

NOTICE

SUR UNE NOUVELLE CARTE GÉOLOGIQUE

DES

ENVIRONS DE PARIS.

PAR

GUSTAVE F. DOLLFUS

ATTACHÉ AU SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE FRANCE
MEMBRE ET LAURÉAT DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, &c.

UNIVERSITÉ DE PARIS
GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

AVEC 2 PLANCHES.

BERLIN.

A. W. SCHADE'S BUCHDRUCKEREI (L. SCHADE).

SOMMAIRE.

| | Page |
|---|------|
| I. INTRODUCTION | 1 |
| II. NOTE HISTORIQUE SUR LES CARTES GÉOLOGIQUES ANTÉ- RIEURES | 3 |
| III. DESCRIPTION DES TERRAINS | 10 |
| Terrain crétacé | 12 |
| Calcaire pisolithique | 14 |
| Marnes blanches de Meudon | 16 |
| Sables glauconifères | 20 |
| Calcaire grossier | 21 |
| Calcaire grossier inférieur | 22 |
| » » supérieur | 31 |
| Sables moyens | 38 |
| Calcaire de St. Ouen | 44 |
| Le Gypse | 50 |
| Sables infragypseux | 51 |
| Gypse propre | 55 |
| Marnes blanches de Pantin | 63 |
| Marnes vertes | 66 |
| Calcaire de Brie | 69 |
| Marnes à huîtres | 73 |
| Sables de Fontainebleau | 80 |
| Calcaire de Beauce | 85 |
| Sables granitiques de Lozère | 89 |
| Terrains quaternaire et moderne | 91 |
| Terrain quaternaire | 92 |
| Diluvium des Hauts Plateaux | 93 |
| » des vallées | 96 |
| Limon-Lehm | 109 |
| Eboulis | 111 |
| Alluvions fluviales | 113 |
| Limons remaniés | 113 |
| IV. MOUVEMENTS DU SOL | 114 |

Notice sur une Nouvelle Carte Géologique des Environs de Paris.

Avec 2 Planches.

Par Mr. **Gustave F. Dollfus.**

I. Introduction.

La Géologie des environs de Paris n'est plus à faire, elle repose aujourd'hui sur des travaux considérables.

La belle et nombreuse série de couches qu'on y observe, leur variété, la facilité de leur abord, ont appelé dès longtemps l'attention des observateurs; c'est même par l'étude de ces terrains que la géologie s'est fondée en France avec Lavoisier, Lamanon, Poiret, Giraud-Soulavie, Coupé, &c., dignes prédécesseurs d'Alexandre Brongniart et de Cuvier. L'historique seul de leurs travaux et de ceux de leurs successeurs, qui se sont rapidement multipliés depuis 70 ans, serait un travail trop considérable pour pouvoir être abordé dans cette notice; nous devons nous borner à une simple révision des Cartes géologiques dont les alentours de Paris ont été l'objet, sans pouvoir même donner, comme nous l'eussions voulu, un juste tribut d'éloges aux savants observateurs, aux travailleurs dévoués qui, jusqu'à ces dernières années, se sont efforcés d'élucider complètement les problèmes de l'échelle stratigraphique parisienne.

La Description Géologique des Environs de Paris par Cuvier et Brongniart reste le seul et le plus important travail descriptif général publié sur nos environs; cet ouvrage fondamental est depuis longtemps épuisé malgré le succès de trois éditions, et, depuis 60 ans, la science a beaucoup progressé. Nous avons ensuite deux petits volumes par de Sénarmont, contenant la description géologique des départements de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne, mais ces volumes sont rarissimes, ils datent de plus de 40 ans et ne comprennent pas plus de 120 pages dans lesquelles il est surtout question de localités situées hors de notre Carte.

Il n'a été publié aucune description du Département de la Seine. La Géologie des environs de Paris est toute entière dans une foule considérable de petites notes, d'opuscules spéciaux, de courts mémoires, dispersés dans de nombreux recueils périodiques ou imprimés à part. C'est principalement, depuis 1830, dans les Bulletins de la société géologique de France qu'on peut les trouver, puis aux Comptes rendus de l'Académie des sciences, dans les Annales des Mines, Annales des Sciences naturelles, Revues et Journaux, enfin dans les volumes des sociétés savantes des Départements où l'on a peine à les retrouver. Mr. Ch. d'Orbigny dans une courte mais substantielle Notice géologique, publiée en 1838, dans le Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle, a donné un résumé de ce qui était connu à son époque. D'Archiac, en 1849, dans le Tome II de son histoire des Progrès de la géologie, a analysé les travaux antérieurs; enfin plus récemment, en 1875, Mr. St. Meunier dans un volume intitulé Géologie des Environs de Paris a réimprimé les notes éparses les plus importantes.

Mais aucun travail descriptif original spécial des couches parisiennes n'est intervenu parmi ces résumés, ces notes, et les manuels de géologie générale nécessairement incomplets.

Nous pensons donc que la présente notice peut combler une lacune, qu'elle répond à une nécessité réelle; d'autant plus que nous nous sommes efforcés de présenter surtout des coupes nouvelles, de décrire des localités mal connues, d'appeler l'attention sur des particularités que nos nombreuses courses nous ont révélées, enfin il nous sera permis d'insister sur les allures, les ondulations, les plissements des couches, afin de donner un regain d'intérêt à une matière déjà étudiée et connue.

La Nouvelle Carte géologique des environs de Paris est dressée sur une carte topographique publiée en 1879 par le dépôt de la guerre, spécialement pour les environs de Paris à l'échelle du $\frac{1}{20000}$.

Elle comprend une série de 36 petites feuilles dont l'assemblage forme un rectangle dont Paris occupe le centre et qui s'étend à l'Ouest jusqu'au Méridien de Verneuil-sur-Seine, à l'Est jusqu'à celui de Lagny; au Sud elle atteint le parallèle de Juvisy et au Nord celui d'Ecouen.

La surface considérée est de 196286 hectares.

La surface moyenne de chaque feuille: 5450 hectares.

Le figuré du terrain, qui laisse fort à désirer, est basé sur des relevés originaux au $\frac{1}{40000}$ exécutés en 1832, agrandis, corrigés, modifiés, complétés à diverses reprises; c'est encore jusqu'ici la Carte la plus complète que nous ayons.

Comme divisions administratives c'est: 1° l'étendue totale du Département de la Seine et Paris comprend les feuilles centrales: N^{os} 15, 16, 21, 22; 2° une bonne partie du Département de Seine-et-Oise; 3° une portion du Département de Seine et Marne formant approximativement la colonne Est des petites feuilles: N^{os} 6, 12, 18, 24, 30, 36.

La Seine traverse cette étendue du Sud au Nord-Ouest, elle reçoit à l'Est, à droite: l'Yerre, la Marne, le Crould, l'Oise et à l'Ouest, sur la rive gauche: l'Yvette et la Bièvre. Les terrains bâtis et clos occupent une surface considérable, des grands bois et des forêts s'étendent dans toutes les directions sur 30 000 hectares environ. Des côteaux, des vallons, des plateaux coupent un paysage très varié, et de nombreux points de vue rendent toute cette région d'un agréable pittoresque.

II. Note historique sur les Cartes Géologiques antérieures.

Nous pensons qu'il n'est pas sans intérêt de passer ici rapidement en revue les diverses cartes Géologiques publiées sur la même région.

1) La Carte la plus ancienne est la Carte Minéralogique de GUETTARD et MONNET, qui fait partie de *l'Atlas et Description Minéralogique de la France*. 1^{ère} partie (la seule publiée) un volume in-folio, Paris 1780, renfermant 31 Cartes de détail gravées de 1766 à 1767 avec un tableau d'assemblage. La Topographie est d'après la Carte de Buache, abrégée de celle de Cassini.

La nature du sol est indiquée par un grand nombre de signes conventionnels gravés sur la Carte; sur les Marges sont représentées des coupes de carrières généralement assez exactes. On voit par le texte que les auteurs n'avaient aucune idée de la stratigraphie, et que la liaison, les rapports, des divers points qu'ils avaient observés leur échappaient absolument. Cette première partie comprend la région du Nord et une portion de l'Est de la France. Paris n'est pas publié et 8 feuilles intéressent le bassin de Paris.

2) C'est à peine s'il est besoin de signaler à peu près à la même époque une note de LAMANON au journal de Physique (Tome XIV, p. 173) de 1782: — *Description de divers fossiles trouvés dans les Carrières de Montmartre* — dans laquelle une petite Carte figure d'une manière assez exacte l'étendue du lac de Gypse s'étendant entre l'Oise, la Seine et la Marne. Cette note est aussi intéressante à d'autres égards. Mr. Jaquot nous rappelle aussi la carte qui accompagne le voyage agricole de Young en France, en 1790.

3) La première carte géologique réelle est celle de Brongniart qui accompagne la *Description minéralogique des environs des Paris* par CUVIER et BRONGNIART, sous le titre de Carte géologique des environs de Paris 1810. Echelle $\frac{1}{206000}$, s'étendant d'Épernon à l'Ouest, à Montmirail à l'Est et de Compiègne au Nord à Montigny-sur-Loing au Sud.

Cette carte a eu 3 éditions comme l'oeuvre; 1810 in-quarto, 1822 et 1835 in-8°, qui se réduisent à deux, celle de 1835 n'étant qu'une reproduction sans changements de celle de 1822.

Dans la Carte de 1810 Brongniart admet 10 divisions:

- La craie (coloriée en rose).
- L'argile plastique (laissée en blanc).
- Le calcaire grossier (en jaune).
- Le Gypse ordinaire (bleu foncé).
- Les Marnes du Gypse (bleu clair).
- Le calcaire lacustre (vert pomme).
- Les sables supérieurs (en chamois).
- Les Meulières (en violet).
- Le terrain de transport (en ponctué brun).

C'est une remarquable ébauche.

4) Dans la Carte de 1822 l'étendue considérée est la même, mais l'échelle est au $\frac{1}{333333}$; elle ne distingue que 7 formations. Sous le nom de Calcaire grossier sont colorés en jaune: les sables inférieurs, l'argile plastique, le calcaire grossier propre et les sables moyens. Puis le calcaire de St. Ouen, le travertin de Champigny, le calcaire de Brie sont réunis sous la même teinte violette; c'est là une erreur que n'avait pas commise la carte de 1810 qui coloriait en vert clair, au Nord de Paris, une étendue analogue à celle du Calcaire de St. Ouen. Si donc la carte de 1822 a perfectionné quelques points de détail, comme aux environs de Versailles, elle a commis ailleurs des erreurs plus graves. Cette carte de 1822—1835 renferme en outre quelques méprises importantes; ainsi elle figure partout au sommet du plateau gypseux, qui va de Montfermeil à Carnetin, des sables supérieurs surmontés de meulières qui n'y existent pas.

Observons enfin que le coloriage de ces cartes a été fait à la main et est souvent fort imparfait, qu'il est variable d'un exemplaire à l'autre.

Nous signalerons maintenant sans nous y arrêter diverses cartes moins importantes:

5) D'OMALIUS D'HALLOY, *Mémoire sur l'étendue géographique du Terrain des environs de Paris* — 1813 — Annales des Mines I, p. 231;

avec une petite carte en couleurs, délimitant très heureusement les formations Tertiaire — Crétacée — Ancienne.

6) HÉRICARD FERRAND, *Itinéraire Géognostique de Fontainebleau à Château-Landon* — Annales des sciences naturelles 1826. Tome VIII avec une carte géologique.

7) HUOT, *Notice Géologique sur les terrains entre Medan et Rolleboise près Triel*. 1 carte géologique 1827, Bull. société Linéenne de Normandie. Vol. III, p. 229.

8) HUOT, *Notice Géologique sur les terrains qui s'étendent à l'Est de Rambouillet et qui comprennent la vallée de la Renarde*. 1 Carte. Versailles 1835. Mémoires de la société des sciences naturelles de Seine-et-Oise.

9) D'ARCHIAC, *Tertiär-Gebilde*. In Neues Jahrbuch 1839. Pl. X. — Une petite carte bien faite pour son échelle donne l'étendue des principales divisions dans les bassins Tertiaires de Paris, de Belgique et d'Angleterre, un texte en français a paru au Bulletin de la société géologique de France la même année.

10) MELLEVILLE, *Carte Géognostique du Nord du bassin de Paris*. 1 feuille couleur, Laon 1839. — Oeuvre singulière et rare, où il y a à prendre quelques observations de détails.

11) FERROT, A. M., *Carte Géologique des environs de Paris* — sans texte — à Paris chez Tardieu. 1840. Echelle $\frac{1}{11111}$.

Dans cette carte des points de couleur plus vive sont placés sur la même couleur claire du fond indiquant les lieux observés.

Les sables moyens sont réunis au Calcaire grossier; le Calcaire de Champigny forme un étage séparé *au-dessous* du Calcaire de St. Ouen!

La topographie est médiocre, le coloriage à la main est trompeur comme les limites.

Nous arrivons maintenant à une oeuvre plus importante, ayant résumé les travaux antérieurs, en ajoutant bien des choses nouvelles.

12) RAULIN, V., *Carte Géognostique du Plateau tertiaire parisien* — in-f^o. — Paris 1843. Echelle $\frac{1}{300000}$.

Les couleurs de Cuvier et Brogniart sont conservées autant que possible, quelque-unes sont ajoutées. Elle s'étend sur une région plus vaste, d'Evreux à Troyes, de Roye à Château-Landon. L'auteur a tenu à nous montrer l'affleurement du terrain crétacé au pourtour du *Plateau tertiaire*.

Nous observons que sur cette carte, l'un des premiers essais d'impression en couleur, par Koeppelin, il n'y a pas de contours gravés ils restent un peu vagues. Les sables glauconifères sont réunis

au Calcaire grossier qui n'est pas subdivisé. Mais les sables moyens sont isolés, le Calcaire de St. Ouen l'est également et les limites en sont bien tracées pour la première fois. Une seule nuance réunit le Calcaire de Beauce et les Meulières. Une note explicative de cette carte a paru en 1843 dans la Revue générale d'Architecture et des Travaux Publics — Tome IV et dans les annales des sciences géologiques de Rivière en 1843. — Une réduction de la même carte a été donnée dans »*Patria*« planche C *Géologie de la France*, en 1844.

13) ELIE DE BEAUMONT et DUFRESNOY, *Carte Géologique de France* — 6 feuilles. Echelle $\frac{1}{500000}$. Paris 1842.

Dans cette grande oeuvre trois couleurs sont réservées au Tertiaire. Les traits les plus saillants sont la malheureuse introduction de l'argile à silex, qui recouvre la craie, dans le terrain Miocène avec le Calcaire de Beauce, les Faluns de Touraine, &c., terrains qui semblent ainsi recouvrir un espace immense; puis la considération du Limon des Plateaux du Nord de la France et de la Normandie dans le Pliocène, terrain qui n'est pas en réalité représenté dans la région, ce qui introduit une double perturbation de haute importance dans l'aspect général de la Carte.

14) Ici, il nous faut citer également une Carte d'un pays voisin qui s'étend jusqu'à Paris et que nous devons considérer, non comme une simple copie que nous ne mentionnerions pas, mais comme une oeuvre originale. C'est le *tableau d'assemblage colorié* de la grande Carte *Géologique de la Belgique* par DUMONT à l'échelle $\frac{1}{50000}$ qui a paru sous le titre de *Carte géologique de la Belgique*; petite feuille qui a eu 3 éditions — Bruxelles 1849 — Paris 1855 — Bruxelles 1876, ce qui démontre son intérêt.

Dans le même genre il faut noter encore la

31) *Carte Géologique de la Belgique et des provinces voisines* par M. DEWALQUE, bien que parue en 1878, au $\frac{1}{500000}$, qui donne une intéressante identification des couches tertiaires Belges et Françaises. Le Limon est supposé enlevé, et les terrains modernes sont laissés en blanc.

Nous mentionnerons sommairement d'autres cartes géologiques fort importantes pour la stratigraphie des environs de Paris, mais qui ne figurent pas l'étendue des terrains que nous avons en vue dans cette notice:

Echelle générale $\frac{1}{50000}$.

15) PASSY, *Carte Géologique de la Seine Inférieure* — 1832.

16) LEYMERIE et RAULIN, *Carte Géologique de l'Aube* — 1841—1846.

- 17) D'ARCHIAC, *Carte Géologique de l'Aisne* — 1843.
- 18) BUTEUX, *Carte Géologique de la Somme* — 1843—1849.
- 19) SAUVAGE et BUVIGNER, *Carte Géologique de la Marne* — 1850.
- 20) GRAVES et PASSY, *Carte Géologique de l'Oise* — 1857.
- 21) PASSY, A., *Carte Géologique de l'Eure* — 1858.

Pour ce qui nous concerne présentement, l'oeuvre de SÉNARMONT due au même programme administratif (de M. Legrand 1835) et qui lui a fait publier simultanément la

22—23) *Carte Géologique des Départements de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne* — en 1844 — est une oeuvre capitale. L'échelle est au $\frac{1}{80000}$ — 6 feuilles avec coupes et un petit volume de Texte pour chaque Département.

L'auteur nous apprend dans sa préface qu'une partie des relevés géologiques exécutés avant la publication de la Carte de l'Etat-Major ont d'abord été tracés sur la Carte de Cassini, puis transportés sur la Carte à $\frac{1}{80000}$, dans le Cabinet, ce qui peut donner la clef de diverses erreurs. Tout est synoptique dans ces cartes: La Légende est la même pour les deux Départements. La surface de Paris n'est pas faite.

Trois genres de limites sont adoptés pour les formations:

- 1° Des contours positifs en éléments de lignes droites,
- 2° Des contours incertains en points légers,
- 3° Des contours vagues sans figure graphique.

Toutes les couches comprises entre le Calcaire pisolithique et le Calcaire grossier sont réunies sous la rubrique d'argile plastique. Le Calcaire grossier n'est pas subdivisé; souvent les sables moyens sont confondus avec les sables infragypseux; mais le trait principal de ces cartes si sérieuses est la réunion dans une seule nuance du Calcaire de St. Ouen, du Calcaire de Champigny, du Gypse et de ses Marnes comme No. 5. Les Meulières sont coloriées d'une manière distincte du Calcaire de Beauce.

