaires durs et compacts, à pâte fine, à stratification peu visible, les fissures l'emportant sur les joints de stratification; à 6 mètres, couches à fossiles peu nombreux à peine visibles 15

3° Calcaires précédents renfermant plusieurs lits de tiges de fucoïdes, rugueuses, saillantes à l'extérieur et de couleur foncée. 17

4° Calcaires précédents alternant avec des dolomies; puis celles-ci dominent en devenant plus terreuses et en se délitant de plus en plus facilement; elles existent de 2 à 7 mètres, à 21^m, à 27^m, et enfin elles se montrent seules 57

5° Calcaires blancs compacts, à pâte fine, avec nodules irréguliers d'argile rouge; plus haut, ils prennent un aspect dolomi-

A reporter. . . 113^m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . . 113m

tique ; la structure devient feuilletée, irrégulière et présente des ondulations. . . 22

Total. . . 135m

Coupe prise sur le chemin conduisant de Pagnoz à Aigle-Pierre (d'après M. Marcou).

1° Calcaire corallien sub-compact, siliceux, jaunâtre, avec interposition de minces couches marneuses, bleuâtres, renfermant une grande quantité d'*Agaricia* et de piquants de *Cidaris*, des *Anthophyllum* et des débris d'*Ostrea rostellaris ;* les assises sont assez mal stratifiées et ne dépassent pas 0m70 de puissance. 10m

2° Calcaire corallien, compact, à cassure écailleuse, de couleur gris-clair, très siliceux, renfermant une grande quantité de tiges de crinoïdes et de piquants de cidarides. A mesure que l'on s'élève, la pâte calcaire devient moins siliceuse et l'on commence à voir apparaître quelques oolithes cannabines 15

3° Calcaire corallien, très compact, à cassure anguleuse, commençant à contenir des oolithes spathiques cristallisées, avec beaucoup de débris d'entroques ; cette couche a 50 centimètres d'épaisseur. Au-dessus

A reporter. . . 25m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	25m »
on trouve un calcaire à cassure mate et terreuse, sub-crétacé, mal stratifié, d'aspect brunâtre dans les parties exposées à l'air; hauteur 2m50. On trouve ensuite un calcaire blanchâtre, ressemblant beaucoup au calcaire portlandien et contenant quelques oolithes; ces diverses assises sont bien stratifiées et par bancs de 10 à 30 c.	10 »
4° Oolithe corallienne, avec interposition de couches marno-calcaires, jaunâtres, très oolithiques, fissiles, et de quelques bancs de calcaire compact rosâtre ou grisâtre, sans oolithes	5 »
5° Calcaire de l'oolithe corallienne, avec nombreuses *Nerinea bruntrutana* à l'état de moules de spath calcaire.	2 50
6° Marnes séquaniennes, avec interposition de calcaire marneux, souvent très oolithiques, renfermant de nombreuses veines d'oxide de fer, qui sont comme plaquées sur les bancs calcaires. Les fossiles caractéristiques sont : *Ostrea bruntrutana* et *Sandalina, Apiocrinus Meriani, etc.* . . .	3 »
7° Calcaire séquanien très compact, à cassure conchoïdale, de couleur grisâtre, souvent avec taches violacées; à pâte très fine, renfermant souvent des oolithes ellipsoïdales de la grosseur d'une noisette. Plu-	
A reporter. . .	45m50

Université de Paris. Géologie
Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	45m50
sieurs couches sont sub-schisteuses, avec impressions dendritiques; d'autres ont une structure brèchiforme avec nids et veines spathiques. Les bancs sont bien stratifiés par assises variant de 10 à 60 centimètres. Les fossiles, tous à l'état siliceux, appartiennent aux genres *Lithodendron, Ostrea, Nerinea, Cidaris, Diadema, Pentacrinus, Apiocrinus, etc.*	28 »
8° Marnes kimméridiennes, gris-blanchâtres, très sableuses, ne renfermant que des fossiles roulés et usés et en assez petit nombre. Ceux que l'on rencontre le plus fréquemment sont : *Pteroceras Oceani, Ostrea solitaria, Pholadomya Protei, etc.* .	2 »
9° Calcaires kimméridiens, compacts, souvent brèchiformes, avec débris de *Clypeus acutus, Ostrea solitaria, Trichites, Nerinea et Melania.* Les assises bien stratifiées varient de 3 à 40 centimètres	40 »
10° Marnes portlandiennes, jaunâtres, avec interposition de calcaire marneux. On y trouve une grande quantité d'*Exogyra Virgula.*	3 50
11° Calcaires portlandiens, très compacts, avec nids de cristaux aciculaires de carbonate de chaux. Plusieurs assises sont bréchiformes et renferment une grande quan-	
A reporter. . .	119m »

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	119m »
tité de tiges de fucoïdes à l'état de moules calcaréo-marneux, ainsi qu'un grand nombre de nérinées.	35 »
Hauteur totale. . .	154m »

CHAPITRE VI.

TERRAIN CRÉTACÉ.

§ Ier. — **Généralités.**

Le terrain crétacé du Jura est représenté par les subdivisions suivantes :

Terrain crétacé inférieur.
- Argile wealdienne.
- Terrain néocomien.
- Craie chloritée, gault.

Terrain crétacé supérieur. — Craie avec silex.

Le gault et la craie chloritée, de même que la craie blanche, ne se présentent qu'en un seul point, et encore à l'état pour ainsi dire rudimentaire, entre Saint-Julien et Lains ; partout ailleurs, le terrain crétacé n'est formé que par le néocomien et le wealdien.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Ce terrain est principalement développé dans le haut Jura, où il forme au fond et sur le flanc des vallées portlandiennes, jusqu'à une certaine hauteur, des dépôts importants en stratification concordante avec les dolomies supérieures sur lesquelles il repose.

Au fond des vallées, il constitue des éminences, peu élevées et plus ou moins arrondies, sous la forme de voûtes dirigées dans l'axe des cirques jurassiques dans lesquels il est compris ; ces voûtes, dont les ondulations du terrain accusent la succession, sont ordinairement peu étendues.

Les vallées néocomiennes sont généralement fertiles et couvertes de prairies ; elles portent de nombreuses traces d'érosion et il arrive souvent qu'elles sont occupées au fond par des tourbières et des étangs comme aux Rousses, à Saint-Laurent, etc.

Les calcaires jaunes néocomiens donnent de bons matériaux de construction ; ils sont exploités pour cet objet à Nozeroy, à Mièges et aux Rousses pour les travaux du fort.

Les calcaires blancs à rudistes peuvent être exploités pour marbre comme dans l'Ain et sont susceptibles d'un beau poli ; à Chassal on exploite comme marbre le calcaire à Chama.

§ II. — Terrain crétacé inférieur.

Comme nous venons de le faire remarquer, on n'observe le gault et la craie chloritée qu'entre Saint-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Julien et Lains et principalement en se dirigeant du sommet de la hauteur, qui sépare ces deux localités, vers la dernière d'entr'elles.

Le gault repose sur le néocomien, se présente sous la forme d'une masse d'argile bleuâtre avec sable vert, de $2^{m}50$ de puissance totale maximum; on y trouve les fossiles suivants :

Inoceramus concentricus, Ammonites Beudanti, Ammonites regularis, Ammonites mamillosus, Natica Gaultina, Nucula pectinata.

La craie chloritée superposée au gault a au plus 2 mètres d'épaisseur ; elle se compose d'une masse blanc-verdâtre, sableuse et crayeuse, caractérisée par le *Turrilites costatus* et le *Scaphites æqualis ;* on y trouve aussi d'autres fossiles dont la déterminaison n'a pas été faite.

Laissons de côté ces deux sous-groupes pour nous occuper des deux autres qui forment la partie essentielle du terrain crétacé inférieur du Jura.