Vient ensuite l'oeuvre savante de DELESSE auquel nous devons trois Cartes géologiques de la région, que nous examinerons maintenant bien qu'elles aient paru à diverses époques, parce que restant dans le même esprit elles n'ont point d'équivalent. Ce sont:

24) *La Carte Géologique de la ville de Paris* (ancien Paris) — 1858 — 2 feuilles — Echelle $\frac{1}{15000}$.

Le terrain de transport est supposé enlevé; sept couleurs sont employées. Le Calcaire pisolithique est réuni à la craie et les marnes strontianifères à l'argile plastique.

Des courbes de niveaux indiquent les allures souterraines de chaque étage; partie considérablement améliorée dans les oeuvres suivantes.

25) *Carte Géologique du Département de la Seine* — 1865 — 4 feuilles — $\frac{1}{25000}$. Avec courbes de niveau.

Cette Carte est fort compliquée au premier aspect. La surface du terrain tertiaire est tracée au-dessous des terrains superficiels, par courbes de niveaux plus fortes permettant d'apprécier en chaque point par comparaison avec les courbes topographiques l'épaisseur du terrain de transport. Des points rouges avec cotes et lettres indiquent les lieux observés et les formations rencontrées permettant d'apprécier ainsi ce qui est hypothèse et ce qui est positif. Comme certaines corrections sont nécessaires et comme une carte géologique générale doit tenir compte des terrains quaternaires, notre carte présente sur celle de DELESSE un aspect profondément modifié. Les Marnes à huîtres n'ont pas été distinguées et paraissent avoir été réunies tantôt avec les sables de Fontainebleau (Romainville), tantôt au Calcaire de Brie (Fresnes).

26) *Carte Géologique cotée du Département de la Seine* — 4 feuilles — 1880 — $\frac{1}{25000}$.

Cette Carte est plutôt une carte industrielle qu'une Carte géologique, elle n'envisage dans son étendue que les trois grandes masses géologiques utilisables dans la série des terrains de Paris. Ce sont: la Craie, le Calcaire grossier, le Gypse. Toutes les autres formations intermédiaires ou supérieures sont omises. Par l'énorme quantité de renseignements pratiques cette carte est de haute valeur; l'allure des trois masses est représentée par des courbes et des teintes dégradées; mais ce n'est pas là une Carte géologique pouvant remplacer la Carte de 1865.

27) Tous les travaux géologiques du bassin de Paris, y compris ceux de DELESSE en 1858, sont résumés dans une petite carte fort répandue et bien faite pour son échelle: *La Carte Géologique des environs de Paris* par Ed. COLOMB — 1 feuille — Paris 1865 — $\frac{1}{320000}$, avec légende détaillée.

Cette Carte s'étend d'Evreux à Troyes et de Compiègne au Nord à Beaume-la-Rollande au Sud. L'Argile à silex est colorisée d'une manière spéciale. Les Meulière de Montmorency et le Calcaire de Beaume sont réunis, mais le Gypse est représenté comme les Marnes vertes, le Calcaire grossier n'est pas subdivisé. Tous les terrains situés entre le Calcaire pisolithique et le Calcaire grossier sont colorisés sous la même nuance. Le Diluvium est supprimé sur la surface de Paris, enfin diverses couches éloignées des coupes classiques parisiennes sont classées avec point de doute jusqu'à plus ample information.

28) BELGRAND a publié à diverses reprises des Cartes et des coupes géologiques sur notre région, nous citerons: *Recherches sta-*

tistiques sur les sources du Bassin de la Seine — 1854 — avec une carte géolog., 1 vol. in-4°. Echelle $\frac{1}{125000}$.

La Carte, qui intéresse surtout l'Est de Paris, réunit le Calcaire grossier, les sables moyens, le Calcaire de St. Ouen sous une seule teinte. Le Gypse et l'argile verte sont réunis, réunions autorisées par le régime hydrologique semblable de formations successives.

29) *La Seine*, 2 vol., in-4° — Paris 1869 — renferme une carte des dépôts et terrasses quaternaires de Paris, l'auteur n'en admet aucun au-dessus de l'altitude de 60 mètres. Cette carte est voisine de celle parue dans la brochure *Régime des pluies et cours d'eau dans le Bassin de la Seine à l'époque quaternaire*, parue en 1869, dans l'annuaire de la Société Météorologique de France. Belgrand fait voir aussi comment fondent sur leurs bords les collines gypseuses, par dissolution et entraînement lent par les Eaux d'un volume de matières notable. Il a montré le défaut que présentaient ces eaux pour l'alimentation et les difficultés que ces couches offraient aux géologues.

Belgrand a vu aussi, sans s'en rendre bien compte et en les attribuant à des chûtes locales produites par des affouillements quaternaires deux des plis brusques des couches de Paris; d'abord dans le tunnel de l'égoût collecteur sous le faubourg du Roule, près l'arc de Triomphe, puis dans le tunnel St. Maur latéral à la Marne qui montraient une rapide chûte au N. des Strates.

30) Un certain nombre de cartes géologiques étrangères se sont étendues jusqu'au bassin de Paris, nous citerons seulement comme donnant une interprétation nouvelle de documents antérieurs. — H. BACH, *Geologische Karte von Central-Europa* — Stuttgart 1859 — 1 f. Chromo $\frac{1}{2850000}$.

32) Nous arrivons à la *Carte Géologique de la France* publié par les soins du service de la Carte géologique détaillée, sous la direction d'ÉLIE DE BEAUMONT. La feuille de Paris, No. 48, au $\frac{1}{800000}$, comprend une surface de 251 222 hectares, très variés au point de vue géologique. Paris est situé un peu au Sud de la Feuille et la carte de Melun située au-dessous, No. 65, est comprise en partie dans l'étendue de la Carte géologique que nous présentons aujourd'hui.

La publication de cette feuille de Paris a eu lieu en 1874, le tirage fait alors est aujourd'hui épuisé et de nouvelles recherches sur le terrain sont en cours depuis trois années pour la préparation d'une seconde édition.

La première édition a été préparée dès 1867, où elle a paru en minutes à l'Exposition Universelle, d'après les documents anciens, elle a été perfectionnée dans les années 1872—1873, mais sans atteindre

le degré de précision réclamé par l'avancement continu de la science. C'est la réfection de cette carte au $\frac{1}{80000}$, qui a conduit à l'établissement d'une minute au $\frac{1}{20000}$ que nous exposons. Nous nous servons du terme de réfection, en effet, comme il était difficile dans les documents antérieurs de distinguer ce qui avait été réellement constaté et la légitime part d'hypothèse que comprend toujours l'établissement d'une carte géologique, il fut décidé que les recherches sur le terrain seraient faites complètement et à nouveau comme si rien n'eût existé encore. Depuis cette époque également diverses modifications ont été apportées dans la rédaction de l'Echelle stratigraphique et un remaniement était devenu indispensable. Les Meulières et le Calcaire de Beauce sont réunis sous la même nuance comme facies de la même formation sous la notation M_1 . Les sables de Fontainebleau et les Marnes à huîtres M_2 . Le Calcaire de Brie et les Marnes vertes autrefois compris dans l'Eocène sont considérés comme des subdivisions du Miocène dont ils forment la base sous la marque M_3 .

Ces trois formations de M affectées d'indices constituent un *Miocène inférieur* qui est équivalent à l'*Oligocène* des classifications allemandes. Du reste toutes les couleurs et divisions de la Carte de 1874 ont été ici conservées, elles sont conformes aux faits et suffisantes, c'est-à-peine si à notre échelle de $\frac{1}{20000}$ nous aurions songé à y introduire une nuance spéciale pour les sables infragypseux, dont nous parlerons plus loin, ou pour les Marnes blanches de Pantin, diminuant ainsi un peu l'étagage gypseux dont l'épaisseur est un peu disproportionnée relativement aux autres assises.

Depuis cette publication aucune carte nouvelle, aucune figuration géologique originale n'est intervenue. Nous ne voulons pas à propos de cet exposé historique entrer dans le détail des travaux partiels où des tracés hypothétiques ont figuré des extensions probables d'anciennes mers comme dans les notes de Mr. Hébert, de Mr. Gosselet et de nous-même.

III. Description des Terrains.

Nous présenterons la description des divers terrains dans leur ordre stratigraphique ascendant en commençant par la craie blanche, formation la plus ancienne qui soit à découvert sur notre carte, pour finir par les dépôts modernes.

Dans chaque terrain nous étudierons successivement

1. Les caractères minéralogiques, facies, subdivisions, faune, puissance.
2. La stratigraphie, contacts inférieurs et supérieurs, allure des couches, accidents.

3. L'extension géographique.

4. Les applications technologiques.

Pour la description géographique nous avons toujours commencé les indications par l'Ouest, Sud-Ouest, qui est le point où les terrains des environs de Paris sont à l'altitude la plus élevée, puis procédé par bandes horizontales, rive gauche de la Seine, rive droite de la Seine, région du Nord et de la Marne, en reprenant l'énumération des communes par l'Ouest.

Bien souvent nous n'avons pu nommer toutes les communes et n'avons indiqué que les principales, omettant les autres intermédiaires pour alléger notre travail, bien que les formations aient été suivies dans l'espace intermédiaire et revues dans bien des points.

Voici le tableau général des assises qui forment le sol et sous-sol des environs immédiats de Paris.

Tableau des Terrains.

| | | | | | |
|-----------|------------------------|---|--|--|-----------------|
| | Moderne | { | Limons remaniés | } a ² | |
| | | { | Alluvions modernes | } A | |
| | | { | Eboulis (gypseux, sableux, meuliers) | } P | |
| | Quaternaire | { | Limon en place — Lehm des plateaux, des côteaux, des terrasses | } a ¹ | |
| | | { | Diluvium des terrasses et des vallées | } a ¹ | |
| | | { | Diluvium des Hauts plateaux | } a ¹ | |
| | Miocène ? | | Sables Granitiques de Lozère | m ² | |
| Tertiaire | Miocène (Oligocène) | { | Calcaire de Beauce, Meulière de Montmorency | m ₁ | |
| | | | { | Sables et Grès de Fontainebleau et Etampes | m ₂ |
| | | | { | Marnes à Huîtres, Calcaire molasse à Miliolites. | |
| | | | { | Calcaire et Meulière de Brie | m ₃ |
| Tertiaire | Eocène | { | Argile verte, Marnes feuilletées. | | |
| | | | { | Marnes blanches de Pantin | e ^{3c} |
| | | | { | Gypse, Travertin de Champigny | e ^{3b} |
| | | | { | Sables infragypseux de Monceau | e ^{3a} |
| | | | { | Calcaire de St. Ouen | e ² |
| | | | { | Sables Moyens dits de Beauchamp | e ¹ |
| | | | { | Caillasses du Calcaire grossier. Marnes à Cérithes | e ₁ |
| | | { | Calcaire grossier à Miliolites inférieur et Moyen | e ₁₁ | |
| | | { | Sables de Cuise à Nummilites planulata | e ₁₁₁ | |
| | | { | Lignites du Soissonnais, Argile plastique | e _{1v} | |
| | | { | Conglomérat de Meudon. | | |
| | | { | Marnes Strontianifères de Meudon | e _v | |
| | Palaeocène ? | | Calcaire pisolithique | c ⁹ | |
| | Crétacé | | Craie blanche à Bélemnites mucronata | c ⁸ | |

Terrain Crétacé.

Le terrain crétacé n'est représenté en affleurements sur l'étendue que nous avons à étudier que par sa partie supérieure, par la *Craie blanche*, le Sénonien d'Orbigny et même par la partie supérieure de cet étage, par la Craie à *Belemnitella mucronata* et à *Magas pumilus*.

La Craie est un dépôt blanc de Carbonate de Chaux hydraté qui a toutes les apparences d'un précipité chimique; c'est un dépôt marin, stratifié en grandes masses, homogène, tendre mais cohérent, assez pur d'apparence quoique renfermant en proportions notables de l'argile et un peu de sable. On y rencontre des lits parallèles de silex noirs, ou blonds parfois, très gros et de formes singulièrement variables, qui se sont formés bien postérieurement à son dépôt et sont généralement localisés dans les régions supérieures et disposés suivant les joints de stratification.

On y trouve également des nodules de pyrites de fer radiées, plus ou moins altérées par les infiltrations de l'eau.

Les débris organiques sont assez nombreux, mais irrégulièrement disséminés dans la craie, bien que nous puissions signaler des lits à *Ostrea vesicularis* et d'autres à Bryozoaires, à la Verrerie du Bas-Meudon, par exemple. Les fossiles les plus habituels: *Belemnitella mucronata*, *Ananchytes*, *Rhynchonella*, *Térébratula* &c. sont bien connus; Mr. Hébert en a commencé une description spéciale.

Les foraminifères décrits par Alcide d'Orbigny sont fort clair-semés.

La Craie est généralement fendillée, fissurée en grand dans deux sens, les joints de stratification sub-horizontaux sont recoupés de failles subverticales parallèles entre elles, assez régulièrement espacées, parallèles aussi aux grands plis généraux du bassin.

Nous n'avons pas rencontré la Craie Magnésienne, qui se trouve à divers niveaux aux environs plus distants de Paris. Le sommet de la Craie blanche est généralement durci, perforé, raviné au contact des formations qui la surmontent.

Les infiltrations des eaux, les altérations atmosphériques survenues pendant son émergence et avant qu'elle n'eut été recouverte d'autres dépôts ont sensiblement modifié son état primitif, bien que nous pensions que les ravinelements ont été moins importants qu'on ne le croit généralement, et que, pour nous, les grandes différences de niveau qu'on y observe, soient principalement dues aux plissements postérieurs qu'elle a subis.

La Craie blanche est surmontée par divers terrains dont le plus ancien est le Calcaire pisolithique; à son défaut elle est en contact avec le Conglomérat de l'argile plastique. Divers sondages bien connus, sur lesquels je n'ai pas à m'étendre ici, ont traversé à Paris toute la craie. Son épaisseur n'est pas moindre de 300 à 350 mètres à Grenelle, à Passy, à la Chapelle. La Craie marneuse a été rencontrée au-dessous.

La surface d'affleurement de la Craie est très faible sur notre carte, c'est toujours le même niveau à Magas qu'on rencontre, de même que dans tous les sondages dans lesquels il a été possible d'apprécier les niveaux. Le point le plus élevé est situé à l'Ouest, où la Craie affleure à Chavenay et Villepreux à $+ 100^m$, à un Kilomètre plus à l'Ouest aux Petits Prés, près la station de Plaisir; l'altitude est de $+ 120^m$; l'argile plastique très réduite d'épaisseur règne au-dessus, cette région est fort curieuse.¹⁾ On voit la Craie ensuite sur les bords de la Seine à Port-Marly, Bougival, où elle occupe la cote 50. Elle s'étend sous le Vésinet et Chatou, où elle est surmontée par ravinements par le Diluvium des vallées, le pisolithique &c.

La Craie apparaît encore à St. Cloud, au Bas-Meudon, au Bas-Sèvres, qui sont des localités classiques, et en face elle occupe sous le quaternaire la plaine de Billancourt, le Point du Jour, &c. La ligne de ses points hauts passe par Fontenay-le-Fleury, Versailles, Chaville, Meudon, Chatillon, Arcueil, Ivry, St. Maur. Au Nord et au Sud de cette ligne existent deux lignes de points bas vers Poissy, Achères, Herblay, Argenteuil, St. Denis, Bondy, Chelles, Lagny. Au Nord de ces localités elle remonte régulièrement.

Les points bas au Sud sont situés sur un ligne droite allant de Trappes à Lonjumeau, comme nous le figurons sur notre carte spéciale plus au Sud; encore, on constate une ascension vers St. Arnoul Arpajon, Essonnes.

La Craie blanche est le siège d'exploitations importantes pour la fabrication de la craie broyée avec l'eau et séchée connue sous le nom de *Blanc d'Espagne*. Elle est particulièrement extraite aux Moulineaux, à Bougival et à Port Marly. La figure 1 ci-jointe donnera une idée de la Masse crayeuse au Vésinet. La figure 2,

¹⁾ C'est une crête, car à partir de là, la Craie plonge, doucement au Nord et très brusquement au Midi. Car à Trappes à 6^k Sud de Plaisir la Craie a été rencontrée dans un forage à l'altitude absolue de $- 26^m$, soit un différence de niveau de 150^m environ et une pente de 0,024 par mètre. Ce puits de Trappes est d'un haut intérêt.

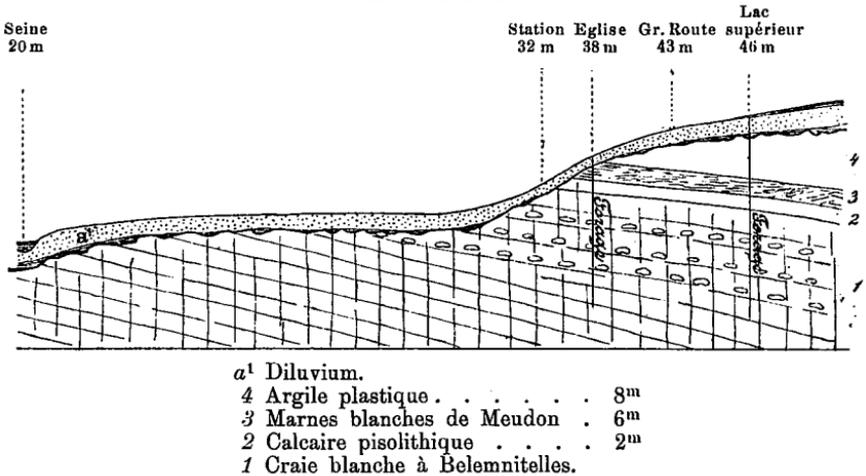
qu'on trouvera plus loin, renseignera sur son contact supérieur le plus habituel.

Elle pourrait servir utilement d'engrais (étant répandue sur le sol et mêlée ensuite par le labour) et à la fabrication de la Chaux. Son emploi mêlée à de l'argile pour la préparation de la Chaux hydraulique a considérablement diminué depuis la découverte des qualités des Marnes blanches supérieures au gypse, qui présentent une composition naturelle où les deux éléments se trouvent d'ordinaire tout mélangés dans une exacte proportion.

Calcaire pisolithique.

Le Calcaire pisolithique est une roche d'une couleur rose pâle ou jaunâtre, généralement peu solide; il est granuleux, oolithique plutôt que pisolithique, car son grain est menu, il est parfois à l'état de calcaire compacte ou de Calcaire grossier coquillier. On trouve parfois à son sommet des lits argileux verdâtres qui annoncent l'arrivée des Marnes blanches de Meudon qui le surmontent.