Le terrain crétacé inférieur renferme à la base des dépôts de gypse, fournit d'excellents matériaux de construction et des pierres à chaux hydraulique, et se compose des subdivisions suivantes :

Wealdien ;

Néocomien { Etage inférieur. Etage moyen. Etage supérieur.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

WEALDIEN.

Ce terrain est formé d'alternances de marnes et calcaires lacustres grisâtres.

A la partie inférieure, les marnes sont gris de fumée, légèrement scoriacées et cellulaires comme certaines dolomies portlandiennes; on y trouve des couches accidentelles noirâtres renfermant quelques traces d'un lignite brillant et très fragile, et quelques rognons marno-calcaires de forme sphéroïdale.

Les marnes supérieures sont grises, à reflets verdâtres, et rudes au toucher; elles se délitent facilement en fragments réguliers, renferment des rognons marno-calcaires, d'autant plus abondants que l'on s'élève davantage, et qui finissent par former de véritables conglomérats.

Dans la partie moyenne on observe des bancs minces, de 0^m60 au plus, de calcaires marno-compacts, de même couleur que les marnes, avec taches roussâtres plus ou moins foncées, à cassure esquilleuse, conchoïdale et douce au toucher. Ces calcaires sont un peu celluleux et dégagent sous le marteau une odeur fétide.

Carrières de gypse.

A Foncine-le-Bas et à Villette, le wealdien renferme des amas de gypse importants. Dans la première de ces localités, le gypse est exploité au moyen d'un puits de 40 mètres de profondeur, aboutissant à un système de galeries; on ne l'a exploité jusqu'ici que sur 3 mètres de hauteur et on n'en connaît pas la puissance totale.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

A Villette, le gypse est l'objet de deux exploitations à ciel ouvert ; il forme deux bancs séparés par un intervalle argileux de 2 mètres d'épaisseur ; le premier de ces bancs a 1 mètre de puissance et le second 2m. Le découvert qui est de 13 à 14 mètres laisse apercevoir une réunion d'assises marneuses présentant alternativement et dans un ordre non défini les couleurs suivantes : jaune-verdâtre, rouge-violet, gris.

Le gypse est très blanc et très pur, à structure saccharoïde et quelquefois on le trouve à l'état fibreux.

Ces deux carrières produisent annuellement 9,000 hectolitres de plâtre, dont les trois quarts sont employés dans l'agriculture et l'autre quart dans la construction ; elles occupent 12 ouvriers ; le prix de l'hectolitre est compris entre 75 c. à 1 fr.

Le gypse n'a pas encore été observé dans d'autres localités, et paraît manquer complètement dans la haute montagne.

Les fossiles qui caractérisent le wealdien sont rares et petits, ils se trouvent principalement dans les assises marno-calcaires, et il faut examiner la cassure avec soin pour les découvrir ; tous sont des fossiles d'eau douce. La formation de ce terrain ne peut par conséquent être attribuée qu'à des dépôts lacustres ou fluviatiles.

La faune wealdienne du Jura, due à M. Sautier, chef de bataillon du génie, qui a contribué puissamment à faire disparaître toute espèce de doutes

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

sur la position de la nature du terrain crétacé du Jura, est ainsi définie :

Physa wealdiana (Coquand).
Lymnea (indéterminable).
Planorbis Loryi (Coquand).
Melania?
Cyclas?
Anodonta?
Arca?
Cypris?
Paludina?
Ecailles de poissons.

M. Sautier a de plus établi, en réunissant des coupes partielles prises en différents lieux, la coupe suivante du terrain wealdien :

A. Marne grise, à reflets verdâtres, avec abondance de fragments roulés.	1m60
B. Calcaires compacts ou marno-compacts, en bancs minces, de 1 à 2 décimètres, empâtant quelques rognons marneux ou calcaires, cimentés le plus souvent par un limon fortement arénacé.	» 60
C. Calcaires grisâtres, gris, bruns ou noirs, compacts ou finement grenus, remplis de petites *Cypris* et répendant une odeur un peu fétide lorsqu'on les brise	1 20
D. Minces bancs de calcaires compacts ou	
A reporter. . . .	3m40

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	3m40
marno-compacts, gris-verdâtres avec taches rousses ou bleuâtres.	» 60
E. Marne schistoïde gris-verdâtre. . . .	» 50
F. Bancs de calcaire gris ou brun clair, très compact et très dur, avec filets spathiques, et fort ressemblant aux calcaires portlandiens	» 50
G. Calcaires gris-jaunes ou gris-bruns avec *Cypris* microscopiques.	1 »
H. Marnes grises ou noirâtres plus ou moins scoriacées et celluleuses.	3 »
I. Bancs minces de calcaires compacts gris ou gris-bleu, ou de couleur foncée . .	» 80
J. Conglomérat à fragments généralement anguleux, de 1 à 3 décimètres de diamètre moyen.	» 40
K. Marnes grises celluleuses ou grumeleuses, avec quelques fragments roulés.	» 60
Puissance totale de l'étage. . .	10m80

NÉOCOMIEN.

Le terrain néocomien est un ensemble de calcaires et de marnes qui leur sont subordonnées; les calcaires sont blancs, jaunes, rouges ou bruns, oolithiques ou grossiers; les marnes de la partie inférieure sont blanches et très fossilifères.

Néocomien inférieur.

Le néocomien inférieur est formé de calcaires et de marnes à structure variable. Les calcaires sont

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

compacts ou grenus ; blancs, purs, cristallins, oolithiques ou grossiers, jaunes, bleus ou bruns ; les marnes sont bleues et dans certaines assises, sablonneuses avec géodes siliceuses.

Dans le moyen Jura, notamment au val de Miége, le calcaire néocomien inférieur renferme des oolithes ferrugineuses souvent fort nombreuses, généralement miliaires, mais qui atteignent quelquefois la grosseur d'une balle de fusil. A Nozeroy, cette assise n'a pas plus de 5 mètres d'épaisseur, les calcaires sont gélifs et laissent apercevoir des oolithes ferrugineuses.

Le gîte ferrugineux ne paraît pas avoir été exploité dans le Jura, comme il l'a été dans le Doubs aux Fourgs et aux Longevilles.

Les oolithes ferrugineuses disparaissent à mesure que l'on s'élève dans le haut Jura, mais le néocomien inférieur prend alors une puissance plus considérable en même temps que sa composition devient plus complexe. Pour en donner une idée, nous citerons une coupe prise par M. Etallon à Cinquétral, près du moulin de la Pitié. A la partie inférieure, on trouve des calcaires gris, cristallins, à l'aspect un peu dolomitique, pâte fine, cassure inégale, stratification peu régulière et peu visible, délits en petites parties dans tous les sens, passant à des calcaires moins homogènes, plus foncés, à oolithes oviformes noires. En s'élevant, on rencontre successivement les éléments suivants :

Calcaires jaune-orangés, saccharoïdes, compacts,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

à cassure un peu régulière et sub-conchoïde, en bancs puissants ;

Calcaires blancs sub-oolithiques, amygdaloïdes, compacts, empâtant des parties plus grossières, se fondant dans la pâte ; quelques fossiles très usés, nérinées, polypiers, *Requiena* rares ;

Calcaires blancs oolithiques ou pisoolithiques, semblables à ceux du corallien, avec lesquels on peut les confondre par la présence des natices, lithodomes et polytrèmes ;

Calcaires compacts à pâte fine, à couleur foncée, bleuâtre, en bancs assez réguliers ; amygdales de nature analogue, plus foncées au centre et se fondant dans la pâte ; grande quantité de *Requiena* dont le test cristallisé adhère à la roche ;

Calcaires grossiers, grenus, foncés en couleur, bleuâtres ou rougeâtres, en bancs assez réguliers et épais, à surface ondulée ; zône de *Strombus Sautieri*, *Sigaretus Pidanceti*, toujours très rares ;

Calcaires grossiers, grenus, à oolithes noirâtres ou brunes, renfermant des concrétions xiloïdes rougeâtres ; très riches en fossiles, mais presque tous à l'état de moule ; zone des *Nerinea Archimedi*, *Nerinea gigantea*, *Pholodamya elongata*, *Pigurus rostratus* ;

Calcaires jaunes chargés de fer hydroxidé et servant de gangue à une immense quantité de grains assez gros de quartz calcédoine translucide, polis, arrondis, elliptiques, allongés et tous irréguliers, de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

couleur noire, brune, jaunâtre, grise, blanche; ces calcaires sont très épais à la Pesse.

Calcaires jaunes se délitant en plaquettes, formés presque entièrement de débris d'encrinites, d'oursins, qui apparaissent bien visiblement sur les surfaces de séparation; pointes de spatangoïdes, bryozoaires, foraminifères.

Les marnes sont aussi variables d'aspect; elles sont en général grossières, schisteuses ou sableuses, et la couleur bleuâtre foncée y est dominante; elles sont souvent oolithiques. Les oolithes sont noires, fines et appartiennent à des grains de calcédoine; quelquefois bréchiformes; elles ont une épaisseur variant de 1 à 2 mètres; elles forment de grandes lentilles le plus souvent sans fossiles et se montrent à différents niveaux, mais généralement à la partie supérieure, ce qui ne permet pas de les séparer des calcaires avec lesquels elles sont en contact où elles alternent. D'autres fois elles sont fossilifères; les gastéropodes y sont nombreux, mais difficiles à déterminer par le manque de test ou par l'écrasement qu'ils ont subi; les lamellibranches ont quelques parties de leurs coquilles; les huîtres, les brachiopodes, les bryozoaires, les amorphozoaires y sont assez bien conservés; les débris des sauriens, les crustacés, les échinides, les comatules y sont plus rares.

Ce groupe est ordinairement terminé par des marnes bleuâtres non fossilifères, qui renferment disséminées de belles géodes de calcédoine; ces

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

géodes, qui atteignent jusqu'à 2 décimètres de diamètre, ont quelquefois une apparence de cristallisation extérieure, mais qui n'a pas pu se développer; l'intérieur est tapissé de cristaux de quartz parfaitement limpides, prismatiques, rarement colorés (améthyste), mais le plus souvent de calcédoine mamelonnée, brune, grisâtre, translucide, blanche et opaque, et moins communément de carbonate de chaux rhomboïdal, fissuré et peu transparent. Quelquefois l'extérieur ne présente point de parties anguleuses; ce sont des tubercules à parties concentriques et en gradins. Cinquétral et St-Lupicin surtout en offrent des quantités énormes.

M. Sautier, dans l'étude du néocomien aux environs des Rousses, considère la partie inférieure de ce terrain comme composée de deux systèmes d'assises calcaires séparées dans la partie moyenne par un banc de marne d'une épaisseur relativement très faible. Les calcaires en contact avec le wealdien sont bruns, verdâtres, très durs, en bancs minces, souvent discontinus et passant à des rognons lenticulaires ovoïdes de même nature, ou forment un banc épais jaunâtre avec taches bleues plus ou moins fréquentes. Ces calcaires sont bréchiformes et leur surface inférieure, raboteuse et mamelonnée, est tapissée de débris de natices, de limes, de ptérocères, d'huîtres, etc. En s'élevant, ces calcaires qui renferment d'abord des *Requiena, Radiolites,* deviennent graduellement marneux, en même temps que les fossiles précédents y deviennent plus rares,

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

et ils passent à une petite couche de marne subordonnée aux calcaires inférieurs de ce groupe. Cette petite couche se réduit parfois à deux ou trois couches de rognons marneux de 0^m50 d'épaisseur; d'autre fois on voit, dans la même couche, une marne schistoïde passer à une marne grossière ou même à un limon arénacé calcaire et peu consistant. Quand elle est bien développée, elle atteint 4^m50 d'épaisseur et renferme quelques bancs de calcaires marneux ou compacts bréchiformes et souvent colorés par de l'oxide de fer. La partie inférieure a près de 3 mètres d'épaisseur; elle est grossière, bleue ou jaune, empâte fréquemment des oolithes brunes ou noires, et des rognons de calcaires marneux, et est riche en fossiles. La partie supérieure est argileuse, schistoïde, dure, bleue ou jaune et n'atteint pas plus de 0^m50; elle est quelquefois remplacée par des plaquettes de calcaire ou par le limon arénacé dont on a parlé plus haut; elle est peu fossilifère et l'on n'y rencontre guère qu'une grande espèce de *Pygurus* et de petites trigonies.

Les assises supérieures des bancs calcaires inférieurs sont compactes et de couleur claire; on y trouve cependant quelques couches foncées (surtout dans le voisinage des marnes), bleues, jaunes, rousses, jaune vineux.

La couche marneuse moyenne de l'étage est formée d'alternances de marnes durcies, schistoïdes ou sableuses, et de calcaires grossiers en bancs minces et souvent discontinus. L'ensemble de ces roches est

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

de couleur jaunâtre, avec taches bleues plus ou moins fréquentes. La texture des calcaires est marneuse, sableuse ou grossièrement oolithique. Cette couche a 12 mètres d'épaisseur.

Les calcaires supérieurs sont formés d'une série de bancs d'une dixaine de mètres d'épaisseur, compacts, grenus, rarement oolithiques, de couleur claire variant du gris au jaune un peu roussâtre, à cassure conchoïdale; la partie moyenne est occupée par un ou deux bancs de calcaire blanc renfermant des polypiers. Ces assises, dont l'épaisseur varie de 30 centimètres à 1 mètre, sont très peu fossilifères; leur surface supérieure, au passage à l'étage moyen, est corrodée et chargée de nodules de fer.

La puissance de cet étage est de 40^{m} environ.

Néocomien moyen.

L'étage moyen du néocomien est formé de calcaires jaunes ou rougeâtres, compacts, miroitants, en petits bancs, à stratification irrégulière, très fossilifères, surmontés d'assises de marnes. Aux Rousses il présente la composition suivante (d'après M. Sautier) :

1° Alternance de calcaires roux et de marnes jaunâtres.

Cet étage commence par une marne jaune schistoïde, renfermant qnelques térébratules, huîtres, nodules ferrugineux et conchoïdes, alternant à sa partie supérieure, où elle est quelquefois grise, avec quelques assises calcaires; cette marne est couverte par une série de bancs calcaires d'une épaisseur de

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

10 mètres environ, d'un jaune roux, avec grains ou taches de chlorite, mais ce dernier caractère manque complètement aux environs de Saint-Claude. Ces calcaires sont grenus ou oolithiques et passent quelquefois à une lumachelle; leur cassure est droite, anguleuse et souvent miroitante, et ils sont divisés en plaquettes par des fissures parallèles aux strates.

Cet ensemble de couches, qui atteint 30 mètres de puissance, renferme quelques fossiles mal conservés pour la plupart.

2° Alternances de marnes et calcaires chloriteux verdâtres.

A labase on observe des bancs d'un calcaire brun-verdâtre, à cassure lumachellique, de 0^m50 à 0^m60 d'épaisseur; ils sont surmontés d'une alternance de marne légèrement onctueuse et jaunâtre, avec taches rousses ou verdâtres, et de couches minces d'un calcaire gris-verdâtre grumeleux, chargés de grains de chlorite et de débris de fossiles, à texture marno-sableuse ou grenue et à cassure régulière miroitante.