Fig. 1.
Le Vésinet.



Partout il repose sur la craie blanche dont il est séparé par un ravinement important. Partout aussi sur l'étendue de notre Carte il est recouvert par les Marnes blanches de Meudon dites Strontianifères, ces marnes paraissent l'avoir raviné également, bien que ce ravinement supérieur soit bien moins important que celui de sa base.

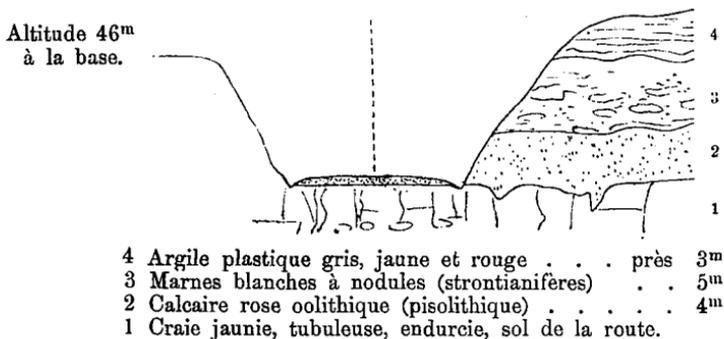
L'étendue du Calcaire pisolithique est plus grande dans notre région qu'on ne le pensait autrefois, bien qu'il ne soit pas facilement

visible en affleurements. Des Moulineaux au Bas-Meudon on peut le suivre au bas de Bellevue, puis au Bas de St. Cloud, au Pavillon de Breteuil (fig. 2), et au Bas du Parc il disparaît dans la berge de la Seine sous les éboulis avant d'arriver à Suresnes. Dans la boucle suivante de la Seine on le retrouve à la Malmaison, à Bougival, à Port Marly, au-dessus des exploitations de Craie; on le suit au bas de St. Germain, où il s'enfonce sous les terrains plus récents. Un sondage nouveau à Maison-Laffitte l'a rencontré vers — 35 mètres.

Enfin au Vésinet divers puits que nous avons indiqués dans notre figure 1 l'ont recoupé à diverses hauteurs; il est recouvert par le Diluvium, ou les Marnes blanches de Meudon, et il s'en va plongeant au Nord sous Montesson, où un autre sondage l'a révélé avec une puissance de 3 mètres, à la cote absolue de — 3^m.

Divers gîtes situés plus à l'Ouest vers Meulan et Beynes sortent de notre cadre.

Fig. 2.
Sèvres — St. Cloud.
Route montant au pavillon de Breteuil.



Sa puissance maximum paraît 4 mètres à la verrerie du Bas-Meudon. Au pavillon de Breteuil le Calcaire pisolithique a 2^m 50^{cm} compris entre les cotes 45 et 48 mètres; nous donnons une coupe de cet endroit figure 2. Il suit tous les mouvements de la craie, il est comme caché, blotti dans ses ravinelements ou contre ses plis. Comme il ne peut fournir que des moëllons médiocres il ne donne lieu à aucune exploitation dans les gîtes mentionnés.

La faune du Calcaire pisolithique n'est pas encore bien connue. Les Mollusques fossiles qu'on y rencontre généralement à l'état de moules ont été attribués par les premiers observateurs à des espèces du Calcaire grossier, d'autres géologues les ont rapportés à des espèces de la Craie. Alcide d'Orbigny a montré que la faune du Calcaire

pisolithique renfermait des espèces qui lui étaient particulières, mais ses descriptions sans figures sont peu reconnaissables. Depuis lors diverses espèces: Nautilus, Cidaris, qu'on avait cru pouvoir continuer à attribuer à des espèces de la Craie supérieure, ont été indiquées comme distinctes (Munier-Chalmas), toute liaison avec d'autres formations en France étant rompue. Ce n'est pas le lieu d'entrer dans une discussion pour savoir si le Calcaire pisolithique doit appartenir, comme dernier terme, à la Série Crétacée, ou comme premier terme à la Série Tertiaire.

Il nous suffira d'indiquer que le problème n'est pas résolu pour le Service et que les plus sérieuses affinités sont avec le Calcaire grossier de Mons (Cotteau) placé par les Belges à la base de la série de leurs systèmes tertiaires.

Marnes blanches de Meudon.

Les Marnes blanches strontianifères de Meudon sont une roche blanchâtre variable d'aspect et de dureté; vers la base ce sont des bancs mal réglés d'un Calcaire jaune-blanc, dur, avec fossiles et blocs remaniés de Calcaire pisolithique, au-dessus ce sont des Marnes crayeuses blanches qui se chargent de plus en plus vers leur sommet de nodules souvent très gros, durs, blanchâtres, géodiques, pesants, irréguliers; quelques uns sont enrobés d'argile verte ou de marne pulvérulente qui paraît renfermer de la Magnésie. Mr. Jannetaz, en 1871, a signalé la nature strontianifère du dépôt, mais sans qu'on puisse lui attribuer un trait de généralité caractéristique; des analyses récentes des roches de la base du dépôt n'ont pas révélé de strontiane. La stratification en est irrégulière, troublée; elles reposent partout où nous les connaissons sur nos feuilles sur le Calcaire pisolithique, dont elles suivent exactement la fortune. Ces strates sont recouvertes par ravinement puissant par le conglomérat de Meudon et l'argile plastique. On les connaît donc depuis le Parc d'Issy, à Meudon, Bellevue, Sèvres, St. Cloud, puis à Rueil, Bougival, Port-Marly, au Vésinet. Leur puissance atteint 6 mètres au Pavillon de Breteuil (figure 2) et tout autant au Vésinet à l'altitude de 36^m — 30^m. Au Val St. Léger près de St. Germain un sondage pour l'établissement des piles du viaduc les a pénétrées sur 5 mètres à l'altitude de 34^m sans les traverser, divers forages au Nord paraissent les avoir rencontrées; elles sont désignées par les sondeurs sous le nom de marnes blanches de l'Argile plastique.

Les Marnes blanches noduleuses de Meudon sont des couches trop minces pour pouvoir être figurées sur la Carte à l'échelle de

$\frac{1}{30000}$, sur notre Carte à $\frac{1}{20000}$ nous les avons représentées par une teinte violacée e^v, qui désigne au Nord de Paris les sables inférieurs aux Lignites; une marne blanche analogue se voit au même niveau vers le sommet de ces sables à Chauny et à Dormans.

D'autre part Mr. de Lapparent a insisté avec raison, en 1874, sur la liaison des Marnes blanches et du Calcaire pisolithique. Il est prêt à réunir les deux formations comme Charles d'Orbigny.

Ici encore la question ne peut recevoir présentement de solution complète, la faune qui se réduit à quelques moules n'a pas été encore décrite, on connaît :

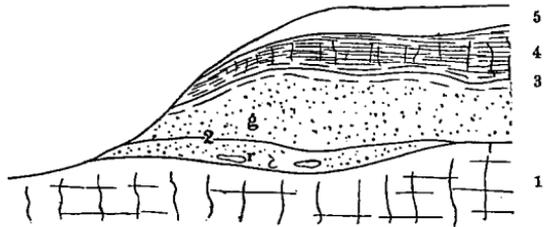
Cerithium inopinatum, un gros *Trochus*, divers bivalves sans signification et une grosse *Physa*. On peut donc y voir aussi bien une relation avec le Calcaire pisolithique et le Calcaire de Mons qu'avec le Calcaire de Rilly et les Marnes de Dormans; c'est sans y attacher d'importance que nous les colorions comme les sables glauconieux inférieurs dits de Bracheux. Elles ne fournissent pas de matériaux utiles.

Fig. 3.

Auteuil.

Coupe de l'avenue Heymes.

- | | | |
|---|--|-------------------|
| 5 | Eboulis. | |
| 4 | Fausses glaises, brunes, brisées et gypse | 2,40 ^m |
| 3 | Argiles stratifiées noirâtres, ligniteuses . . . | 0,60 ^m |
| 2 | Sable gris et roux avec bois fossiles, cailloux et pyrites | 3 ^m |
| 1 | Argile plastique grise, pure, grasse | 8 ^m |



Argile plastique.

La composition et l'épaisseur de l'Argile plastique sont fort variables, tandis que vers Chavenay on n'observe entre la Craie et le Calcaire grossier qu'une couche de 0,10 à 0,20 cent. d'argile caillouteuse, vers Meudon, Issy, à Paris, on rencontre une assise de 10 à 12 mètres qu'on peut subdiviser en plusieurs niveaux. Plus au Nord on signale dans des forages des points où cette formation atteint 50 et 60 mètres de puissance. — A la base Ch. d'Orbigny a distingué, en 1836, une zone qui ravine les Marnes blanches, le Calcaire pisolithique, la Craie, remplie de cailloux roulés, formant un conglomérat argilo-sableux ossifère et coquillier. Cette formation assez

continue est celle qui a offert à Ch. d'Orbigny, à Mrs. Pomal, Hébert, Gaston Planté, G. Vasseur, &c., des débris d'oiseaux et de Mammifères si curieux, et qui est dite *Conglomérat de Meudon*.

La partie moyenne de l'Étage est constituée par diverses couches puissantes d'argile panachée rouge, gris clair ou jaune, plastique, pure, homogène. Le sommet de la formation est occupé par les mêmes argiles grises, mêlées de lits variés, sableux, ligniteux, bien stratifiés; cette région a reçu le nom de *Fausses Glaises*. C'est cette partie qui se développe et se prolonge au Nord de Paris où elle a reçu le nom de *Lignites du Soissonnais*. Au Sud de Paris les lits ligniteux et fossilifères disparaissent et l'étage reste désigné sous le nom d'Argile plastique.

Déjà vers Port-Marly et St. Germain les fausses glaises renferment les fossiles fluvio-marins caractéristiques des Lignites du Soissonnais. Mr. Hébert après Brongniart les a étudiées au Val St. Léger dans les fondations du viaduc. Voici la liste de cette faunule qui n'a pas été donnée complète:

| | | |
|-----------------------------|-------------|-------------------|
| Lepidotus Maximiliani Agas. | | commune |
| Cerithium funatum Mant. | | » |
| Melania inquinata Def. | | rare (Melanatria) |
| Melanopsis buccinoïdea Fer. | | » |
| Paludina sp.? fragments | | » |
| Cyrena cuneiformis Fer. | | » |
| » antiqua | » | commune |
| » tellinella | » | rare |
| Corbula Arnouldi Nyst. | | commune |
| Ostrea sparnacensis Def. | | rare |
| » bellovacina Lk. | | commune |

Le Conglomérat renferme des Unio, Paludines, Sphoerium, malheureusement trop mal conservés pour être sûrement déterminés. A la porte d'Ivry un puits nous a fourni une argile plastique pétrie de graines de Chara; à Arcueil, à Vanves ces grains sont souvent transformés en Carbonate de fer et donnent à la roche un aspect sidérolithique (Duval, Ch. d'Orbigny). Mr. Dumont, en 1864, a signalé une autre zone de l'Argile plastique à Issy renfermant, non des espèces fluviales comme le conglomérat, mais une faune Palustre: Planorbes, Physes, Lymnées.

Les minéraux accidentels sont le plus souvent le Gypse (Auteuil), la Pyrite de Fer, la Vivianite (Phosphate vert de fer) (Issy), le Lignite, très rarement de l'Ambre ou de la Célestine, &c. Les sables sont grossiers, gris ou ferrugineux.

L'Argile plastique repose avec ravinement dans nos feuilles sur les Marnes strontianifères, le Calcaire pisolithique ou la Craie; nous n'avons observé en aucun point les sables dits de Bracheux qui, plus au Nord, viennent s'intercaler au-dessous avant le Calcaire pisolithique. Son contact supérieur est formé directement par le Calcaire grossier dans la région Sud et Sud-Est, tandis qu'au Nord et au Nord-Ouest, il vient s'interposer des sables glauconieux grossiers qui vont s'épaississant vers le Nord et prennent le nom de *Sables de Cuise*, ils sont alors beaucoup plus fins, fossilifères et de nuance fauve. Tout-à-fait au Sud, la base de l'Argile plastique se charge de plus en plus de cailloux roulés et passe à la formation qu'on a désignée sous le nom de *Poudingue de Nemours*.

L'Argile plastique, qui n'occupe en affleurement qu'une faible surface de notre Carte, forme en réalité une nappe continue et générale sous toutes ses parties.

Ses allures sont celles de la craie; elle apparait à Chavenay et Gally très mince à l'altitude de 100 mètres, puis elle plonge vers la vallée de la Seine au Nord, sous la vallée de l'Yvette au Sud.

A Poissy, à Triel, l'argile est à une faible profondeur. Elle affleure à St. Germain, Port-Marly, Bougival, Rueil. Sous le Vésinet et Chatou elle est couverte par le Diluvium. Au Mont Valérien un puits profond à la Tuilerie de Suresnes, à l'altitude de 77^m, l'a atteinte à 24 mètres de profondeur sous le Calcaire grossier.

A St. Cloud, Sèvres, Meudon, Issy elle est connue et atteint son maximum d'épaisseur, elle règne à Grenelle sous le diluvium; à Passy, à Auteuil elle laisse filtrer des sources qui ressortent ferrugineuses; nous donnons une coupe, fig. 3, de ce qu'on voyait, en 1883, à l'avenue Heymes.

L'Argile plastique est extraite par puits sous tout le plateau de Vanves et Montrouge, reparait dans la vallée de la Bièvre à Arcueil, Gentilly, dans Paris (à La Glacière), puis à Ivry et Vitry-sur-Seine en face l'hospice des Incurables. A Alfort elle se trouve à la profondeur de 17^m.

Au Sud de tous ces points l'Argile plastique plonge rapidement et n'est connue que par des sondages qui l'ont rencontrée à Saulx-les-Chartreux, Essonnes, St. Michel-sur-Orge, &c. Au Nord des localités que nous avons citées l'argile plastique n'est également connue que par des sondages. Son épaisseur est extrêmement considérable: 50 mètres à Vincennes, 60 mètres à la Villette suivant Sénarmont. A St. Denis elle donne passage comme dans presque tous les autres

points à des eaux ascendantes très abondantes. Elle y est à — 33^m, à Stains elle remonte au Nord et se trouve à — 22^m &c.

L'Argile plastique est exploitée pour de nombreux usages: pour faire des poteries, des tuiles, tuyaux, &c., puis pour moulages, sculpture, &c.

Elle tend naturellement à prendre de l'eau et à augmenter de volume, à s'écouler, aussi les constructions qu'on y fonde sont peu stables et dangereuses à occuper. Un des bastions des Fortifications de Paris, à la porte d'Auteuil s'est récemment écroulé malgré un mur de dix mètres d'épaisseur avec contreforts.

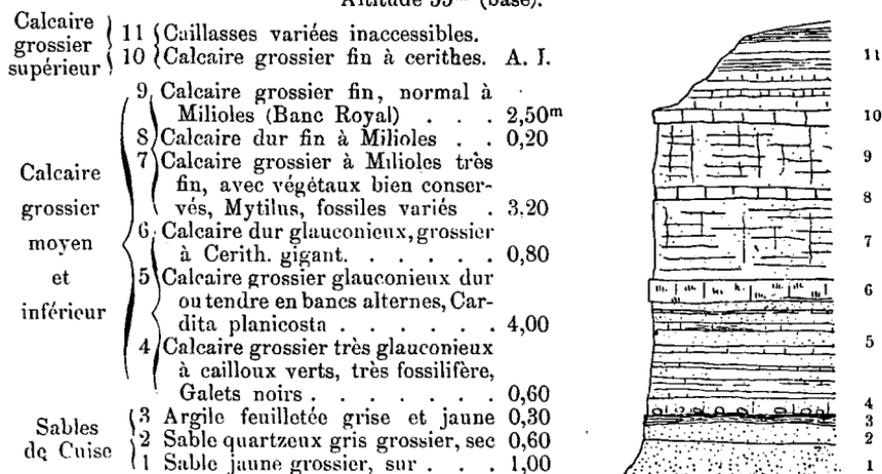
Les fondations du Pont des Invalides, qui ont dû être refaites ces dernières années et qui sont dans les fausses glaises, ont présenté des difficultés toutes particulières.

Sables Glauconifères.

Les Sables glauconieux ou glauconifères sont représentés dans notre Carte sur un faible espace par des sables grossiers composés de grains de silex concassés, souvent très secs, de couleur grise ou jaune. Nous ne les voyons pas dans leurs caractères les plus généraux; au Nord de Paris vers Beaumont-sur-Oise et Luzarches ils deviennent plus fins, très puissants, de nuance fauve, nummulitiques, bien fossilifères; la glauconie y apparait sous forme de petits points verts ou noirs et le Mica accompagne en fines lamelles; ils ont alors reçu le nom de *Sables de Cuise ou du Soissonnais*.

Fig. 4.

Carrière à Bougival.
Altitude 55^m (base).



Les Sables glauconieux sont insérés entre l'Argile plastique et le Calcaire grossier inférieur.

A Verneuil et à Poissy ils sont au niveau de la Seine, au Val St. Léger ils occupent vraisemblablement à l'altitude de 40^m un lit sableux roux grossier de 0,40 inséré entre deux lits de galets noirs très roulés.

A Bougival, leur épaisseur est de 1^m 60^{cm}, ils ressemblent beaucoup à certains sables insérés dans l'Argile plastique, mais leur position n'est pas équivoque; nous en donnons la coupe (figure N° 4). A Chatou on les observe dans la tranchée du chemin qui mène à Carrière. Entre le Vésinet et Montesson ils affleurent sous le Diluvium qui, demi-fin et peu caillouteux en cet endroit, possède avec eux une certaine analogie d'aspect; leur altitude est en ce point de 48 mètres. Pour retrouver nos Sables de Cuise il faut maintenant gagner Cergy, Jouy-le-Montier sur la rive droite de l'Oise, au coin Nord-Ouest de notre Carte. Ils y apparaissent déjà plus fins, plus roux, sous le Calcaire grossier au niveau même de l'Oise, ils commencent même à avoir à leur sommet quelques couchettes argileuses qui vont se développant au Nord et forment un bon niveau d'eau et de stratigraphie entre l'Eocène inférieur et moyen; ils sont d'ailleurs sans application pratique.

Calcaire grossier.