Cette assise très riche en fossiles et dont la puissance est de 18 mètres renferme peu de rognons siliceux.

3° Calcaires lumachelliques plus ou moins chloriteux.

Ces calcaires, d'un jaune foncé, avec grains chloriteux, sont durs, à cassure droite et anguleuse, à texture lumachellique et quelquefois grenue. Ils forment des bancs de 0^m30 d'épaisseur, mais ils

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

peuvent se diviser parallèlement aux strates en plaques de 1 à 3 décimètres ; ils sont pétris de débris d'huîtres, d'oursins et d'autres fossiles que l'on rencontre à la dernière assise ; à la partie inférieure on trouve des rognons siliceux, mamelonnés, blancs ou jaunâtres, déposés parallèlement aux strates.

4° Marnes grisâtres et calcaires chloriteux subordonnés.

Cette assise a 10 ou 12 mètres de puissance et se compose de deux couches de marne séparées par quelques bancs calcaires. La marne inférieure est dure, schistoïde, sableuse et bleuâtre ; la marne supérieure est jaunâtre, onctueuse et quelquefois un peu sableuse ; les calcaires intermédiaires sont lamelleux et grossiers vers leurs points de contact avec les marnes, mais ils ne tardent pas à devenir siliceux, très durs, à texture grenue, à cassure brun-verdâtre, anguleuse et miroitante ; leur épaisseur totale est de 3 ou 4 mètres. Il arrive que ces calcaires manquent complètement et qu'ils sont remplacés par quelques lits minces ou par des rognons marno-sableux très chloriteux, comme on l'observe aux *Cressonnières*.

A toutes les hauteurs, cette assise renferme des rognons siliceux disséminés, blancs ou bruns, massifs ou géodiques, à surface tuberculeuse, dont le volume varie de la grosseur d'une noix à celle du poing ; elle est très fossilifère.

Dans le val de Miége, la base du néocomien moyen

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

est formée d'un calcaire oolithique grossier, à cassure inégale et raboteuse, jaune ocreux, jaune brun ou jaune miroitant. Sa hauteur est de 4 mètres ; au-dessus on observe des marnes bleues grisâtres, quelquefois jaunâtres à la partie supérieure, se délitant très facilement à l'air, très riches en fossiles, renfermant de nombreux nids ferrugineux et ayant 8^{m} de puissance moyenne. Sur ces marnes reposent des assises de 0^{m}10 à 0^{m}60 de calcaires compacts, variant du bleu grisâtre au verdâtre et renfermant beaucoup de grains de chlorite ; les assises sont souvent séparées par des lits minces de marne et l'épaisseur de leur ensemble est environ de 15^{m}. Total pour le néocomien moyen du val de Miége, 27 mètres.

Néocomien supérieur.

Aux environs des Rousses, l'étage supérieur du néocomien commence par une série de bancs calcaires ayant au plus 0^{m}80 d'épaisseur, d'une couleur jaune plus ou moins foncée, présentant surtout à la base de larges taches d'un rouge vineux, et dont la puissance totale est de 20 mètres. La structure de ces calcaires est très variable ; à la base ils sont grossiers, à texture marneuse et sableuse ou suboolithique et se délitant en plaquettes irrégulières. A la partie supérieure, ils sont compacts ou grenus et à cassure jaune pâle et miroitante, ou sub-crayeux et ternes. Au-dessus des calcaires jaunes se trouve une série de bancs calcaires, saccharoïdes ou compacts, blancs, blonds ou rosâtres (*calcaires à rudistes*), accidentellement sub-crayeux et dont la puissance

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

est de 80 mètres; l'épaisseur de chaque banc est comprise entre 0m50 et 1m20.

A Nozeroy, le néocomien supérieur a de 20 à 40 mètres d'épaisseur; il est formé de calcaires blancs ou gris-bleu-clair, quelquefois sub-crayeux et très oolithiques, à texture serrée ou compacte, avec beaucoup de géodes et veinules spathiques dans les joints des assises supérieures.

Coupe du Néocomien de Montépile faisant suite à la coupe citée plus haut de l'étage oolithique supérieur (d'après M. Etallon).

Néocomien inférieur. — 51 mètres.

1° Calcaires à stratification assez régulière en grand, mais fréquemment ondulée; couleur grise, parties marneuses.	7m
2° Marnes bleues se délitant en petits rognons.	3
3° Alternances de calcaires et marnes grossières, oolithiques, gris ou bleuâtres par place, terminés par un banc plus marneux de 0m30.	9
4° Calcaires d'un blanc jaunâtre orangé, cristallins, à pâte fine, sub-crétacés. . . .	20
5° Calcaires bleus grossiers et marnes alternantes à oolithes noires; quatre bancs moins foncés en couleur, mais tachetés,	
A reporter. . .	39m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	39m
et, au contact des marnes, renfermant une grande quantité de tiges cylindroïdes.	12

Calcaires jaunes. — 85 mètres.

6° Calcaires grenus, d'un jaune-rougeâtre, se désagrégeant à l'air; parties peu adhérentes	8
7° Calcaires jaunes en petits bancs, puis blancs, à pâte assez fine, à aspect terne, à cassure un peu grenue; les bancs blancs plus épais que les autres.	11
8° Parties plus tendres, dénudées, recouvertes.	25
9° Calcaires jaunes, entièrement formés de débris organiques cristallisés dans la pâte qui est terne, rougeâtre, grossière; supérieurement ils renferment moins de ces débris, mais on y trouve alors des corbis, panopées, pholadomyes, etc.	10
10° Marnes grises sans fossiles.	14
11° Calcaires semblables à ceux du n° 9. .	16
12° Argile rouge ou jaune, fortement colorée, plastique, disposée par lits minces, plissés dans les parties plus grossières. .	1

Calcaire marbre ou urgonien. — 90 mètres.

13° Calcaires et marnes rouges entremêlés,	
A reporter. . .	136m

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Report. . .	136m
sans stratification, indiquant un dépôt très tourmenté ; le calcaire est blanc, sub-crétacé, terne, à oolithes très régulières, d'un demi-millimètre de diamètre. C'est la couche parallèle du calcaire marbre qui, à Cinquétral, aux Rousses, à Pratz surtout, atteint une épaisseur beaucoup plus grande	90
Total. . .	226m

§ III. — Terrain crétacé supérieur.

Au sommet de la hauteur qui sépare Saint-Julien de Lains, on observe un gisement superficiel de silex connu de tous les habitants du pays, au-dessous duquel le terrain néocomien apparaît avec tous ses caractères et qui a été le premier indice de l'existence d'un lambeau de terrain crétacé supérieur, se dirigeant du nord vers le sud, et dont la longueur ne dépasse pas 1 kilomètre et la largeur 500 mètres.

Le terrain crétacé supérieur, que l'on n'a découvert nulle part ailleurs jusqu'ici dans le département, n'est représenté que par son étage inférieur, la craie blanche avec silex. Ce terrain, dont la puissance ne dépasse pas 6 mètres, ne laisse apercevoir aucun plan bien tracé de stratification ; les silex sont cimentés par la craie blanche, lorsque toutefois elle n'a pas subi l'influence désagrégeante des agents

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

atmosphériques. Les caractères poléontologiques qui ont permis de préciser son âge consistent dans la présence de quelques *Inoceramus,* de *Gervillia,* d'*Anachytes,* de *Micraster,* entre autres le *M. Brevis.*

Nous ne faisons que signaler ici la craie blanche avec silex, à cause du peu d'importance de son gisement.

CHAPITRE VII.

TERRAIN TERTIAIRE.

§ 1er. — Terrain tertiaire moyen.

Le terrain tertiaire moyen ne forme dans le département du Jura que deux lambeaux trop peu étendus pour que l'on ait cru devoir les représenter sur la carte; l'un, dont les couches sont à peu près verticales, est situé aux Mussillons, commune de Petite-Rivière, l'autre dans la vallée du Flumen, au hameau des Moulins. Ce terrain est composé d'assises de grès blanc jaunâtre (molasse), à ciment calcaire, empâtant des grains de quartz laiteux; ces assises sont assez régulièrement stratifiées à la

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

partie inférieure. En s'élevant, la roche devient plus grossière, empâte des noyaux d'argile durcie et une grande quantité de bivalves. Certaines couches de la molasse, qui est colorée assez irrégulièrement par de l'oxide de fer, sont tellement chargées de fossiles qu'elles constituent de véritables lumachelles qui renferment en outre des rognons d'oxide de fer et de silex. Les fossiles principaux que l'on rencontre dans les lambeaux molassiques des Mussillons et des Moulins sont des cytherées, des turritelles, des cardes, des huîtres et des pecten.

§ II. — Terrain tertiaire supérieur (Bresse).

Le terrain tertiaire supérieur est représenté dans le Jura par les alluvions anciennes de la Bresse, et recouvre à l'ouest du département une partie notable de sa superficie, que l'on peut évaluer à un cinquième. Il constitue un excellent sol forestier et les belles forêts de Chaux, d'Arne, de Rahon, de Gatey, d'Amont reposent sur les alluvions de la Bresse ; il est d'ailleurs extrêmement favorable à toute espèce de culture, même à celle de la vigne, lorsque l'exposition est convenable. L'imperméabilité de certaines couches, essentiellement argileuses, explique la grande quantité d'étangs qui sillonnent la Bresse, dont le poisson est estimé et fait l'objet d'un commerce important.

Toute la partie ouest du département, limitée par

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

le Doubs et une ligne partant de Rozet et aboutissant à Cousance, est formée par la Bresse ; on trouve également ce terrain à l'ouest de la ligne formée par Thervay, Montmirey, Peintre, Biarne, Champvans, Damparis, puis il sort du département, entre à l'ouest dans la Côte-d'Or et au nord dans la Haute-Saône.

Ce terrain, dont la puissance ne dépasse pas 20 mètres, est formé de sables principalement siliceux, d'une couleur rougeâtre, renfermant des couches irrégulières de galets parfois tellement serrés qu'ils forment un véritable poudingue, et des couches d'argile blanche, rose, rouge. Aucune loi ne régit la distribution de ces différentes matières, dont la position et l'importance sont souvent fort différentes en deux points très rapprochés. Cependant on observe à la base une couche d'argile qui se maintient d'une manière assez normale, et qui renferme surtout à la partie inférieure des fragments anguleux provenant du calcaire jurassique, sur lequel elle repose, ce qui lui donne une apparence brèchiforme ; ces fragments constituent le *castillat* des mineurs.

La partie supérieure de la Bresse est ordinairement formée de sable pur et les galets n'apparaissent que vers la partie moyenne.

Les sables siliceux sont exploités en quelques points, notamment à Aumont, pour la construction des bâtiments et la sablerie, et permettent d'obtenir d'excellents mortiers.

La carrière de sable d'Aumont, dont les couches

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

inférieures n'ont pas été mises à découvert, donne la coupe suivante :

Marnes sèches et sablonneuses jaunâtres. .	2m70
Poudingue.	» 30
Greluche (minerai de fer aggloméré). . .	» 10
Sable siliceux exploité pour la construction et la sablerie	2 »

La tranchée du chemin de fer de Labarre à Ougney offre un beau specimen de dépôts de sables du terrain tertiaire supérieur.

Quelques couches d'argile de la Bresse sont blanches et très pures et servent alors à divers usages ; ainsi à Rans, une de ces couches permet de fabriquer des tuiles réfractaires ; à Etrepigney, on exploite une assise argileuse dont la matière entre dans la composition de la pâte de la porcelaine opaque et réfractaire d'Orchamps.

Dans la zone moyenne de la couche de marne qui forme la base de la Bresse, on trouve, dans certaines parties du département, un gisement de fer qui est l'objet d'une exploitation très importante. Ce gîte est formé d'une masse de grains pisiformes d'hydroxide de fer, sphéroïdaux, dont la grosseur est inférieure à celle d'un pois, formés de couches concentriques distinctes, noirâtres ou grisâtres (mines noires ou grises). Les principales minières où l'on extrait ce minerai sont celles d'Orchamps, de Gendrey, d'Evans, du Bois-d'Arne, comprises dans un même lambeau de terrain tertiaire supérieur, et

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

celles des communes de Montmirey-la-Ville, Montmirey-le-Château, Pointre, Frasne, Peintre, Dammartin et Marpain, au nord-ouest du département, sur le prolongement de la couche exploitée à Pesmes (Haute-Saône) dont les produits sont très renommés; anciennement on a exploité le même gisement à Chaumergy, à Bletterans et Chapelle-Volant.

Au bois d'Arne, les terrains traversés offrent en moyenne la composition suivante, en allant de haut en bas:

Terre végétale.	3m50
Sable fin mélangé de cailloux	4 50
Couche de sable fin aquifère.	1 40
Galets formant une sorte de poudingue plus ou moins perméable	4 50
Argile jaune stérile	1 10
Argile rougeâtre à minerai de fer	1 »
Argile blanche stérile et castillot	4 »
Puissance totale. . .	20m »

Le rendement en volume au lavage du minerai en terre est environ de 30 %. Le minerai lavé rend en moyenne 33 % au haut-fourneau et pèse 1700 kil. le mètre cube.

La gangue du minerai lavé est tantôt calcaire, tantôt siliceuse, selon que l'argile qui le renferme est calcaire ou siliceuse, et l'on dit alors que la mine est *froide* ou *chaude*. La mine froide ou rouge, la mine grise ou chaude, se trouvent fréquemment dans la même localité et à des distances extrêmement

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

faibles. Souvent on rencontre des plaques contournées, irrégulières, résultant de l'agglomération de grains pisiformes par un ciment ferrugineux, et qui portent le nom de *Greluches*. Ces dénominations de castillot, de greluches, de minerai froid ou chaud s'étendent à toute la Franche-Comté.

Le groupe des minières de Bois-d'Arne, de Gendrey, d'Orchamps est exploité au moyen d'un système régulier de puits et galeries ; on se débarrasse des eaux par des puits perdus aboutissant à des crevasses du terrain jurassique sous-jacent. Le minerai extrait ne subit pas de préparation mécanique et on l'ajoute dans la proportion d'un cinquième au minerai en roche d'Ougney (oolithe inférieure) pour l'alimentation des hauts-fourneaux de Rans et de Fraisans ; ces deux minerais s'allient fort bien l'un avec l'autre et l'on économise 20 % de fer que renferment les rendus du débourbage des minerais de la Bresse.

Les minières de Dampierre et d'Evans sont exploitées par petits puits de $1^{m}50$ de diamètre (surmontés de treuils à bras) non permanents, dont les parois sont soutenues par des fascinages, et où aboutissent quatre bouts de galeries. Ce mode d'exploitation est assez avantageux quand la profondeur ne dépasse pas une dixaine de mètres, et lorsque les couches que l'on traverse ne sont pas aquifères, parce que chaque puits peut alors desservir une exploitation assez étendue ; mais dans le cas contraire, il n'en est plus de même et l'on est obligé d'abandonner le

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

puits, dès que les eaux envahissent les chantiers, après avoir retiré tout ce que l'on a pu et sans ordre, par un travail continu de un ou deux jours. Le terrain est remis alors deux ou trois fois de suite en exploitation, comme s'il était vierge, et quand on le considère comme épuisé, il renferme encore les trois quarts de sa richesse dont on ne peut plus ensuite tirer parti.