La belle succession de sédiments qui a pris le nom de *Calcaire grossier*, nom emprunté au facies d'une de ses assises, n'est pas complètement uniforme dans sa hauteur, bien que son unité géologique ne puisse être contestée; l'élément calcaire y domine continuellement et il revêt divers aspects suivant les autres matières qui s'y joignent.

A la base le Calcaire grossier est glauconieux et sableux, au centre il est granuleux exclusivement calcaire et homogène; au sommet il est fin en lits minces, alternants avec des argiles et des marnes; de nombreuses infiltrations siliceuses l'ont postérieurement modifié.

On a tenté de diviser le Calcaire grossier en trois masses, mais cette division ne supporte pas un examen approfondi; les deux divisions inférieure et moyenne sont si voisines, si bien liées par un passage insensible que leur séparation est toute arbitraire; le banc à *Cerith. giganteum* par exemple est placé par certains auteurs dans le Calcaire grossier inférieur et par d'autres dans le Calcaire grossier moyen. Nous pensons qu'il vaut mieux se contenter de deux sous-assises, qui sont nettement distinctes et faciles à définir. Le Calcaire grossier supérieur commence à l'apparition d'une faune potamide succédant à une faune purement marine. Cette faune

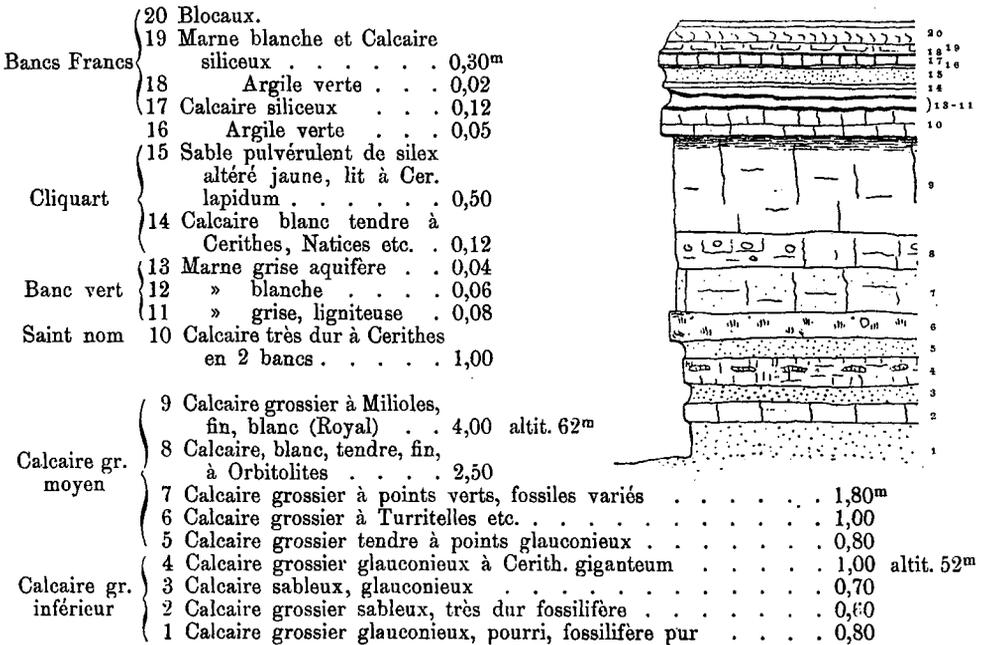
est accompagnée d'un changement minéralogique caractéristique, ce sont alors des Calcaires tabulaires, sonores, fins, avec marnes blanches et lits argileux vert-pomme intercalés, cortège de roches qui a reçu le nom de *Banc-Vert*. Ch. D'Orbigny a compris le *Banc-Vert* dans son Calcaire grossier moyen. Le *banc-Vert* succède à un banc puissant, granuleux, grossier, pur, franchement marin qui a reçu le nom de *Banc-Royal*. C'est bien là une limite, un changement dans l'ordre biologique. La Masse supérieure a reçu le nom de *Caillasses*, terme imagé emprunté aux carriers et qu'on peut conserver avec avantage. Nous étudierons d'abord la Masse inférieure, le Calcaire grossier propre.

Calcaire grossier inférieur.

Le Calcaire grossier inférieur comme nous l'entendons ici comprend le Calcaire grossier inférieur et moyen des auteurs; il est partout dans notre Carte solide et calcaire. Il est généralement verdâtre à la base par suite de la présence de nombreux grains de glauconie, il devient moins coloré au-dessus et finit par être tout-à-fait blanc ou crème par suite de la disparition complète de la glau-

Fig. 5.

Carrière à Arcueil.



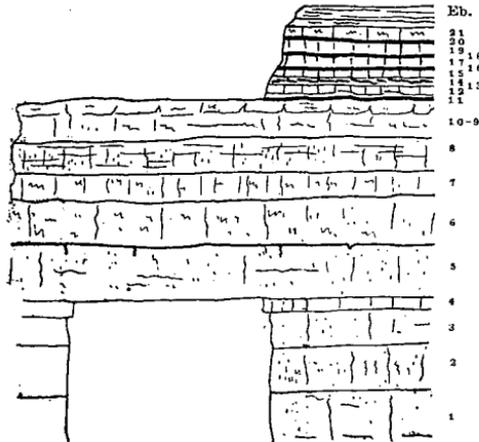
conie. La partie inférieure est aussi sableuse, bien fossilifère et a reçu le nom de Glauconie grossière et de »Cosaques«. Le terme de grossier convient particulièrement à certains bancs de la masse inférieure et moyenne par suite des nombreuses cavités dont la roche est remplie et qui sont dues à la présence de moules de fossiles. Il lui convient aussi à cause des très nombreux foraminifères, miliolidæ, dont il est pétri. Coupé lui avait donné, en 1804, le nom de *Pilé marin*, nom qui n'est pas mauvais, mais n'a pas survécu. Les bancs sont nombreux et continus, moins variables qu'on ne pourrait le supposer, car ils se retrouvent identiques d'une extrémité à l'autre

Fig. 6.

Poissy.

Carrière à la porte du Bois.

Altitude 40^m.



| | | |
|-------------------------|---|-------------------|
| Roche | 21 Calcaire tabulaire coquillier | 0,20 ^m |
| | 20 Argile grise et quartz carié | 0,06 |
| | 19 Calcaire siliceux sec. IV. | 0,30 |
| | 18 Marne verte | 0,02 |
| | 17 Calcaire siliceux très dur. III. | 0,25 |
| | 16 Marne verte | 0,03 |
| Bancs francs | 15 Calcaire siliceux fragmentaire ondulé. II. | 0,15 |
| | 14 Argile verte stratifiée | 0,07 |
| | 13 Calcaire siliceux fragmentaire. I. | 0,15 |
| | 12 Argile verte à Sphenia et Corbules | 0,05 |
| | 11 Marne blanche et jaune | 0,05 |
| Cliquart | 10 Calcaire siliceux à Cerithes très abondantes, Miliolæ etc. | 0,50 |
| | 9 Calcaire à Miliolæ blanches fin, dur, lié au supérieur | 0,70 |
| Banc vert | 8 Calcaire à Miliolæ très fin fossilifère | 0,75 |
| Saint nom | 7 Calcaire à Miliolæ fin, fossilifère | 0,45 |
| | 6 Calcaire à Miliolæ grossier à Cerithes nombreux | 0,90 |
| | 5 Calcaire à Miliolæ très fin | 1,20 |
| Calcaire grossier moyen | 4 Calcaire fin avec Miliolæ un peu tabulaire avec Fabularia | 0,20 |
| | 3 Calcaire grossier à Miliolæ très fin | 0,70 |
| | 2 Calcaire grossier à Miliolæ, zone de serpules | 0,90 |
| | 1 Calcaire grossier à Miliolæ, fin, fossiles variés | 1,70 |

du bassin. La puissance du Calcaire grossier inférieur est assez uniforme, elle atteint moyennement 20 à 25 mètres. Mr. Michelot en a étudié avec soin la stratigraphie. La faune du Calcaire grossier est bien connue, elle a fourni, hors de nos cartes, il est vrai, une série exceptionnelle de coquilles admirablement conservées dont la réputation n'est plus à faire et gisant dans un sable calcareux fin. Sur nos Cartes partout la roche est solide et les fossiles privés de test; à l'Ermitage, près St. Germain, il existe cependant un gîte de fossiles dégagés, découvert et étudié par Mr. Brisson, collecteur distingué et scrupuleux, qui a bien voulu nous fournir la liste des principales espèces de cette localité exceptionnelle, typique pour le Calcaire grossier moyen.

St. Germain.

L'Ermitage propriété de Mr. Cerf.

| | | | |
|------------------------|--------|-------------------------|----------|
| Solen vaginalis | Desh. | Calyptra trochiformis | Lk |
| Corbula gallica | Lk | Turritella terebellata | Lk |
| Cytherea lævigata | Lk | » imbricataria | Lk |
| » semisulcata | Lk | Scalaria tenuilamella | Desh. |
| » nitidula | Lk | Diastoma costellata | Lk sp. |
| » elegans | Lk | Keilostoma turricula | Brug sp. |
| Cardium gigas | Defr. | Bayania hordeacea | Lk sp. |
| » porulosum | Brand | Tornatella sulcata | Lk sp. |
| » obliquum | Lk | Bulla conulus | Desh. |
| Chama calcarata | Lk | » coronata | Lk |
| » lamellosa | Lk | » Bruguieri | Desh. |
| Crassatella plumbea | Chem. | » cylindroïdes | Desh. |
| » trigonata | Lk | » ovulata | Lk |
| Cardita planicosta | Lk | Solarium canaliculatum | Lk |
| » imbricata | Chem. | » plicatum | Lk |
| » acuticostata | Lk | » patulum | Lk |
| » angusticostata | Desh. | Bifrontia marginata | Lk |
| » squamosa | Lk | Phasianella turbinoïdes | Lk |
| Nucula parisiensis | Desh. | Delphinula striata | Lk |
| Limopsis granulatus | Lk | » turbinoïdes | Lk |
| Pectunculus pulvinatus | Lk | » callifera | Desh. |
| Arca barbatula | Lk | » marginata. | Lk |
| » scapulina | Lk | » canalifera | Lk |
| Avicula trigonata | Lk | » conica | Lk |
| Vulsella deperdita | Lk | Natica epiglottina | Lk |
| Pecten squamula | Lk | » sigaretina | Lk |
| » tripartitus | Desh. | Cerithium striatum | Brug. |
| » infumatum | Lk | Fusus aciculatus | Lk |
| » plebeius | Lk | » lævigatus | Desh. |
| Dentalium substriatum | Desh. | » longævus | Lk |
| » parisiensis | d'Orb. | Conus diversiformis | Desh. |
| » Brongniarti | Desh. | Rostellaria fissurella | Lk |
| | | Cypræa sulcosa | Lk |
| | | Ancillaria canalifera | Lk |
| | | Mitra Deluci | Defr. |
| | | » labratula | Lk |
| | | Voluta spinosa | Lk |
| | | » bicorona | Lk |
| | | » crenulifera | Bayan. |

Voici un tableau des diverses assises du Calcaire grossier inférieur d'après les observations de Mr. Michelot que nous avons eu l'occasion de vérifier bien des fois et dont l'utilité est incontestable.

| | | | |
|------------------------------|---|---|--|
| Calcaire grossier inférieur. | } | 2 | Calcaire grossier fin, puissant massif à Orbitolites et Miliolites, Banc-Royal. |
| | | | Calcaire grossier à Miliolites en lits à fossiles très variés, Vergelés-Lambourdes. |
| 1 | } | | Calcaire grossier un peu glauconieux à Cerith. giganteum, dit Bancs à Verrains. |
| | | | Calcaire très grossier glauconieux un peu sableux, dit Forgets, St. Leu, et Cosaques. |
| | | | Sable Calcareux, glauconieux à N. lævigata base avec cailloux, quartz vert, dents de squales, polypiers. |

La faune Conchyologique du Calcaire grossier a été décrite d'abord par Lamarck, puis par Deshayes dans deux ouvrages fondamentaux. Beaucoup d'autres auteurs ont fait encore connaître de côté et d'autres diverses espèces et ont complété ce grand ensemble. Le Calcaire grossier inférieur n'a pas fourni jusqu'ici de débris de Mammifères authentiques (Loph., Duvalii, Ch. d'Orbigny ?), mais on a signalé depuis longtemps divers poissons dans le Banc-Royal à Nanterre et à Puteaux.

Fig. 7.
Tranchée à Achères.
Vers la porte de Conflans.



| | | | | |
|-------------------------|---|---|--------------|---------------|
| | 14 Débris | 0,90 ^m | | |
| Caillasses | } | 13 Calcaire à Miliolites | 0,40 | } Banc vert. |
| | | 12 Calcaire sec, jaune, dur | 0,40 | |
| | | 11 Calcaire fragmentaire peu fossilifère | 1,10 | |
| | | 10 Calcaire à Miliolites et Cerithes | 0,28 | |
| | | 9 Calcaire marneux délit | 0,10 | |
| | 8 Calcaire blanc, dur, sec, à Cerithes et tubulures de fucoïdes | 0,35 | } Saint nom. | |
| | 7 Calcaire pétri de C. lapidum etc. A.I. | 0,45 | | |
| Calcaire grossier moyen | } | 6 Calcaire fin, dur à Carditum aviculare | 0,40 | } Banc royal. |
| | | en deux bancs | 0,25 | |
| | | 5 Calcaire tendre fin à Orbitolites, végétaux &c. | 1,00 | |
| | | 4 Calcaire solide, fossiles très abondants, fin, blanc, Terebellum, polypiers | 0,60 | |
| | | 3 Calcaire grossier tendre à végétaux | 0,40 | |
| | 2 Calcaire grossier granuleux, jaune avec fossiles | 1,00 | | |
| | 1 Calcaire grossier à Miliolites en plaquettes | 0,60 | | |

Les végétaux sont représentés par des fruits dans les lits glauconieux de la base, dans le Banc-Royal on rencontre plutôt des feuilles. Nous indiquerons la localité de Bougival, dont nous avons donné la coupe (fig. 4), comme riche en végétaux du Banc-Royal; ils sont accompagnés des Mollusques suivants :

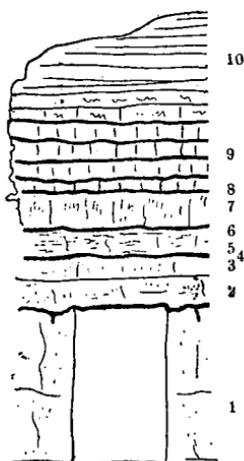
Cerithium cinctum, *Natica parisiensis*, *Mytilus* sp.,
Assimineia conica, *C. Prevost* sp. (*Paludina*).

Les végétaux ont été étudiés par Brongniart, par Pomel et Watelet, les foraminifères par Alc. d'Orbigny et Terquem, les poly-piers par Michelin, etc.

Fig. 8.

Coupe à Carrière-sous-bois.
Altitude de contact 47^m.

| | | | |
|--------------|----|--|-------------------|
| | 10 | Caillasses inaccessibles. | |
| | | Série de Calcaire siliceux. | |
| Bancs francs | } | 9 Bancs francs: | |
| | | 8 Argile verte | 0,05 ^m |
| Cliquant | } | Marne blanche | 0,10 |
| | | 7 Calcaire dur à Miliolles et Cerithes | 1,00 |
| Banc vert | } | 6 Filet argileux vert | 0,10 |
| | | 5 Marnes calcaires tubuleuses, blanches à cassures jaunes | 0,40 |
| | | 4 Calcaire marneux verdâtre | 0,15 |
| Saint nom | } | 3 Calcaire blanc fin sans fossiles | 0,35 |
| | | 2 Calcaire grossier à Cerith. Turritelles, <i>Cardium</i> | 0,25 |
| Banc royal | 1 | Calcaire grossier fin beau à Miliolles blancs | 4,00 |



La faune du Calcaire grossier se modifie dans son épaisseur et chaque banc fournit des fossiles caractéristiques. Les niveaux glauconieux les plus bas renferment surtout :

Nummulites lævigata *Cardita planicosta*
Lunulites urceolata *Ostrea flabellula*
Eupsammia trochiformis *Nautilus*, *Ditrupa*,
Echinolampas affinis.

Le niveau à *Cerithium giganteum*, qui vient au-dessus, renferme avec lui : *Turritella imbricata*

Cardium porulosum, *Cytherea lævigata*, *Chama calcarata*
Pectunculus pulvinatus, *Natica cepacæa*.

Le Banc-Royal contient surtout :

Fabularia discolites *Terebellum sopitum*
Orbitolites complanata *Turritella fasciata*
Fimbria lamellosa.

Le banc de contact supérieur du calcaire grossier propre renferme une faunule spéciale :

| | |
|--------------------|---------------------|
| Cardium aviculare | Modiola subcarinata |
| Lucina concentrica | Arca barbatula. |

Mais on observe de nombreux passages de fossiles d'une couche à l'autre. Nous ne voyons guère de Minéraux à y signaler.

Le Calcaire grossier inférieur repose sur l'argile plastique dans toute la région du Sud et du Sud-Est; seulement au Nord et à l'Ouest il repose sur les sables glauconieux de Cuise, il débute avec ravinement par un lit caillouteux avec grains de quartz vert, dents de squales, polypiers et oursins. Son contact supérieur est toujours le Calcaire grossier supérieur et l'on n'y distingue ni ravinement, ni discordance, mais un changement de nature minéralogique et de faune, avec apparition de Cérithes-Potamides.

Notre formation calcaire occupe vraisemblablement toute la surface de notre Carte; au Sud elle est profondément enfoncée sous des couches plus récentes et les sondages sont en contradiction à son sujet.

Il affleure en formant trois bandes ou régions. Au Sud-Ouest il est limité aux environs de Chavenay, Villepreux; à Rennemoulin le Calcaire grossier à *Cerithium giganteum* commence à devenir solide, ses fossiles sont à l'état de moules, il est très glauconieux. Plus à l'Ouest il est à l'état sableux comme à Plaisir, Grignon, Thiverval. A St. Nom la montée de la route donne une bonne coupe et le Banc-Royal renferme un lit à *Pinna margaritacea* Lk qui se revoit à Nanterre.

Le Calcaire grossier est à une grande profondeur sous Versailles, il réapparaît dans le vallon de Sèvres après Chaville, puis il gagne les bords de la Seine jusqu'à Vitry, nous ne nous arrêterons pas sur les points classiques du Bas-Meudon, d'Issy et Vaugirard; il y a peu d'années on l'exploitait dans Paris rue des Fourneaux dans une grande carrière qui montrait toute la série depuis les Cosaques jusqu'à la moitié des Caillasses.

Dans la vallée de la Bièvre, rue de Tolbiac, rue du Pot-au-Lait, à la station de Montsouris, à la Glacière (fig. 45), le Calcaire grossier inférieur est bien visible avec nombreux oursins, *Cerithium giganteum*, *Nautilus*.

Plus haut dans la même vallée on exploite très largement des deux côtés le Calcaire grossier à Gentilly (fig. 11), à Arcueil (fig. 5), &c. Au moulin de Cachan il plonge brusquement au Sud et disparaît. Le Calcaire grossier est encore exploité sous tout le plateau de Mont-

rouge jusque dans Paris. Sous Paris ce sont les bancs supérieurs du Calcaire grossier propre qui ont été exploités en galeries et ont constitué les Catacombes décrits par Héricart de Thury.

Mr. Dunkel vient de publier un travail intéressant sur les carrières souterraines de Paris.

Pour terminer la bande sud il faut citer les exploitations des communes de Bicêtre, Ivry, Vitry fort importantes où la masse bien réglée est solide et blanche, les Caillasses règnent au-dessus.

La bande centrale commence à Verneuil, Medan, Poissy (fig. 6); à Medan (fig. 51) elle est coupée de failles parallèles au cours de la Seine qui déterminent un contre-plongement des bouches au Sud; à Poissy (fig. 8) le Calcaire grossier inférieur est exploité dans les parties basses de la ville au-dessous du Diluvium et dans la partie haute sous les Caillasses.

Nous retrouvons les mêmes conditions au village d'Achères. A la station d'Achères on voit le contact des Caillasses. La tranchée d'Achères vers Conflans donne une bonne coupe du centre de la formation (fig. 7). Le Calcaire grossier inférieur est au niveau de la Seine à Maisons-Lafitte, il est relevé et exploité au Mesnil-le-Roi, à Carrière-sous-Bois (fig. 8) au bas de St. Germain. Le val St. Léger est percé de diverses carrières, l'une à côté du viaduc renferme des couches dolomitiques sableuses appartenant à la base du Banc-Royal. A Port-Marly on observe très bien une zone, composée exclusivement de serpules, située à la base du Banc-Royal et qu'on revoit à Poissy, à Carrière, &c., sans qu'elle soit toujours exactement à la même place. Nous passerons rapidement sur les localités de Bougival, dont nous avons donné la coupe (fig. 4), de Rueil, de Nanterre; une grande carrière au port de Bezon est surmontée de 8 mètres de Diluvium. A Courbevoie surgit le Calcaire grossier qui passe à Suresnes, St. Cloud, et rejoint la première bande décrite. La bande Nord, ou bande de la rive droite de la Seine débute à la base du massif de la Hautie. Le Calcaire grossier inférieur est très bas à Triel, mal visible à Chanteloup, mais facile à étudier à Carrières-sous-Poissy, Denouval, Treslant, Andrésy, puis aux grandes berges de l'Oise, à Glatigny, Maurecourt, Jouy-le-Moutier, Eragny, Conflans Ste. Honorine, où il forme en face de la gare un mur naturel argilo-sableux verdâtre; plus bas il y avait des lits très grossiers et très glauconieux. L'altération de la glauconie produit des couches rougeâtres et argileuses.

Les bancs moyens disparaissent sous la Seine à Bel-Air, ils reparaissent à Sartrouville. Le Calcaire grossier forme le solide pla-

teau de Montesson-Carrière-St. Denis très fouillé; les anciennes carrières souterraines épuisées sont transformées en Champignonnières, les Caillasses règnent uniformément au-dessus. Le contact inférieur, masqué à Montesson par le Diluvium, se voit bien sur la route de Chatou où les bancs irrégulièrement endurcis et altérés par les agents atmosphériques ont un aspect ruiniforme. Restant sur la rive droite de la Seine citons rapidement le Calcaire grossier au Bois de Boulogne, à Passy-Paris. Au Trocadéro le Calcaire grossier solide est bien développé, nous avons pu le voir jusqu'à sa base dans le puits des Ascenseurs. Il repose, à l'altitude absolue de 30 mètres, sur un sable grossier formé exclusivement de débris concassés de silex de la craie. Le Calcaire grossier moyen se poursuit sous tout l'ancien Paris, rive droite, sous un Diluvium épais et les Caillasses, il ne paraît pas y avoir été exploité, probablement par suite du torrent d'eau qu'on rencontre en nappe sous l'épaisse couche de 8 à 10 mètres de Diluvium. Le Calcaire grossier moyen réapparaît à Conflans-les-Carières, Charenton, à Maisons-Alfort, à Créteil où il a été largement exploité (fig. 9), à St. Maur-les-Fossés, à Joinville-le-Pont. Enfin,

Fig. 9.

Coupe à Créteil.
Carrière de La Colonie.
Altitude contact à 43^m.

| | | |
|-----------------|--|-------------------|
| 7 | Limon | 0,50 ^m |
| 6 | Diluvium, sable calcaire avec des cailloux granitiques et fossiles de la Marne | 4,50 |
| 5 | Calcaire à <i>Cerith. lapidum</i> | 0,10 |
| Calc. gr. sup. | 4 Calcaire siliceux et filets d'argile verte | 1,20 |
| | 3 Calcaire grossier à <i>Milioles</i> | 0,40 |
| | 2 Banc vert | 1,00 |
| Calc. gr. moyen | 1 Calcaire grossier fin à <i>Milioles</i> , <i>Orbito-</i> <i>lites</i> . <i>Cardium aviculare</i> etc. | 3,00 |



nous l'avons vu au fond d'une sablière à Poulangis-Champigny sous des Caillasses et du Diluvium (fig. 48). Là encore, le Calcaire grossier plonge vivement au Sud et sa limite géographique nous est inconnue. Mr. de Sénarmont en comparant les sondages de Crosnes et de Champrosay croyait à une diminution très prompte et une disparition très rapide du Calcaire grossier qui n'aurait pas été retrouvé dans le forage de Champrosay. Mais en étudiant la coupe même qu'il donne, on s'aperçoit que le Calcaire grossier y a été en réalité vraisemblablement rencontré, mais sous une forme sableuse avec coquilles marines de même que les Caillasses. Le défaut de renseignements précis sur un point aussi intéressant et aussi voisin est réelle-

ment déplorable.¹⁾ De nombreux sondages l'ont rencontré au Nord de St. Denis à Lagny, sa constitution y est normale, il s'élève progressivement vers le Nord caché sous les terrains plus récents.

L'immense emploi du Calcaire grossier pour toute les constructions l'a fait rechercher de toutes parts et on peut généralement l'étudier sans peine; nous en avons relevé de nombreuses coupes dans toutes les localités citées. Le Calcaire grossier durcit à l'air après avoir perdu son eau de carrière, il fournit des *pierres de taille* ou d'appareil dans les parties supérieures et des *moëllons* dans les autres parties; sa couleur d'un blanc jaune-crème est fort agréable à l'oeil et fournit des éléments exceptionnellement favorables pour l'architecture. L'exploitation se fait principalement à ciel ouvert sur le flanc des coteaux, mais aussi souterrainement quand les terrains morts sont épais sous les plateaux, on se sert alors de grands treuils à roue gigantesque bien connus dans le paysage des environs de Paris.

Sondage à Saulx-les-Chartreux
par MM. Lippmann & Cie.

| | | Epaisseur | Pro- fondeur | Altitude supérieure |
|----------------------|---|-----------|-----------------|------------------------|
| Sables supérieurs | Avant puits maçonné | 9,46 | 9,46 | +81,50 |
| Marnes à Huîtres | Marne jaunâtre | 2,56 | 12,02 | 72,04 |
| Marnes vertes | Marne verte avec filets argileux bleuâtres | 8,84 | 20,86 | 69,48 |
| Marnes blanches | Marne blanchâtre très compacte . | 8,34 | 29,20 | 60,64 |
| Marnes bleues | Marne vert-tendre | 5,50 | 34,70 | 52,30 |
| Gypse propre | { Marne blanchâtre et Gypse . . . | 5,55 | 40,25 | 46,80 |
| 7 ^m 50 | { Marnes vertes | 2,00 | 42,25 | 41,25 |
| Sables infragypseux | Sable marneux blanchâtres . . . | 2,20 | 44,47 | 39,25 |
| Calcaire de St. Ouen | Marne jaune avec plaquettes . . | 13,69 | 58,16 | 37,05 |
| Sables Moyens | { Marne grise dure | 0,60 | 88,78 | 23,36 |
| 3 ^m 26 | { Argile verdâtre marneuse | 2,42 | 61,18 | 22,76 |
| | { Marne verdâtre | 0,24 | 61,42 | 20,34 |
| | { Marne blanchâtre | 4,16 | 65,58 | 20,10 |
| Calcaire grossier | { Calcaire dur | 0,94 | 66,52 | +15,94 |
| 40 ^m 68 | { Marne blanchâtre et plaquette . . | 23,48 | 95,00 | +15,00 |
| | { Sable gris | 0,33 | 95,33 | -13,50 |
| | { Calcaire jaunâtre dur | 6,93 | 102,26 | -13,81 |
| | { Argile bleuâtre | 1,18 | 103,44 | -20,76 |
| Argile plastique | { Sable brun avec pyrites | 11,68 | 115,12 | -21,94 |
| 26 ^m 06 | { Argile bleuâtre | 4,08 | 119,20 | -33,62 |
| | { Sable gris-brun | 1,20 | 120,40 | -37,70 |
| | { Argile verdâtre | 9,92 | 130,32 | -38,90 |
| Craie blanche | | 4,71 | 135,03 | -48,82 |

¹⁾ Un très intéressant sondage qui nous est obligeamment communiqué par Mr. Lippmann, exécuté à Saulx-les-Chartreux près Lonjumeau, vient appuyer notre manière de voir. Tous les terrains de Paris s'y retrouvent dans une situation et une épaisseur normale.

Calcaire grossier supérieur (Caillasses).

Le Calcaire grossier supérieur est constitué par des roches variées, généralement en lits minces. Ce sont des Calcaires blancs ou jaunâtres fins et purs, coquilliers ou non, des Calcaires miliolithiques granuleux ou compactes, puis des Calcaires siliceux, des marnes blanches calcaires, fragiles, des marnes grises et jaunes avec minéraux variés, enfin des Argiles grises, brunes, ou vertes, toujours en lits minces. Il faut considérer les filets et bancs de quartz carié comme des accidents minéralogiques et non comme des assises. Les lits ligniteux, oolithiques, magnésiens, les zones de silex, de gypse, sont au même titre des parties accessoires constituant par leur réunion un des caractères des Caillasses, mais ne pouvant pas être considérés comme leur masse essentielle.

Le détail considérable et minutieux des bancs du Calcaire grossier supérieur a été longtemps un obstacle à sa bonne classification, on s'est rarement donné la peine d'examiner cette longue série jusqu'à son sommet et on s'est arrêté à une partie centrale rarement fossilifère.

Ch. D'Orbigny et d'autres classificateurs ont compris le «Banc Vert» et les roches qui en dépendent dans le Calcaire grossier moyen, bien que la liaison de ces couches avec celles qui les suivent soit tout intime et qu'au contraire une limite réelle est appréciable entre le Calcaire grossier à Milioles purement marin et le Calcaire à Cérithes du banc vert ou le Banc Vert lui-même. Mr. Michelot, en 1855, a donné les raisons d'une classification plus rationnelle que nous suivons aujourd'hui, seulement il n'est pas monté assez haut, il n'a pas eu peut-être l'occasion d'observer des séries assez complètes et sa classification est à étendre jusqu'à des régions plus élevées. Nous avons proposé lors de la publication de la Coupe de Méry-sur-Oise avec Mr. Vasseur une classification que nous résumons en un tableau et que nous avons eu l'occasion de vérifier depuis un grand nombre de fois.

Classification des bancs des Caillasses:

| | | | | |
|---|-----------------------------|---|--|------------|
| Caillasses ou Calcaire grossier supérieur | C. Sous-groupe supérieur | } | IV Calcaire à <i>Cardium obliquum</i> et <i>Cerithium Blainvilliei</i> . | |
| | | | III Calcaire à <i>Cerithium denticulatum</i> et <i>C. cristatum</i> . | |
| | | | II Marnes ou Calcaire siliceux à <i>Potamides</i> . | |
| | | | I Calcaire à <i>Polypiers</i> . | |
| | B. Sous-groupe moyen | } | IV Marne feuilletée de 0,04 ^m divisant un calcaire marneux blanc de 1,60 (Les Symétriques). | |
| | | | III Calcaire en plaquettes à <i>Corbules</i> (Rochette). | |
| | | | II Calcaire à <i>Milioles</i> et <i>Lucina saxorum</i> (Roche). | |
| | | | I Calcaires siliceux coupés de Marnes vertes à fossiles rares (Bancs-Francis). | |
| | A. Sous-groupe inférieur | } | IV Calcaire à <i>Milioles</i> (Cliquant). | |
| | | | III { Marne verte ou blanche Calcaire siliceux ou Marne verdâtre Marne verte ou blanche } | Banc Vert. |
| | | | II Calcaire à <i>Milioles</i> (Saint-Nom). | |
| | | | I Calcaire à <i>Potamides</i> , Marne à <i>C. lapidum</i> (Banc accessoire). | |

Avec ce tableau on pourra raccorder les coupes de détail et voir les relations des couches dont nous énoncerons les particularités en divers points.

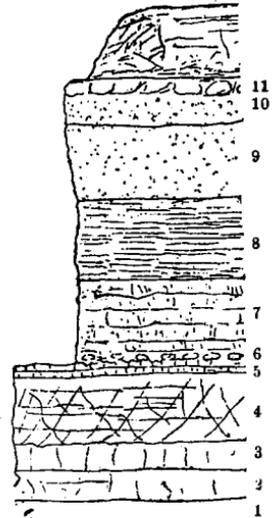
Fig. 10.

Parc de St. Cloud.

Coupe au-dessous de la Lanterne.

Altitude 100^m.

| | | | |
|---------------|---|---|-------------------|
| | | Eboulis | 1,50 ^m |
| Sables moyens | } | 11 Grès dur siliceux | 0,30 |
| | | 10 Sable jaune fin | 0,60 |
| | | 9 { Sable argileux vert | 1,50 |
| | | " " gris | 0,40 |
| | | 8 Sable marneux très gras | 1,20 |
| Caillasses | } | 7 Sable calcareux verdâtre à <i>Milioles</i> et <i>Cardites</i> | 1,50 |
| | | 6 Calcaire blanc, dur conchoïde | 0,12 |
| | | 5 Calcaire | 0,10 |
| | | 4 Marne caillasseuse | 1,40 |
| | | 3 Calcaire siliceux stratifié | 0,60 |
| | | 2 Calcaire dur à <i>Cerithes</i> et fossiles | 0,60 |
| | | 1 Marne blanche à <i>Milioles</i> et <i>Cerithes</i> | 0,40 |



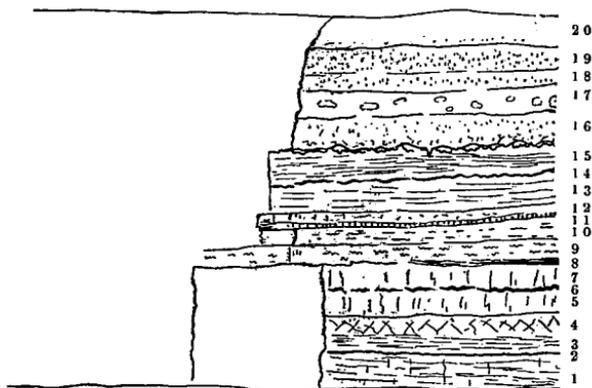
Le Calcaire grossier supérieur repose partout sur le Calcaire grossier inférieur, il n'y a pas de ravinement entre eux, mais une zone de perforations par des annélides, une ligne endurcie qui montre le commencement d'un nouvel ordre de choses, la faune change totalement. Le premier lit du Calcaire grossier supérieur n'est pas toujours le même. Généralement c'est le Saint-Nom qui débute,

c'est-à-dire un banc de Calcaire Miliolithique avec Cérithes et autres fossiles, ayant 0,60^m de puissance moyenne, ailleurs cette épaisseur est réduite à 0,20^m, ailleurs encore le St. Nom manque et les Marnes Vertes qui constituent le banc Vert sont directement superposées au Banc Royal (Créteil fig. 9); enfin dans d'autres endroits entre le St. Nom et le Banc-Royal s'interpose un calcaire ou marne blanche pétri de Cerith. lapidum de faible épaisseur A. I. (fig. 4).

Fig. 11.

Coupe à Gentilly.

Sortie du chemin de fer de Sceaux des fortifications.



| | | | | |
|----------------------------------|----|--|-------------------|--------------------------|
| | 20 | Terre végétale | 1,00 ^m | |
| | 19 | Sable marneux verdâtre, chargé de chaux pulvérulente | 1,50 | |
| | 18 | Sables verdâtres calcarisés | 0,80 | |
| S. M. | 17 | Sables avec rognons de cristaux gypseux | 0,60 | |
| | 16 | Poudingue de grès polygonique et caillasses ravine- ments | 1,00 | Altit. 67 ^m . |
| | 15 | Marne blanche pure | C. IV 1,00 | |
| | 14 | Argile gris-vert feuilletée | 0,05 | C. |
| | 13 | Marne crème avec filets argileux, tendre | C. III 0,97 | |
| | 12 | Marne blanche dure à taches jaunes | 0,25 | |
| | 11 | Banc très dur avec cristaux gypseux | 0,10 | |
| | 10 | Marne blanche et quartz carié | C. II 1,00 | B. IV. |
| Caillasses sup ^{res} | 9 | Calcaire dur à Milioles, fossilifère avec gypse | C. I 0,45 | |
| | 8 | Marne jaune impure complémentaire | 0,05 | |
| | 7 | Marne blanche à taches ferreuses fragmentée | 0,80 | |
| | 6 | Filet argileux vert | 0,05 | B. III. |
| | 5 | Marne blanche comme No. 7 | 0,80 | |
| | 4 | Marne couleur crème à cassures obliques | 0,70 | B. II. |
| | 3 | Marne stratifiée | 0,40 | |
| | 2 | Argile verte feuilletée | 0,05 | B. I. |
| | 1 | Calcaire siliceux sec, jaune franc, dolomitique | 1,20 | |

Le Calcaire grossier supérieur est surmonté par les sables moyens, dont il est séparé par un ravinement parfois fort intense. Souvent plusieurs mètres de Caillasses manquent comme arrachées par la mer des sables de Beauchamp. Au Sud et à l'Est, où les sables moyens

débutent par des sables fins argileux-verdâtres, c'est toujours un banc dur qui forme le sommet, ce banc est perforé de Mollusques lithophages et le sable au-dessus est bréchiforme. Nous avons constaté ce contact intéressant sur un très grand nombre de points depuis Bougival, Suresnes, St. Cloud (fig. 10), Sèvres (fig. 12), Meudon, le Trocadéro, Gentilly (fig. 11), Joinville-le-pont, jusqu'à Claye, et, hors de notre Carte à Crécy-sur-Morin, &c. Au Nord-Ouest les sables moyens débutant par un sable plus grossier et plus caillouteux le ravinement est plus intense et on trouve de nombreux fossiles et cailloux du Calcaire grossier remaniés à la base des sables.