A Montmirey-le-Château, la couche de minerai se trouve à une profondeur moyenne de 8 mètres ; elle a seulement 0^m40 de puissance, mais elle rend de 40 à 45 % au lavage. L'exploitation a lieu par le système des petits puits non permanents que l'on vient de décrire ; les eaux sont peu abondantes et, en 24 heures, ne produisent pas plus de 200 litres enlevés à la benne, sur une étendue de neuf ares correspondant au champ d'exploitation d'un puits.

Un échantillon bien choisi de minerai lavé de la minière d'Arne a donné, à l'analyse, la composition suivante :

Peroxide de fer . . .	60 %, soit 42 % de fer.
Oxide de manganèse.	2 %.
Argile.	14 %.
Alumine soluble . . .	7 %.
Eau.	17 %.
Total. . .	100 %.

Le minerai de Chapelle-Volant, très voisin de la surface du sol, actuellement épuisé, était exploité à ciel ouvert ; une épaisseur de 0^m50 de terre végétale

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

seulement recouvrait la couche ferrugineuse ayant 1 mètre d'épaisseur et formée de grains de fer mélangés à une argile sableuse; le rendement au lavage était d'un tiers environ, mais ce minerai était peu riche et ne rendait guère que 20 % au haut-fourneau.

La couche de fer ne forme pas un horizon normal; elle ne paraît pas exister dans la plus grande partie de la Bresse qui recouvre le département; ainsi, dans les derniers temps, on a constaté qu'elle manque complètement dans la forêt de Chaux ou qu'elle n'est représentée que par quelques traces ferrugineuses, quoique cette portion de la Bresse soit évidemment le prolongement de celle du bois d'Arne dont elle n'est séparée que par la vallée du Doubs.

Entre Orbagna et Saint-Agnès, on a mis à découvert en 1855 dans le terrain de la Bresse, à quelques mètres de profondeur, un dépôt de lignite qui paraît assez étendu, et qui a fait l'objet d'une concession, par décret du 24 mai 1859, pour une étendue de 270 hectares. Les caractères de ce lignite sont assez variables, mais le plus généralement il est brun et fibreux, quelquefois noir, compact, lisse et brillant. L'épaisseur maximum de cet amas, qui est l'équivalent de ceux qui sont exploités dans l'Ain et du gîte de lignite du Grand-Denis (Doubs), paraît être de 14 mètres. Le poids du mètre cube est de 750 kilogrammes, et seulement de 720, lorsque la matière est sèche. Ce lignite dégage, en brûlant, une odeur bitumineuse très désagréable qui le rend

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

impropre à la plupart des usages domestiques. Essayé à l'usine à gaz de Lons-le-Saunier, un mètre cube de ce combustible a produit 80 mètres de gaz, mais que l'on n'a pu livrer à la consommation faute d'épurateurs convenables. La découverte de ce lignite n'a donné jusqu'ici lieu à aucune exploitation, quoique sa puissance calorifique soit équivalente à 5,000 calories par kilogramme, c'est-à-dire aux 5/7 environ de celle de la houille.

CHAPITRE VIII.

TERRAINS POSTÉRIEURS AUX DERNIÈRES DISLOCATIONS DU SOL.

§ 1er. — Terrain diluvien ou diluvium.

On comprend sous le nom de *Diluvium* les terrains postérieurs aux dernières dislocations du sol, qui par leur position ou leur nature paraissent antérieurs aux dépôts de l'époque actuelle.

Nous considérons le diluvium comme composé des alluvions anciennes et du terrain détritique.

Les alluvions anciennes se présentent avec les mêmes caractères, quant à la composition, que les

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

alluvions modernes; seulement comme on ne les rencontre qu'au sommet d'éminences plus ou moins élevées ou seulement sur l'un des flancs des vallées, ou encore sous forme de cône de déjection au débouché de petites vallées traversées par des ruisseaux de faible débit incapables de les produire, leur formation ne peut être attribuée qu'à l'action de masses d'eau beaucoup plus puissantes que celles de nos rivières dans leurs plus forts débordements. Ces dépôts sont formés, dans le Jura, de cailloux roulés, variant en grosseur depuis le sable le plus fin jusqu'aux galets et aux blocs de 2 ou 3 décimètres de diamètre; ces cailloux proviennent uniquement des débris du calcaire jurassique et du terrain néocomien; ils sont disposés d'une manière irrégulière, au milieu des sables, sous forme de lentilles se pénétrant sous diverses inclinaisons par la partie amincie de leurs bords. Lorsque les sables existent seuls, ils constituent un dépôt plus régulier, plus uniforme et plus horizontal, et ils correspondent par conséquent à une période de tranquillité des eaux. Les cailloux sont arrondis et présentent une surface polie sans stries.

Les alluvions anciennes s'observent notamment le long du cours de l'Ain vers Pont-du-Navoy, sur le plateau de Champagnole où elles forment de petites collines arrondies, toutes de même hauteur, au milieu desquelles l'Ain a creusé son lit; dans la vallée de la Bienne, aux Rousses (sur le flanc de la montagne où il est exploité comme sable pour les travaux

Université de Paris. Géologie

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

du fort), au val de Miége où les sables offrent assez de régularité, au débouché du Drouvenant, près de Clairvaux, où l'on observe un magnifique cône de déjection, enfin dans la vallée de Boujeaille. Dans cette dernière localité, les alluvions anciennes offrent cette particularité qu'elles renferment des cailloux roulés de roches alpines, ce qui peut servir à justifier l'opinion émise plus haut sur leur formation.

Les alluvions anciennes renferment quelquefois des limons qui constituent des argiles plastiques, et qui forment ordinairement, sous le nom de *Gys,* les fonds des lacs et des tourbières; la texture de ces argiles est fine et elles sont colorées ou veinées par l'oxide de fer, mais elles sont trop peu siliceuses pour permettre de fabriquer de bonnes briques; c'est la terre à pisé de l'Ain et du Rhône.

Sur le plateau de Charbonnay, entre ce village et Onglières, les alluvions anciennes sont formées d'alternances de marnes d'un rouge foncé, empâtant des grains d'oxide de fer, de poudingues dont les cailloux présentent des stries analogues à celles que l'on remarque sur la surface des roches dans les fentes des failles. Un certain nombre de ces cailloux, formés d'un calcaire compact, bréchiforme, à fragments rouges, empâtent des grains de fer; on y trouve aussi des fragments de silex qui ne paraissent pas provenir des roches environnantes.

Le terrain détritique occupe les mêmes positions et offre la même composition que les alluvions anciennes, à cela près toutefois que les blocs atteignent

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

quelquefois des dimensions très considérables, mais les blocs et les cailloux formés de calcaire compact, lorsqu'ils sont nouvellement extraits, offrent des stries superficielles, identiques à celles que l'on observe sur les éléments des moraines des glaciers, ce qui conduit à considérer leur formation comme due à l'existence de glaciers qui ont disparu de nos jours. Les blocs sont ordinairement à arêtes vives et sont, comme les cailloux, exclusivement formés de débris des terrains circonvoisins, jurassique et néocomien.

Parmi les localités où l'on constate la présence du terrain détritique, nous citerons la côte de Saint-Maurice, près de Clairvaux, le val de Miége, la vallée de la Serpentine, entre Gillois et Commenailles, le sommet du plateau corallien situé au sud-est de Prenovel et de la Chaux-du-Dombief.

§ II. — Dépôts de l'époque actuelle.

Les caractères généraux des différents éléments de ce terrain étant les mêmes que pour le département du Doubs, nous n'avons pas y revenir.

Les alluvions s'observent sur les bords des cours d'eau, et prennent une grande importance dans la vallée du Doubs, à partir de Dôle ; elles sont en plusieurs points exploitées comme sables pour la construction.