La masse des Caillasses peut atteindre 16^m et tomber à 8^m à cause des ravinements dont nous avons parlé; son épaisseur moyenne est de 10 à 12 mètres.

Bien que plusieurs des noms de carrières des bancs donnés par Mr. Michelot soient variables suivant les points, qu'ils ne soient pas toujours appliqués par les ouvriers au même horizon géologique, nous pensons qu'il y a un très grand intérêt à les conserver; ils sont d'un usage commode une fois précisé, leur introduction dans un langage géologique devient sans inconvénient et comme leur position et leur faune restent les mêmes quand bien même leurs qualités minéralogiques viendraient à changer, le géologue arrivé dans la carrière saura démêler le nom véritable.

Il faut encore ajouter quelques traits à ce tableau stratigraphique. Il s'intercale parfois entre le *Cliquart et les bancs francs* une tablette de calcaire à Corbules, qu'il ne faut pas confondre avec celle qu'on revoit beaucoup plus haut.

Les *Bancs-Francs* sont composés d'une alternance de 3 à 5 fois répétée de bancs de Calcaire siliceux ayant 0,10^m à 0,30^m d'épaisseur et de lits très minces d'Argile grise, brune, ou verte; en de rares endroits, ils ne sont pas siliceux et se confondent avec la *Roche*. Entre chaque assise, de 1 à 4 du sous-groupe supérieur C., s'intercalent des Marnes blanches et jaunes difficiles à réunir à un niveau plutôt qu'à un autre. Ces bancs sont parfois sans fossiles ou à fossiles très rares, I et II C. se rejoignent et III et IV, qui restent plus généralement fossilifères, forment un horizon paléontologique très proche-parent des sables moyens; nous les connaissons ainsi à St. Cloud (Embranchement de Garches), au Trocadéro (niveau de la place supérieure), à Claye (Voisins), etc.

Les assises C., faibles et stériles à Paris, prennent dans le Nord une grande importance. Le niveau à Corbules B. III est le plus facile à reconnaître, on le suit depuis Poissy, à la Station d'Achères, à Eragny,

Louveciennes, Bougival, St. Cloud, Passy; on l'a rencontré dans Paris aux fouilles de la Nouvelle Ecole de Médecine à 9 mètres en contrebas de la rue Monsieur-le-Prince, à l'altitude absolue de 32^m 65, incliné au Nord. Enfin au Kremlin-Bicêtre, au cimetière d'Ivry c'est une dalle solide; à Créteil et Joinville-le-Pont on l'utilise. A la Glacière dans Paris la zone à Corbules étant à l'état de sable Calcareux nous avons pu aisément déterminer la faunule suivante:

Cerithium denticulatum Lk. — *Sphenia rostrata* Lk. (Corbula).
 » *echinoïdes* Lk. — *Cytherea elegans* Lk.
 » *lapidum* var. *cristatum* Lk. — *Cardita serrulata* Dub.
Natica parisiensis Lk. — *Anomia tenuistriata* Desh.
Hydrobia sextomus Lk. sp. (*Bulimus*), Foraminifères nombreux.
 » *dissita* Desh. sp. (*Bithinia*).
Cylichna Lebruni Desh. sp. (*Bulla*).

Les fossiles sont à l'état de moules dans les bancs durs. Le *Banc-Vert* renferme parfois une zone ligniteuse signalée dès 1824 par Mr. Desnoyers et qui contient une faune d'eau douce et de nombreuses empreintes végétales.

A Ivry existe un banc de Marne blanche à Chara, Bithinies et dents de reptiles; à Rueil le banc vert renferme des végétaux mêlés à des coquilles marines; à Paris, Rue des Fourneaux, le banc vert comprend une lumachelle de *Mytilus* écrasé; à Louveciennes le banc vert est à l'état d'argile grise, feuilletée, pétrie de *Cerithium lapidum*, &c.

Les Caillasses apparaissent sur nos Cartes à leur niveau le plus élevé à l'Ouest de Versailles: à Chavenay, à Feucherolle, à Villepreux; à St. Nom elles surmontent le calcaire grossier inférieur sans particularités, le banc Vert est mince. Elles plongent très rapidement au Nord sous la forêt des Alluets et de Marly; à l'Est, sous Versailles à partir de Gally. La rive gauche de la Seine en remontant le courant les voit successivement à Verneuil, Medan, Villaines, Mignaux, Poissy, où la grande carrière de la porte du Bois (fig. 6) montre leur contact inférieur. Au-dessus dans la tranchée du Chemin de Fer de Grande Ceinture d'autres belles coupes de la partie supérieure sont visibles. Les Caillasses, sous les sables moyens, forment la berge de la Forêt de St. Germain. La station et la ligne d'Achères ont donné de bonnes coupes (fig. 7); Puis Maisons-Laffitte, Carrière-sous-Bois (fig. 8), St. Germain, Port-Marly, Louveciennes, Bougival (fig. 4), Rueil.

Les carrières de Nanterre (découvertes de Mr. E. Robert) et Courbevoie sont classiques. Les Caillasses remontent comme la voie du

Chemin de fer de l'Ouest de Puteaux à St. Cloud. A St. Cloud on les observe en bon nombre de points, puis au vallon de Sèvres (fig. 12), à Meudon, Vaugirard et les localités intermédiaires. A Chatillon, carrière Beaumont, elles sont sur un point haut plongeant au Nord et au Sud.

Fig. 12.

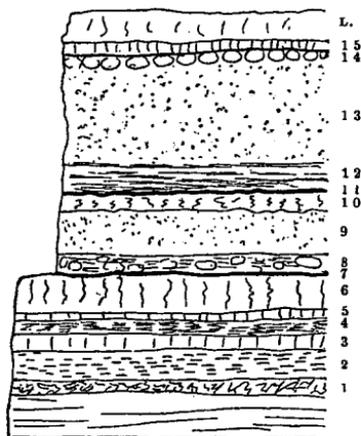
Sèvres.

Grande carrière sous la rive gauche.

(Sommet.)

Altitude 78^m.

| | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------|
| | L. | Limon brun | 0,60 ^m |
| St. Ouen | 15 | Calcaire blanc en plaquettes | 0,20 |
| | 14 | Grès dur blanc | 0,12 |
| Sables moyens | 13 | Sable jaune-verdâtre | 2,00 |
| | 12 | Marne verdâtre impure en 2 lits | 0,50 |
| | 11 | Argile verte | 0,05 |
| | 10 | Marne mastic | 0,40 |
| | 9 | Grès impur celluleux | 0,80 |
| Caillasses sup ^{res} | 8 | Marne avec quartz en rognons | 0,35 |
| | 7 | Argile verte | 0,02 |
| | 6 | Marne blanche pure | 0,70 |
| | 5 | Calcaire dur tabulaire | 0,06 |
| | 4 | Marne blanche | 0,30 |
| | 3 | Calcaire fragmentaire | 0,25 |
| | 2 | Marne crème | 0,55 |
| 1 | Calcaire siliceux celluleux | 0,35 | |



Dans le vallon de la Bièvre on les voit pincées entre le Calcaire grossier inférieur et les Sables Moyens. Nous donnerons la coupe de leur sommet à Arcueil (fig. 5). Sur le plateau de Bicêtre elles sont surmontées par le Diluvium.

La bande Nord ou de la Rive droite montre les Caillasses à Triel, Andrésey, Maurecourt; dans ce dernier endroit certains lits argileux des *Bancs-Francis* sont chargés d'oolithes calcaires jusqu'à former une assise continue. Ce phénomène de lits oolithiques se reproduit, nous pouvons le rappeler, à diverses hauteurs dans la série parisienne.

- 4 Les Marnes feuilletées à Cyrènes sont oolithiques à Romainville, à Frépillon, Fresnes, Herblay.
- 3 Les Marnes à Lymnées strigosa le sont à Livry et Vaujours.
- 2 Les Sables de Mortefontaine à Janvry et Bessancourt.
- 1 Les Caillasses à Maurecourt.

D'autres lits sont remplis de silex noirs tout-à-fait analogues à ceux de la craie. Au plateau d'Eragny (fig. 46), à Pierrelaye les caillasses sont surmontées par des lambeaux de sables moyens qui les masquent sans arriver à les cacher. Puis à Conflans-St. Honorine

elles descendent au bas de la berge, ainsi qu'à Herblay et à la Frette, tandisqu'elles sont au haut du plateau à Montesson, à Carrières-St. Denis, où elles ne sont surmontées que par le limon. A Bezou on les exploite et elles vont mourir à Argenteuil; elles sont à la cote 0 à St. Denis qui est leur point le plus bas. A partir de Stains elles prennent une marche ascendante au Nord; venant affleurer à Goussainville.

Les Caillasses reviennent au jour à la Porte Maillot, jouent un grand rôle à Passy et plongent sous Paris à une faible profondeur, elles ressortent à Charenton et après une ondulation intéressante à Château-Gaillard donnent de bonnes carrières à Maisons-Alfort, Créteil, St. Maur-les-fossés, Champigny.

Nous ne pouvons rien ajouter à ce que nous avons dit pour la disparition, au Sud, à propos du Calcaire grossier inférieur qui ne soit ici applicable; pour nous c'est par suite d'une mauvaise interprétation que ces roches n'ont pas été reconnues dans les sondages de Seine-et-Marne. Les Caillasses sont encore visibles au coin Nord-Est de notre Carte, à Claye, où elles occupent le fond de la vallée, supportant les sables moyens; et au Nord où elles sortent de dessous les sables moyens à Gonesse pour s'élever à Goussainville.

La faune des Caillasses est bien moins nombreuse et variée que celle du Calcaire grossier inférieur, cependant certains lits sont exclusivement pétris de certaines espèces: *Cerith. lapidum*, ou *Lucina sarcorum*, ou *Corbula anatina* Lk., &c. Elle présente une certaine unité et une certaine constance, nous y voyons apparaître sur le sommet bien des espèces de *Cerithes* qui continuent à vivre dans les sables moyens, mais toute une autre série de formes s'y perpétue de la base au sommet comme: *Natica parisiensis*, *Cerithium lapidum*, &c. A Nanterre, à Passy, à Courbevoie on trouve divers ossements de Mammifères:

| | |
|--------------------------------|----------|
| <i>Lophiodon parisiensis</i> | Gervais. |
| <i>Pachynolophus Prevostii</i> | » |
| » <i>Duvalii</i> | » |
| <i>Dichobune Robertianum</i> | » |

Les Minéraux accidentels sont: le Gypse, surtout épygéné, c'est-à-dire un Carbonate de Chaux cristallisé ayant pris la forme en crête de coq des cristaux de gypse, gisant dans des Marnes blanches ou calcaires lacustres; puis le quartz cristallisé, plus rarement la fluorine et le Carbonate de fer.

Un lit bréchiforme, encore mal connu, existe à Eragny, Poissy, vers la base de C.

Le Calcaire grossier supérieur fournit des matériaux de construction nombreux, rarement vers la base il peut donner des pierres de taille d'épaisseur suffisante, mais il donne encore à ce niveau de bons moëllons. Ce qu'il fournit surtout ce sont des dalles, des tablettes, des pierres à filtrer connues sous le nom de Liais.

Les bancs supérieurs sont improductifs.

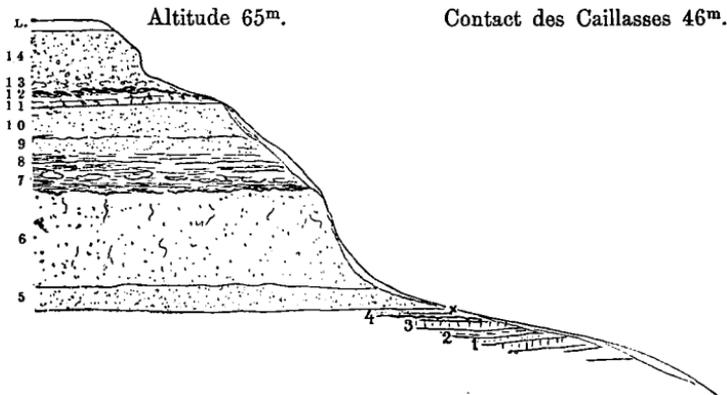
On connaît sous le nom de Tripoli de Nanterre une roche calcaro-marneuse avec silice très fine, blanche, tendre, qui sert à polir; nous n'y avons pas vu les diatomées qui constituent le véritable Tripoli.

Sables Moyens.

Les sables moyens (d'Archiac 1837), que Prévost avait nommés dès 1821 *Sables de Beauchamp* pour les distinguer des sables inférieurs du Bassin de Paris dits «*Sables du Soissonnais*» et des sables supérieurs dits «*Sables de Fontainebleau*», sont constitués diversement suivant les points aux environs de Paris.

Fig. 13.

Coupe de l'avenue de Nanterre à Puteaux.



| | | | |
|---------------|----|---|-------------------|
| | L. | Limon | 0,65 ^m |
| | 14 | Diluvium rouge puissant grossier et fin | 3,30 |
| | 13 | Argile plastique brune | 0,15 |
| St. Ouen | 12 | Marnes impures | 0,15 |
| | 11 | Blocs de calcaire démantelés (Ducy?) | 0,20 |
| | 10 | Sable blanc, fin pur | 0,95 |
| Sables moyens | 9 | Sable calcareux jaune, fin, limoneux à la base, analogue à No. 6. | 1,60 |
| | 8 | Marne impure fragmentaire, blanche et jaune avec rognons | 0,65 |
| | 7 | Marne feuilletée verte à points ferreux, sommet endurci | 0,30 |
| | 6 | Sable calcareux dolomitique, à fossiles pourris | 4,50 |
| | 5 | Sable argileux vert, glauconieux | 1,20 |
| Caillasses | 4 | Marne verte impure | 0,10 |
| | 3 | Calcaire siliceux | 0,25 |
| | 2 | Marne blanche | 0,15 |
| | 1 | Marne verte | 0,05 |

Au Nord-Ouest ce sont à la base des sables grossiers assez purs, avec Cailloux et Nummilites variolaria, stratifiés obliquement, passant à des Grés et renfermant de nombreux débris arrachés au Calcaire grossier; c'est le *Niveau d'Anvers*. Au-dessus ce sont des sables blancs fins qui, dépassant au Sud et à l'Est les sables grossiers, deviennent argileux-verdâtres et passent même en certains points à l'état de Calcaire sableux (St. Cloud), ou d'argile grise; c'est le niveau moyen ou *Sables propres de Beauchamp*.

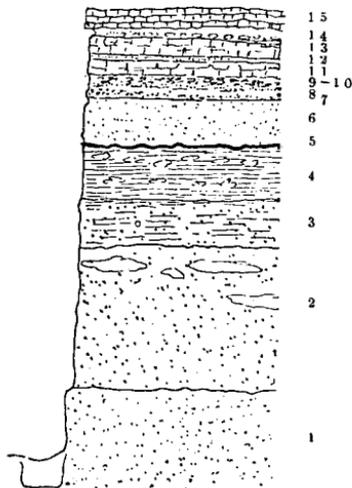
Le sommet de l'assise est constitué par une couche mince qui forme un horizon paléontologique très net nommé la couche à *Avicula Defrancei* ou *Sables de Mortefontaine*. Cette assise est tantôt sableuse, tantôt calcaire et revêt divers aspects que nous indiquerons lorsque nous étudierons son extension géographique.

Fig. 14.

Coupe à Claye au-dessus du canal, route de Messy.

Altitude 63^m.

| | | | |
|--------------------------------------|----|--|-------------------|
| Calcaire de St. Ouen | 15 | Calcaire irrégulier altéré. | |
| | 14 | Argile ligniteux lie de vin | 0,05 ^m |
| | 13 | Marne blanche | 0,20 |
| (Couches sup ^{tes}) (Ducy) | 12 | Filet de sable fin verdâtre argileux (avicules) | 0,03 |
| | 11 | Calcaire fragmentaire verdâtre à Pot. deperditus dendrites | 0,35 |
| | 10 | Sable argileux vert | 0,05 |
| | 9 | Sable blanc, avec rognons de silex | 0,02 |
| | 8 | Sable calcaireux gris (No. 8 de la Coupe de Compans) | 0,08 |
| Sables moyens | 7 | Sable grossier à coquilles brisées | 0,10 |
| | 6 | Sable blanc à fossiles altérés | 1,00 |
| | 5 | Argile vert pomme | 0,03 |
| | 4 | Argile jaune à rognons grézeux | 1,10 |
| | 3 | Argile sableux roussâtre, avec fossiles altérés, Milioles | 1,00 |
| | 2 | Sable jaune-vert fin, pur | 3,20 |
| | 1 | Sable blanc fin pur | 2,40 |



Niv. du canal. Altitude 58^m.

Avec la couche à *Avicula* il faut joindre un calcaire d'eau douce dit *Calcaire de Ducy* qui se voit au Nord principalement, blanc, marneux, parfois ligniteux et qui est intercalé entre les sables de Beauchamp et ceux de Mortefontaine préparant la venue du Calcaire lacustre de St. Ouen qui surmonte normalement les sables moyens (fig. 16, 20 et 22). Ch. d'Orbigny (1838—1855) a méconnu l'ordre de ces assises, D'Archiac et Goubert ont beaucoup fait pour cette

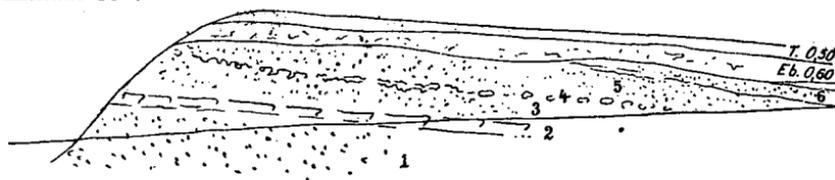
stratigraphie. Bien que les sables moyens tranchent nettement par leur nature sableuse sur les Caillasses qu'ils ravinent à leur base et sur le Calcaire marneux de St. Ouen auquel ils se relient au sommet, ils ont été longtemps méconnus et réunis au Calcaire grossier comme une de ses dépendances, c'était avant que leur développement très grand au Nord ne fût encore connu (Graves).

Fig. 15.

Sartrouville.

Coupe du chemin de fer de Grande Ceinture avant la halte.

Altitude 50^m.



| | | |
|---|--|-------------------|
| 6 | Sable vert sans fossiles | 0,55 ^m |
| 5 | Sable gris-vert très fossilifère, faune de Beauchamp | 1,00 |
| 4 | Niveau d' <i>Ostrea lamellaria</i> | 0,10 |
| 3 | Sable verdâtre à débris et fossiles variés | 1,20 |
| 2 | Grès tabulaire grossier à Nummulites | 0,40 |
| 1 | Sable vert un peu rouillé à <i>N. variolaria</i> | 4,00 |

La faune des sables moyens est très abondante et variée en Mollusques et en Polypiers, elle a été étudiée par Lamarck, de 1804 à 1806, et par Deshayes dès 1822. Dans le niveau d'Anvers les coquilles sont roulées, on y trouve mêlées bien des espèces remaniées du Calcaire grossier ou des sables inférieurs, sans qu'il soit toujours facile de distinguer celles qui ont réellement vécu dans les sables moyens. Le niveau de Beauchamp est une faune moins variée, mais qui a réellement vécu en place; les spécimens y sont fort abondants, nous en connaissons des gites abordables à Maurecourt, à Herblay, à Vaux dans la forêt de St. Germain où l'on trouve les espèces suivantes:

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Cerithium crenatulatum</i> Desh. | <i>Cytherea elegans</i> Lk. |
| <i>Odostomia mediana</i> Desh. | <i>Lucina inornata</i> Desh. |
| <i>Melania substriata</i> Desh. | <i>Cyrena deperdita</i> Lk. |
| » <i>hordacea</i> Lk. | <i>Trigonocœlia media</i> Desh. |
| » <i>delibata</i> Desh. | <i>Ostrea cucullaris</i> Lk. |
| <i>Nematura mediana</i> Desh. | |

puis à Sartrouville, Argenteuil, au Nord à Ecoeu, Bourqueval, à l'Est à Compans, à St. Mêmes.

Dans les points du Sud, où les sables moyens sont argileux et verts, les fossiles sont très rares.

L'assise de Mortefontaine possède une faune toute spéciale, visible à Beauchamp, à Herblay, etc., avec :

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Cerithium tricarinatum</i> Lk. | <i>Avicula Defrancei</i> Desh. |
| » <i>pleurotomoïdes</i> Lk. | <i>Natica parisiensis</i> d'Orb. |
| <i>Fusus polygonus</i> Lk. | <i>Corbula angulata</i> Lk. |
| » <i>subcarinatus</i> Lk. | <i>Venus texta</i> Lk. |
| <i>Bithinia pulchra</i> Desh. | Nombreux Foraminifères |
| <i>Nematura mediana</i> Desh. | |

Mais généralement sur notre Carte on rencontre un Calcaire dur lumachelle dans lequel on ne distingue que l'*Avicula Defrancei* (*A. fragilis* Deufr.) Les sables moyens manquent au Sud-Ouest de notre Carte, ils ne dépassent pas au Sud une ligne qui irait d'Orgeval à Versailles et Palaiseau.

De Sénarmont cite les sables moyens avec fossiles à Gailly, à l'Ouest de Versailles, dans une position non équivoque; malgré nos efforts nous n'avons pas pu contrôler ce renseignement. Les sables vert-roux que nous avons vus dans cette région sont sans fossiles et nous ont paru appartenir aux sables infragypseux. Cependant un sondage récent de MM. Lippmann et Cie. a rencontré à Versailles près la Gare des Chantiers les sables moyens aquifères à 40 mètres. Dans le vallon de Sèvres ils apparaissent argileux, verts, avec une puissance de 3 mètres au plus (fig. 12).

Les sables inférieurs des sables moyens (niveau d'Anvers) sont connus seulement sur nos feuilles, avons-nous dit, au Nord-Ouest, à Pierrelaye, Herblay, Jouy-le-Moutier, Maisons-Laffitte, Sartrouville (fig. 15), Ecouen, Goussainville; ils ne paraissent pas s'être étendus ailleurs.

Le niveau moyen de Beauchamp dans son faciès sud-parisien, argilo-sableux, verdâtre, stérile, est connu de l'Ouest à l'Est à Villaines (fig. 24), Fourqueux, Poissy, au Val St. Léger, à Louveciennes, Puteaux (fig. 13), Suresnes (fig. 16), Chaville, à Meudon, Gentilly (fig. 11 et 19), dans Paris au Trocadéro, Rue de Rome, près de la gare de Sceaux (fig. 17), au Cimetière Montparnasse, au quartier de la Gare (fig. 47), à Bercy, à St. Mandé, Charenton, St. Maur, Champigny (station du Plan et de Champignolle).

Le même niveau sableux typique passe à Chanteloup, Maurecourt, Pierrelaye, Herblay, Maisons-Laffitte, Sartrouville (fig. 15), Argenteuil; la coupe de Nogent-sur-Marne est de transition (fig. 22),

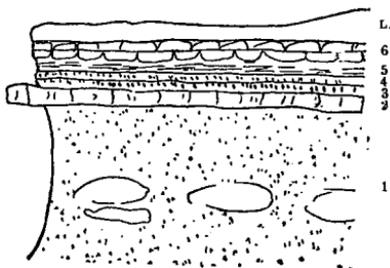
puis au Nord-Est Claye (fig. 14), Compans (fig. 21), St. Mêmes, où s'observent divers accidents dolomitiques; enfin le groupe nord d'Ecouen, Gonesse, etc.

Fig. 16.

Coupe à la Briquetterie de Suresnes.

Altitude 89^m.

| | | | |
|----------------|---|--|-------------------|
| St. Ouen | } | 6 Marnes blanches calcaire de St. Ouen | 0,40 ^m |
| | | 5 Marne ligniteuse grise | 0,08 |
| Morte-fontaine | } | 4 Sable jaune | 0,06 |
| | | 3 Sable vert argileux | 0,01 |
| Ducy | } | 2 Calcaire dur stratifié, fin, ondulé, sonore, fragile | 0,15 |
| Sables moyens | | 1 Sable vert avec rognons de grès | 4,00 |



Nous possédons un grand nombre de coupes et nous avons constaté tous ces étages dans beaucoup d'autres localités, que le manque de place ne nous permet pas d'indiquer. Le niveau supérieur à *Avicules* est fort étendu, sans vouloir rappeler les points connus comme La Frette, la rue de Rome à Paris, nous l'avons vu au Val Notre-Dame près Bezou (fig. 20), à la station de Colombes sous forme d'un Calcaire grêzeux lumachelle, à l'altitude de 33 mètres; rue Ampère à Paris, à 40 mètres, la roche était pètrie de *Cerith. tricarinatum*; dans la plaine St. Denis au fond des Cloches du Grand Gazomètre, altitude de 30 mètres; à Claye c'est un Calcaire gris à lamelles nacrées, altitude 65 mètres (fig. 14); à Compans (fig. 21), &c. Il est des points tout locaux où ce niveau fait entièrement défaut: St. Germain-en-Laye (fig. 18), Gentilly (fig. 19), comme nous l'avons montré pour Méry-sur-Oise.

La puissance des sables moyens est de 2 à 4 mètres à Paris, elle monte à 15 mètres vers Beauchamp, à 18 mètres vers Claye, et s'accroît considérablement plus au Nord. Sous la Brie nous ignorons leur limite, mais comme on les revoit dans la vallée du Morin à Crécy on peut supposer que leur extension est grande.

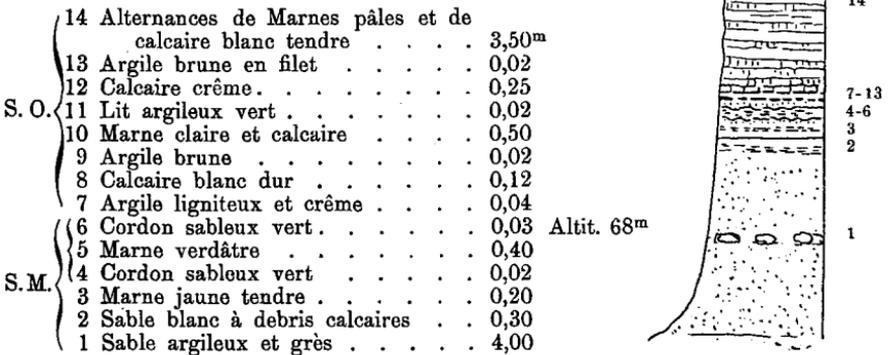
L'allure des sables moyens est la même que celle des Caillasses, ils forment d'Achères à Argenteuil, St. Denis, le Raincy, Nogent-sur-Marne et la Marne un fond de bateau avec ascension des couches au Nord, et au Sud. Nous constatons que leur point d'ascension sud correspond à-peu-près à leur limite sud, car ils sont fort réduits au moulin de Cachan où on leur connaît une contre-inclinaison sud et ils n'ont plus que 3,26 mètres à Saulx-les-Chartreux.

Signalons comme faciès particulier un grès dur à pavés, à la lanterne de Démosthène à St. Cloud qui occupe la partie moyenne de l'Étage (fig. 10). Au val Fleury dans la tranchée du chemin de fer les sables moyens sont glauconieux, argilo-calcaires, avec moules de *Cerithium perditum* Bay. Au parc d'Issy, à l'altitude de 85 mètres, en haut de la berge de la Seine ils sont d'un gris-vert-roussâtre analogue au grès infragypseux. A Bois-Colombes ce sont des Marnes bleues avec cristaux de gypse en crêtes de Coq; les mêmes cristaux se voient dans le grés moyen à la briquetterie de Suresnes (fig. 16); à la gare de Reuilly dans Paris ce sont des sables avec grès caillasseux, quartz cariés et mauvaises empreintes de Cérites.

Une bonne succession avec bancs calcareo-sableux est visible à Vaux au-dessus de Triel. Nous avons donné des détails spéciaux sur Beauchamp dans une note sur la stratigraphie de détail des sables moyens, en 1879 ¹⁾.

Fig. 17.

Coupe au Coin de la rue d'Alesia et du Boulevard de Montsouris.



Dans les vallées de la Beuveronne et de la Biberonne les sables calcareux de la partie centrale des sables moyens sont souvent dolomitiques ²⁾, ils deviennent farineux, d'un jaune très clair, doux au toucher, les fossiles disparaissent. Nous en connaissons d'autres exemples à Gonesse et à Goussainville. Ch. d'Orbigny signale à la Gare St. Lazare des Calcaires gris-jaunes, compactes, avec rognons calcaires et vers le haut des marnes à rognons strontianifères.

¹⁾ Bull. soc. Géol. Franc. 3^e Série Tome VIII, p. 171..

²⁾ Bull. soc. Géol. Franc. 3^e Série Tome IX, p. 480.

On exploite les sables moyens comme grès à paver dans quelques endroits du Nord et du Nord-Ouest; dans d'autres points on l'estime seulement comme sable pour bâtir et sabler, mais cette utilité industrielle est fort restreinte. Dans la région de Paris ils ne donnent lieu à aucune extraction bien que certains faciès puissent être utilisés comme terre à four, ou pour mêler au limon dans la confection des briques.

Les sables et grès de Beauchamp ne donnent qu'une maigre culture, il faudrait les marrer abondamment, on a conservé de préférence sur leur surface des bois et des forêts, telles que la forêt de St. Germain où ils forment le substratum principal, les bois de Pierrelaye, de Beauchamp, &c.

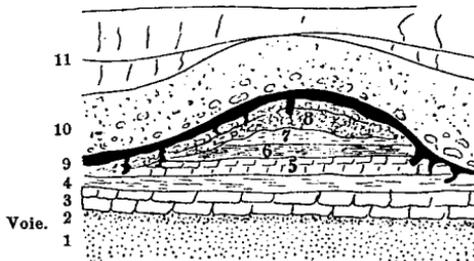
Calcaire de St. Ouen.

Ce Calcaire ou Travertin de St. Ouen se compose essentiellement de calcaires blancs ou gris, durs ou tendres, interstratifiés avec des Marnes blanches tendres et coupés des Marnes versicolores. On reconnaît aisément le Calcaire de St. Ouen à sa couleur blanche et à de légères panachures argileuses-vertes partout disséminées. Les Marnes colorées sont argileuses, magnésiennes, vertes dans la région basse, couleur lie de vin, brun ou chocolat dans la partie

Fig. 18.

Coupe à la Station de St. Germain en Laye.

Altitude 82^m.



| | | |
|---------------|--|--------------------------|
| | 11 Limon | 1,00 à 0,60 ^m |
| | 10 Diluvium, Sable grossier rouge avec ciment argilo-sableux | 1,20 ^m |
| | 9 Argile plastique rouge dite hydrothermale | 0,00 à 0,20 |
| | 8 Marnes blanches altérées et blocs | 0,40 ^m |
| St. Ouen | 7 Marne blanche stratifiée | } 2,10 |
| | 6 Marne calcaire | |
| | 5 Calcaire marneux blanc | |
| | 4 Marne blanche | |
| Sables moyens | 3 Calcaire marneux blanc dur | } 1,70 |
| | 2 Sable jaune | |
| | 1 Sable argileux vert | |

haute, avec rognons de Silex bleuâtres ou de Silex nectique blanc. On y voit aussi à profusion de petites Bithinies écrasées, des graines de Chara et des Cypris.

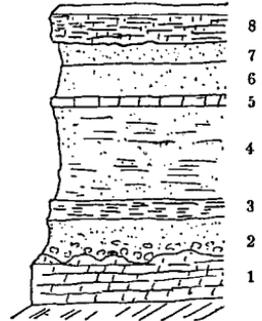
L'épaisseur du Calcaire de St. Ouen est assez uniforme de 8 à 12 mètres dans l'étendue de notre Carte, elle s'accroît considérablement au Nord. Sa composition est assez constante dans toute son épaisseur, un banc dur à *Lymnea longiscata* règne d'ordinaire au sommet avec des marnes violacées; le *Megalomastoma mumia* est plus abondant au centre dans des Marnes-crème, enfin le Calcaire de St. Ouen est parfois divisé en deux parties par un mince lit de Marne ferrugineuse et sableuse avec fossiles fluvio-marins qui appartiennent à des espèces du Sable de Mortefontaine. A la base le Calcaire de St. Ouen débute au-dessus de la couche à *Avicula De-francei* par un contact direct et reste lié aux Sables moyens par des Marnes ligniteuses, des Sables et des Calcaires alternant en couches minces, dites *Couches de Ducy*, indiquant des oscillations rapprochées et intimes.

Fig. 19.

Carrière à Gentilly sous le Fort de Bicêtre.

Altitude 76^m.

| | | | |
|-------|---|--|----------------------------|
| | 8 | Plaquettes de calcaire blanc fin à Bithinies | |
| | 7 | de calcaire de St. Ouen | 0,40 ^m |
| S. M. | 7 | Sable vert | 0,40 |
| | 6 | Sable calcaireux blanc | 0,60 |
| | 5 | Grès dur et sable | 0,20 |
| | 4 | Sable argileux verdâtre et jaune avec rognons | 2,10 |
| | 3 | Marne grise | 0,30 |
| | 2 | Sable gréseux verdâtre impur avec fragments calcaires anguleux | 0,60 |
| | 1 | Calcaire siliceux raviné (caillasses) | Altitude 71 ^m . |



Le Calcaire de St. Ouen est surmonté par des Sables verts infragypseux fort analogues dans certaines parties aux Sables moyens et que nous décrirons plus loin comme assise distincte; ce contact est rarement visible, il est net et ne présente pas les récurrences de la base, bien que la faune de Sables infragypseux soit très-voisine de celle de Mortefontaine.

La faune du Calcaire de St. Ouen est mal connue, elle est peu variée. Les quelques rares débris de mammifères qui y sont connus se rapportent aux genres

Paloplotherium et *Dichobuue*.

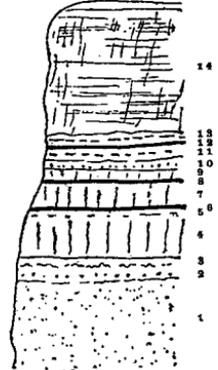
Les Mollusques sont entièrement à revoir, les coquilles sont en mauvais état, aplaties, déformées, en nombre immense, mais ce sont toujours les mêmes espèces. Argenteuil reste le gîte le plus favorable depuis que les coupes du Chemin de fer de la Place de l'Europe et des Docks de St. Ouen ne sont plus visibles. Une partie des espèces indiquées comme du niveau du Calcaire de St. Ouen appartient au Calcaire de Ducy, connues: *Nystia microstoma*, *Lymnea arenularia*, dont la faune paraît différente.

Fig. 20.

Coupe au Val-Notre-Dame.