On observe notamment des dépôts de tuf à la source du Ruisseau-des-Planches, près d'Arbois, à

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

celles de la Seille et du Ruisseau de Baume-les-Messieurs. Les deux premiers de ces dépôts sont exploités.

Les grottes de la Rixôuse et du Trou-de-l'Abîme renferment des stalactites.

Les tourbières du département du Jura sont au nombre de 63 et peuvent être considérées comme formant quatorze groupes, dont voici l'énumération :

Hautes vallées.	Groupe des Rousses.
	Id. de Saint-Claude.
	Id. des Moussières.
	Id. de Bellefontaine.
	Id. de la vallée de la Bienne.
	Id. de la vallée des Essards.
	Id. de la vallée de St-Laurent.
Combes	Id. de la Chaux-du-Dombief.
	Id. du Bief.
	Id. d'Anchief.
Plateaux	Id. du canton de Nozeroy.
	Id. des Petites-Chiettes.
	Id. d'Andelot.
Plaine	Id. de Grozon.

L'étendue totale des terrains tourbeux non épuisés est de 538 hectares environ. La puissance des bancs de tourbe s'éloigne peu de la moyenne de 2 mètres et la production annuelle des tourbières s'élève à 75,000 mètres cubes.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

TROISIÈME PARTIE.

—

MÉTALLURGIE.

Le département du Jura produit :

1° De la fonte brute pour la fabrication du fer et le moulage en première et en seconde fusion ;

2° Des fers au charbon de bois ;

3° Des fers puddlés, fers marchands, et à planchers, rails ;

4° Des tôles et des fers-blancs.

Il possède :

1° Cinq hauts-fourneaux au coke, situés l'un à Fraisans et les quatre autres à Rans ;

2° Trois hauts-fourneaux au charbon de bois, au Moulin-Rouge (commune d'Audelange), à Dole et à Baudin (commune de Toulouse) ;

3° 25 feux d'affinerie, dont 2 à Fraisans, 5 à Champagnole, 5 à Bourg-de-Sirod, 4 à Syam, 4 à Pont-du-Navoy et 5 à la Saisse (commune de Pont-de-Poitte) ;

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

4° 34 fours à puddler ou à souder constituant la grande forge de Fraisans.

Des hauts-fourneaux.

Le haut-fourneau Baudin ne produit que des fontes de moulage qui proviennent d'un mélange de minerai de fer en grains de la Haute-Saône, du Jura ou de Saône-et-Loire avec du minerai de fer en roche, dans la proportion de trois à deux environ.

Les hauts-fourneaux de Dole et du Moulin-Rouge, appartenant à la compagnie des Forges de Franche-Comté, ne produisent que des fontes de première qualité qui sont dénaturées dans les différentes forges que possède cette compagnie; ils consomment exclusivement des minerais de fer en grains du Jura et de la Haute-Saône.

La charge des hauts-fourneaux au coke se compose de 4/5 de minerai de fer en roche d'Ougney et de 1/5 de minerai en terre du Jura. Les fontes blanches obtenues sont soumises au puddlage à la forge de Fraisans; les fontes grises servent au moulage où sont affinées au bois à Bourg-de-Sirod et permettent alors d'obtenir de fort belles tôles à fer blanc.

Les hauts-fourneaux au bois produisent annuellement 3,800 tonnes de fonte brute ou moulée en première fusion, consomment 11,400 tonnes de minerai en grains et 22,800 stères de charbon de bois, et occupent 44 ouvriers.

Les hauts-fourneaux au coke produisent annuellement 30,000 tonnes de fonte, brûlent 45,000

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

tonnes de coke et occupent avec leurs dépendances 135 ouvriers.

Fonderies.

Le département possède quatre fonderies de seconde fusion, savoir :

La fonderie de Foucherans comprenant 4 cubillots et 1 four à reverbère.

La fonderie de Baudin comprenant 3 cubillots et 1 four à reverbère.

La fonderie de Syam comprenant 1 cubillot.

La fonderie de Dole comprenant 2 cubillots.

La production annuelle est de 2,250 tonnes de fonte.

La consommation en coke est de 380 tonnes.

Ces diverses fonderies occupent environ 170 ouvriers.

Des forges au bois.

Les forges au bois produisent annuellement 7,000 tonnes de fer correspondant à une consommation de 30,000 stères de charbon de bois et occupent 160 ouvriers.

La forge de Bourg-de-Sirod fabrique seule des tôles et des fers-blancs. La production en tôle est de 300 tonnes pour la fabrication desquelles on consomme 150 tonnes de houille et l'on occupe 15 ouvriers.

Les usines au bois de Fraisans et de Champagnole possèdent chacune une tréfilerie où l'on dénature, en fils de fer, la presque totalité des produits de ces deux forges et une bonne partie de ceux des forges de Pont-du-Navoy et de la Saisse ; il existe en outre à Morez une petite tréfilerie. La production annuelle

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

Forge à la houille de Fraisans.

du fil de fer est de 5,000 tonnes et le nombre d'ouvriers occupés dans les forges au bois, et tréfileries est de 40,000.

Pendant l'année 1862, l'usine de Fraisans a produit 30,000 tonnes de fer de différentes natures, fer brut, gros et petits fers marchands, fers spéciaux et rails; la consommation en houille s'est élevée à 40,000 tonnes; le nombre d'ouvriers occupés a été de 660.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

TABLE DES MATIÈRES.

PRÉFACE..... 1

DÉPARTEMENT DU DOUBS.

PREMIÈRE PARTIE. — *Constitution physique.*

§ I. — *Situation et étendue*..... 1

§ II. — *Configuration du sol.* — Aspect général. — Division du département en trois zones. — Hauteurs des principales montagnes. — Eléments qui constituent les montagnes du Doubs, chaînons, voûtes cratériformes, voûtes, combes, crêts, — excavations cratériformes à voûtes multiples, voûtes en dôme. — Disposition des chaînons. — Rencontre des chaînons d'âge différent. — Région des voûtes cratériformes et des dômes dans l'espace angulaire des soulèvements des chaînons. — Failles, loi relative à leur direction. — Entonnoirs sur la ligne des failles, grottes dans leur voisinage. — Enumération des principales failles du département. — Vallées simples et composées. — Origine de la vallée de la Loue. — Angles d'évasement. — Vallées du Lizon, d'Athose, du Dessoubre, du Doubs. — Principales grottes du département..... 2

§ III. — *Division physique du territoire.* — Classification et définition minéralogiques des terres. — Culture. — Causes qui influent sur les produits du sol..... 42

§ IV. — *Sources, fontaines intermittentes, eaux miné-*

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

rales, eaux salées, observations météréologiques. — Sources d'un grand volume en corrélation avec les failles, sources du Lizon et d'Arcier, débouché des marais de Saône. — Origine des sources d'un petit volume. — Principaux cours d'eau du département, force motrice utilisable et utilisée. — Nature des sources. — Composition des eaux à Besançon. — Fontaine ronde. — Sources de Boujeaille, de Villers-le-Lac et de Soulce. — Orages. — Vents. — Températures. — Hauteurs barométriques. — Pluie. — Neige..... 48

DEUXIÈME PARTIE. — *Constitution géologique. — Préliminaires.*

§ I. — *Aperçu sur la constitution géologique du département*..... 77

§ II. — *Nature des minéraux et roches du département du Doubs*..... 79

CHAPITRE I. — *Trias.*

Marnes irisées. — Dolomies. — Gypse. — Houille. — Sel..... 83

CHAPITRE II. — *Terrain jurassique.*

§ I. — *Généralités.*..... 88

§ II. — *Lias.* — Quadersandstein. — Calcaire à Gryphées arquées. — Marnes et calcaires inférieurs à Bélemnites. — Schistes bitumineux. — Marnes et calcaires supérieurs à Bélemnites. — Marnes à Trochus. — Marly-sandstone. — Fossiles du lias..... 90

§ III. — *Etage inférieur du terrain jurassique.* — Oolithe inférieure. — Couche de fer. — Assises inférieures et supérieures à la couche de fer. — Mines de fer du département. — Calcaire à Entroques. — Marnes à Pecten. — Calcaire à Polypiers. — Calcaire à Térébratules. — Oolithe sommo inférieure.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

— Fullers-earth. — Grande oolithe. — Forest-marble. — Cornbrash. — Calcaires jurassiques superposés aux marnes irisées. — Disposition du calcaire jurassique. — Fossiles de l'étage inférieur du terrain jurassique..... 105

§ IV. — *Etage moyen du terrain jurassique.* — Oxfordien. — Minerai de fer kellovien. — Marnes oxfordiennes. — Marnière des chaînes. — Rognons oxfordiens. — Fossiles de l'oxfordien..... 127

Corallien. — Chaille. — Minerai de Chamesol. — Corallien inférieur. — Oolithe corallienne. — Calcaire à nérinées. — Fossiles du corallien..... 137

Marnes et calcaires à astartes. — Exemple. — Fossiles de ce sous-groupe..... 154

Calcaires et marnes à Ptérocères. — Généralites. — — Coupe de Morre. — Fossiles..... 161

Calcaires et marnes à Exogyres. — Exemple. — Fossiles. 167

Portlandien. — Généralités. — Fossiles..... 170

§ IV. — *Terrain sidérolithique.* — Minières des environs de Montbéliard..... 173

CHAPITRE III. — *Terrain crétacé.*

Terrain crétacé inférieur. — Wealdien. — Néocomien, exemples. fossiles. — Gault, grès vert, craie chlorithée, fossiles du gault, du grès vert, de la craie chloritée..... 179

CHAPITRE IV. — *Terrain tertiaire.*

§ I. — *Terrain tertiaire moyen.* — Molasse d'Exincourt, de Grandvillars..... 203

§ II. — *Terrain tertiaire supérieur.* — Tour de Scey. — Grand-Denis..... 206

CHAPITRE V. — *Terrains postérieurs aux dernières dislocations du sol.*

§ I. — *Terrain diluvien,* — de la Morèle, de Saint-

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire de Paris - Université de Paris - Géologie

Gorgon, de Renédale, des environs de Montbéliard, de Pontarlier, de La Ferrière-sous-Jougne..... 209
§ II. — *Dépôts de l'époque actuelle.* — Terre végétale. — Tourbe et tourbières. — Eboulements. — Alluvions. — Tuf. — Carrières de tuf. — Stalactites et stalagmites. — Sulfate de fer et d'alumine..... 213

TROISIÈME PARTIE. — *Minéralurgie.*

Hauts-fourneaux. — Forges. — Fonderies de deuxième fusion. — Fonderie d'acier. — Martinets à cuivre. — De quelques autres branches d'industrie. — Saline d'Arc. — Tuileries. — Fabrication du plâtre, de la chaux. — Verrerie de Montferrand..... 225

NOTICE SUR LA CARTE GÉOLOGIQUE DU JURA.

PREMIÈRE PARTIE. — *Constitution géologique.*

§ I. — *Situation et étendue*..... 243
§ II. — *Configuration du sol.* — Chaînes de montagnes et grottes du département..... 244
§ III. — *Division physique du territoire.* — Culture. — Cours d'eau. — Sources salées, intermittentes. — Documents météorologiques..... 252

DEUXIÈME PARTIE. — *Constitution géologique.*

CHAPITRE I. — *Préliminaires*..... 259
CHAP. II. — *Terrains primitifs*..... 261
CHAP. III. — *Terrain permien*..... 263
CHAP. IV. — *Trias.* — Grès des Vosges et bigarré. — Muschelkalk. — Keuper. — Sel gemme. — Gypse. — Houille. — Deuxième et troisième bancs de dolomies. — Calcaire à Cypricardia. — Calcaire cloisonné fétide. — Sondage de Montmorot, coupe de Boisset, sondages de Grozon, de Salins. — Mines de sel et sources salées. — Mine de houille. — Carrière de gypse..... 267

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

CHAPITRE V. — *Terrain jurassique.*

§ I. — *Généralités*..... 296
§ II. — *Lias*..... 297
§ III. — *Etage inférieur du terrain jurassique.* — Ses subdivisions. — Mines de fer. — Coupes..... 303
§ IV. — *Etage moyen du terrain jurassique.* — Coupes. 313
§ V. — *Etage supérieur du terrain jurassique.* — Corallien. — Marnes séquaniennes. — Marnes à Exogyres. — Calcaires portlandiens. — Exemples. 319

CHAPITRE VI. — *Terrain crétacé.*

§ I. — *Généralités*..... 331
§ II. — *Terrain crétacé inférieur.* — Wealdien, fossiles, carrières de gypse, coupes. — Néocomien, fossiles et coupes..... 332
§ III. — *Terrain crétacé supérieur*..... 349

CHAPITRE VII. — *Terrain tertiaire.*

§ I. — *Terrain tertiaire moyen*..... 350
§ II. — *Terrain tertiaire supérieur.* — Coupes. — Minerai de fer pisiforme..... 351

CHAPITRE VIII. — *Terrains postérieurs aux dernières dislocations du sol.*

§ I. — *Diluvium*..... 360
§ II. — *Dépôts de l'époque actuelle.* — Tuf. — Stalactites et stalagmites. — Tourbières..... 361

TROISIÈME PARTIE. — *Métallurgie.*

Enumération et production des usines à fer du département..... 363

FIN.

Besançon, imp. Dodivers et Ce, Gr.-Rue, 42.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC

ERRATA.

Page 6, 5e ligne, au lieu de 872, lisez 853.

Page 7, supprimer les lignes 8, 9, 10, 11 mentionnant une introduction qui a dû être retranchée.

Page 20, 9e ligne en remontant, au lieu de *méridien magnétique*, lisez *méridien vrai*.

Page 23, 8e ligne en remontant, au lieu de *ces deux failles*, lisez *ces failles*.

Page 28, 9e ligne, au lieu de *coupe n° 4*, lisez *coupe passant par le château d'Uzelle et Pirey*.

Page 29, 2e ligne, au lieu de *Grand-Fontaine-et-Fournets*, lisez *Grand-Fontaine et les Fournets*.

Id, 5e ligne en remontant, au lieu de *coupe n° 5*, lisez *coupe passant par Grand-Fontaine et les Fournets*.

Page 75, 11e ligne, au lieu de 242m, lisez 248m.

Page 114, supprimer les lignes 9, 10, 11 placées par suite d'une erreur matérielle dans la description du Doubs et qui doivent être reportées à l'article *corallien inférieur* du Jura, p. 320.

Page 157, 17e et 25e lignes, au lieu de *Bruntratana*, lisez *Bruntrutana*.

Page 258, 6e ligne en remontant, au lieu de *latitude*, lisez *altitude*.

Page 293, 5e colonne du tableau, au lieu de *q. m.*, lisez *francs*.

Page 295, 12e ligne, au lieu de *ciel découvert*, lisez *ciel ouvert*.

Page 314, 17e ligne, au lieu de *Pourtant*, lisez *Partout*.

Page 350, 4e ligne, au lieu de *Anachytes*, lisez *Ananchytes*.

Page 366, 3e ligne, au lieu de 40,000, lisez 400.

Page 370, au lieu de *constitution géologique*, lisez *constitution physique*.

Document numérisé par la Bibliothèque Interuniversitaire Scientifique Jussieu – UPMC