Chemin de Fer de Grande Ceinture au N. de Bezons.

| | | | |
|----------------------|---|---|-------------------|
| Calc. de St. Ouen | } | 14 Marne fragmentaire blanche | 1,50 ^m |
| | | 13 Marne calcaire un peu ligniteuse | 0,30 |
| | | 12 Argile plastique noire ligniteuse | 0,04 |
| | | 11 Marne blanche à rognons cariée | 0,30 |
| | | 10 Grès vert, foliacé, un peu argileux à <i>Avicula Defrancei</i> | 0,10 |
| Calcaire de Ducy | } | 9 Calcaire crème à veinules vertes | 0,18 |
| | | 8 Argile plastique ligniteuse, noire | 0,04 |
| | | 7 Calcaire dur, couleur crème | 0,40 |
| | | 6 Argile plastique ligniteuse | 0,04 |
| | | 5 Marne blanche irrégulière | 0,05 |
| Sables moyens | } | 4 Calcaire dur, blanc, fragile | 0,60 |
| | | 3 Calcaires grezeux à fossiles marins | 0,20 |
| | | 2 Grès verdâtre à <i>Cerithes</i> | 0,20 |
| | | 1 Sable vert et blanc | 1,00 |



Voici une liste des espèces les moins discutables:

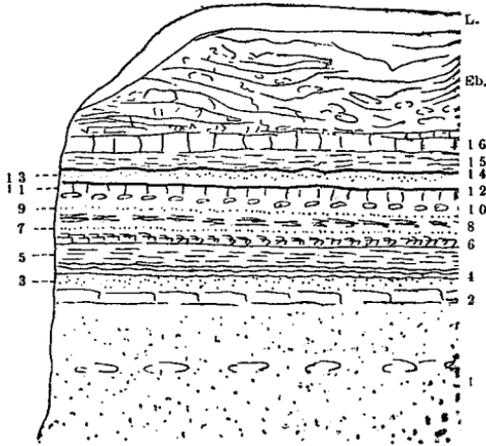
- Planorbis lens Brongt. (*P. inversum* Desh.) (*Segmentina*) c.
- , obtusus Sow. r.
- , goniobasis Sandbg. (*P. rotundatus* Auct., non Poiret) cc.
- Lymnea longiscata* Brongt. (*Ly. pyramidalis* Bd.) cc.
- Lymnea acuminata* Brongt. c.
- Helix Hebertii* Desh. rr.
- Megalomastoma mumia* Lk. sp. (*cyclostoma*) cc.
- Vivipara Matheroni* Desh. rr.
- Bithinella pyramidalis* Brard. (*Palud elongata* Ch. d'Orb.) c.
- , varicosa Ch. d'Orb. 1837. r.
- , pusilla Brongt. sp. (*Bulimus*) cc.
- , atomus Brongt. sp. (*Bulimus*) cc.
- , ? *cyclostomæformis* Ch. d'Orb. r.

Les végétaux peu abondants, ils se réduisent à des feuilles, des tiges de roseaux, *Chara Archiacii* Wat.

Les minéraux sont peu nombreux, les silex nectiques parfois très gros et d'une extraordinaire légèreté qui se coupent comme un fruit sont intéressants, puis les silex opalins des marnes magnésiennes. De Sénarmont enfin a indiqué dans son Travertin inférieur de gros silex pyromaques.

Fig. 21.

Coupe à Compans-la-Ville.



| | | | | |
|-------|----|--|-------------------|-------------------------------|
| | 16 | Calcaire blanc marneux | 0,40 | |
| | 15 | Marne blanche | 0,30 | |
| | 14 | Argile vert-clair | 0,04 | |
| S. O. | 13 | Sable blanc verdâtre | 0,20 | |
| | 12 | Argile verte pure | 0,02 | |
| | 11 | Marne blanchâtre à cyclostomes | 0,25 | |
| | 10 | Marne blanche à rognons | 0,10 | |
| | 9 | Sable gris et vert (altitude 83 ^m) | 0,06 | purée de fossiles (Avicules). |
| | 8 | Marne calcaire ligniteux | 0,26 | |
| | 7 | Sable fossilifère. C. scalaroides, Oliva | 0,15 | |
| | 6 | Grès stratifié à lames calcaires | 0,30 | |
| S. M. | 5 | Argile jaune | 0,70 | |
| | 4 | Argile verte | 0,12 | |
| | 3 | Sable limoneux | 0,40 | |
| | 2 | Dolomie dure | 0,20 | |
| | 1 | Sable vert ou roussâtre | 3,00 | |
| | | Limon | 0,30 ^m | |
| | | Eboulis argilo-calcaires | 2,00 | |

Le Calcaire de St. Ouen a les mêmes allures que les autres terrains que nous avons étudiés, il est très haut suivant une anticlinale Ouest-Est de Versailles à Champigny et s'incline au Nord et au Sud ensuite de part et d'autre. Son inclinaison sud est si rapide qu'on le perd de vue et qu'on ignore ce qu'il devient dans cette direction. Au Nord, sa disparition n'est que temporaire et

on le voit remonter vivement au Nord d'une ligne qui se jalonne à Andrésy, Argenteuil, le Raincy, Lagny. Ce Travertin moyen, qui est le Travertin inférieur de Mr. de Sénarmont, est faible et mal caractérisé à Fontenay-le-Fleury, Gally, St. Nom, à l'Ouest de Versailles. Mais il est fort important sur le revers Nord des Alluets, à Orgeval, Morainvilliers, Tressancourt (nous en donnons la coupe fig. 23), à Verneuil, Villaines (fig. 24). Il forme l'isthme qui rattache la forêt de St. Germain à celle de Marly, il est développé à Chambourcy, à Fourqueux où la Marne blanche est pétrie de Cypris et où la tranchée de la Grande Ceinture l'a mis à découvert sur 400 mètres environ. Il forme le soubassement de la Ville de St. Germain, comme on peut s'en assurer par la coupe de la Rue Boucher de Perthes, au Cimetière et à la station du chemin de fer (fig. 18). Dans la forêt de St. Germain le Calcaire de St. Ouen se prolonge sur une faible épaisseur entre les sables moyens et les sables quaternaires jusqu'au Mesnil-le-Roi.

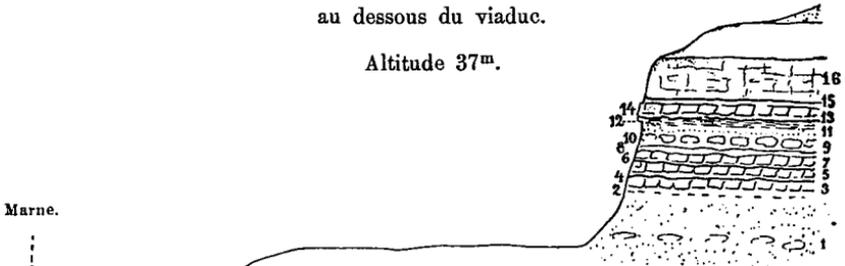
Fig. 22.

Coupe à Nogent-sur-Marne
au dessous du viaduc.

Ballastière.

Altitude 37^m.

Marne.



| | | | |
|----------------------|----|--|-------------------|
| | 16 | Calcaire blanc feuilleté avec silex | 0,80 ^m |
| | 15 | Argile vert pomme | 0,12 |
| Calcaire de St. Ouen | 14 | Calcaire siliceux dur, blanc | 0,18 |
| | 13 | Filet d'argile verte ou brune | 0,03 |
| | 12 | Marne calcaire blanche | 0,32 |
| | 11 | Quartz carié | 0,05 |
| Mortefontaine | 10 | Grès calcareux plus ou moins endurci avec avicules | 0,30 |
| | 9 | Argile vert pomme à rognons cristallins | 0,05 |
| | 8 | Filet d'argile noire | 0,02 |
| | 7 | Calcaire marneux irrégulier | 0,30 |
| Calcaire de Ducy | 6 | Argile feuilletée noire | 0,04 |
| | 5 | Calcaire marneux blanc | 0,20 |
| | 4 | Silex grêzeux | 0,05 |
| | 3 | Marne blanche | 0,25 |
| | 2 | Silex en lit | 0,08 |
| Sables moyens | 1 | Sable verdâtre fin avec rognons de grès | 1,60 |

A Louveciennes c'est un Calcaire très dur à panachures vertes qui se poursuit à Bougival.

C'est encore le Calcaire de St. Ouen qui forme le col de la Fouilleuse entre le Mont Valérien et St. Cloud.

On l'observe à Nanterre, et, après une interruption, il revient à Colombes et jusqu'à Asnières d'où il va s'enfoncer sous la plaine de Genevilliers; on l'observe très réduit à Puteaux (fig. 13) à la station à Suresnes. C'est une marne blanche à silex noirs comme ceux de la craie à la Briquetterie de Suresnes; nous donnons la coupe (fig. 16).

Le Calcaire de St. Ouen forme le plateau de la lanterne de Démosthène à St. Cloud, il est mal visible et réduit dans le vallon de Sèvres (fig. 12), on le rencontre à la station de Meudon. La tranchée entre le Val Fleury et la station de Clamart est toute entière dans le St. Ouen. Un rameau détaché plongeant au Sud de Bagneux vient passer sous le Fort de Montrouge et entre dans Paris où il couronne la butte du Panthéon en passant par la gare de Sceaux (fig. 17). Dans la vallée de la Bièvre, à Gentilly (fig. 19), le St. Ouen s'étudie aisément, on le voit jusqu'au moulin de Cachan, où des sondages pour un projet de chemin de fer ont montré des Marnes blanches à silex à Bithinies toutes dégagées. Un îlot dans Paris est curieux à la butte aux Cailles. On le voit plus difficilement à Créteil, c'est à la descente vers la Marne un Calcaire à trous, qui sont des vides de Bithinies. Mais à Champigny une coupe au-dessus de la station du Plan montre bien sa position inférieure par rapport au Calcaire de Champigny.

Enfin, nous donnons la coupe au pont de Nogent (fig. 22). Passant sur la rive droite de la Seine nous signalerons le Calcaire de St. Ouen, sans pouvoir nous y arrêter: à Triel, Andrésy, Maurecourt, Jouy-le-Moutier, Pierrelaye, Herblay, Sartrouville, Houilles, Val Notre-Dame (fig. 20), Argenteuil, Epinay, St. Denis où le contact supérieur, des sables verts infragypseux, est partout visible. A St. Ouen, la localité typique, il faut aller sur les berges de la Seine pour voir sûrement la formation.

Le Calcaire de St. Ouen forme le substratum de la Butte Montmartre et des collines de Belleville, Romainville, Nogent-sur-Marne. On le voyait au Trocadéro, sous l'Arc de Triomphe. Il décrit dans Paris une grande bande à flanc de côteau, depuis la place St. Augustin, par la place de l'Europe, le Marché Notre-Dame de Lorette, la Caserne de la Nouvelle France (fig. 25), la Gare de l'Est, l'hôpital

St. Louis, la Roquette, la place du Trône, la Butte Picpus, St. Mandé, Vincennes.

Dans la plaine St. Denis les sondages nombreux atteignent le St. Ouen à peu de profondeur et le traversent pour rejoindre une nappe d'eau ascendante dans les sables moyens qui sont au-dessous. Je rappellerai les bonnes coupes qu'ont récemment fournies les fouilles des Gazomètres.

Dans la grande plaine qui s'élève au Nord le Calcaire de St. Ouen joue encore un rôle considérable, à peine recouvert par places de paquets de Sables de Monceau, il se prolonge sur une vaste étendue: à l'Est les ravins de Claye (fig. 14), Mitry, Thieux en donnant le détail, à Compans (fig. 21), au Grand Tremblay la Marne blanche et tendre est toute pétrie de Planorbes, de Bithinies, de Chara. Au Nord, la vallée du Crould le montre à Garges, Bonneuil, Gonesse, Ecouen, Sarcelles avec un intéressant développement.

L'assise de St. Ouen n'est utilisée que pour l'agriculture, mais elle l'est sur une vaste étendue, elle sert au marnage des terres. Les cultivateurs vont chercher dans le tréfond la chaux pour remplacer celle que les eaux atmosphériques et les récoltes ont fait disparaître de la terre végétale. L'extraction est des plus primitives, à Roissy, à Mesnil-Amelot, à Villepinte; on fait sur la place un simple puits qui traverse les épais limons et les éboulis diluviens et attaque les Marnes blanches. On pousse alors des galeries dans diverses directions, et quand le volume extrait est suffisant on se contente de boucher le puits sans s'inquiéter des affaissements locaux qui se peuvent produire. Cette pratique du marnage déjà conseillée par Bernard Palissy donne les meilleurs résultats.

Le Gypse.

Le terrain gypseux du Bassin de Paris est très continu dans son ensemble et varié dans ses détails; il importe d'en étudier à part diverses assises qui présentent une individualité propre, ce sont: à la base, les sables marins verts de Monceau et au sommet les Marnes lacustres blanches de Pantin. On y rencontre à la fois une composition minéralogique et une origine très distinctes, une faune particulière, une étendue géographique propre.

Voici un tableau des couches que nous colorions comme Eocène E³ et qui forment une réelle transition entre l'Eocène et le Miocène M₃. Il importe de rappeler dès maintenant que dans la Brie entre la Seine et la Marne, dans l'angle Sud-Est de notre Carte, le gypse

propre est remplacé latéralement par un Calcaire siliceux qu'on a nommé *Calcaire de Champigny*.

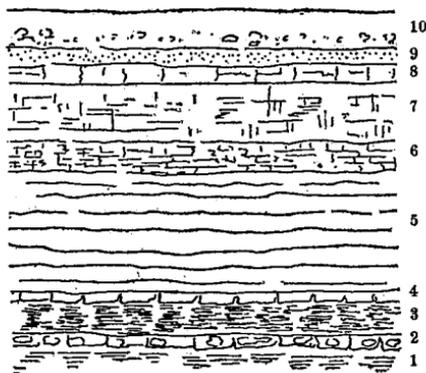
- Formation Lacustre { Marnes blanches de Pantin à *Lymnea strigona*.
Marnes bleues supragypseuses.
- Gypse palustre 1^{ère} Masse ou haute Masse du Gypse avec *Paleotherium*.
 Marne jaune à silex Ménérites
- Gypse marin { 2^{ème} Masse de Gypse — Gypse cristallisé à filets marneux.
Marnes feuilletées à *Lucina inornata*.
3^{ème} Masse de Gypse — Gypse stratifié et bancs de Marnes.
Marnes jaunes à *Pholadomya ludensis*
4^{ème} Masse de Gypse — Gypse impur, Marnes gypseuses — faible puissance.
- Formation marine: Sables verts infragypseux à *Cerith. tricarinatum*.

Sables infragypseux.

Les sables verts infragypseux dits Sables de Monceau ou Sables d'Argenteuil sont généralement fins, argileux, verdâtres; ils prennent une teinte rousse par l'exposition à l'air et passent parfois à des grès verdâtres à points roux. Ils sont généralement sans fossiles, mais

Fig. 23.

Le Grand Tressancourt
Carrière des quatre torchons.
Altitude 86^m.



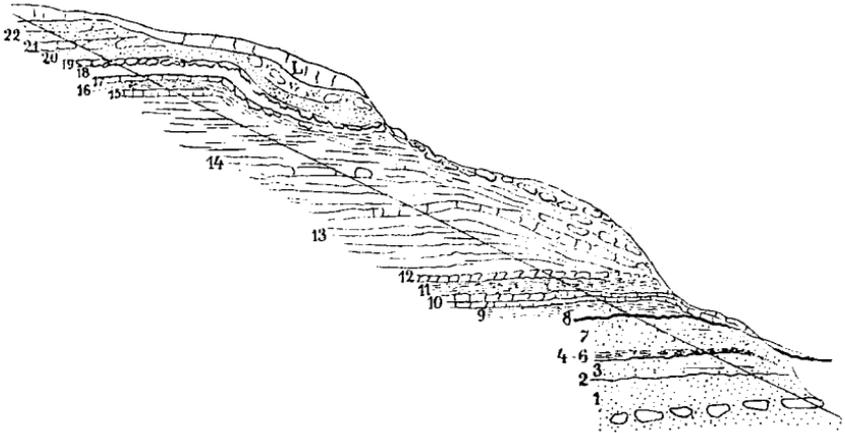
| | | | |
|----------------------|----|--|-------------------|
| | 10 | Limon avec débris meuliers | 0,70 ^m |
| Sables infragypseux | } | 9 Sables argileux verdâtres (sables de Monceau) | 0,10 |
| | | 8 Calcaire siliceux blanc dur | 0,30 |
| | | 7 Marne blanche calcareuse | 1,10 |
| | | 6 Calcaire blanc fragmentaire | 0,60 |
| Calcaire de St. Ouen | } | 5 Marne blanche stratifiée avec filets argileux à Bitthinies . | 2,40 |
| | | 4 Calcaire blanc, dur, à taches vertes | 0,20 |
| | | 3 Marnes variées, crèmes et ligniteuses | 0,60 |
| | | 2 Calcaire blanc très dur à silex | 0,20 |
| | | 1 Marne blanche, visible sur | 0,10 |

leur couleur est caractéristique. On les a vus cependant fossilifères à la Place de l'Europe, au quartier Monceau, aux Fortifications de Clichy, où Mr. Ch. d'Orbigny les a distingués le premier, en 1836; à Argenteuil où ils ont fourni à MM. Fabre et Bioche une faunule décrite par Deshayes en 1866; à Méry-sur-Oise où nous les avons décrits en 1878¹⁾. Cette faunule les rapproche intimément des

Fig. 24.

Coupe de la Haute Berge de la Seine à Villaines.

Altitude 68^m.



| | | Eboulis. | |
|-----------------------------|---|--|-------------------|
| Sables infra- gypseux | } | L. Limon sableux | 0,65 ^m |
| | | 22 Grès vert roussi | 1,60 |
| | | 21 Sable vert argileux | 0,55 |
| | | 20 Argile lie de vin à silex bleu | 0,12 |
| | | 19 Marne blanche | 0,35 |
| | | 18 Marne feuilletée lie de vin | 0,08 |
| | | 17 Calcaire tres dur sonore | 0,20 |
| | | 16 Marne blanche | 0,15 |
| | | 15 Calcaire blanc irrégulier | 0,12 |
| | | 14 Marne blanche à blocs épars calcaires | 4,50 |
| Calcaire de St. Ouen | } | 13 Marne irrégulière blanche | 1,50 |
| | | 12 Calcaire dur blanc | 0,15 |
| | | 11 Marne feuilletée | 0,20 |
| | | 10 Calcaire dur discontinu avec argile dans les fentes | 0,40 |
| | | 9 Marne blanche | 0,50 |
| | | 8 Argile brunc | 0,05 |
| | | 7 Sables verts (lit de fossiles pourris à la base) | 1,00 |
| | | 6 Marne blanche calcaire | 0,06 |
| Sables moyens | } | 5 Calcaire grézeux | 0,05 |
| | | 4 Filet argileux | 0,02 |
| | | 3 Sable vert argileux stratifié | 0,30 |
| | | 2 Filet marneux blanc | 0,05 |
| | | 1 Sable blanc avec rognons de grès | 1,50 |

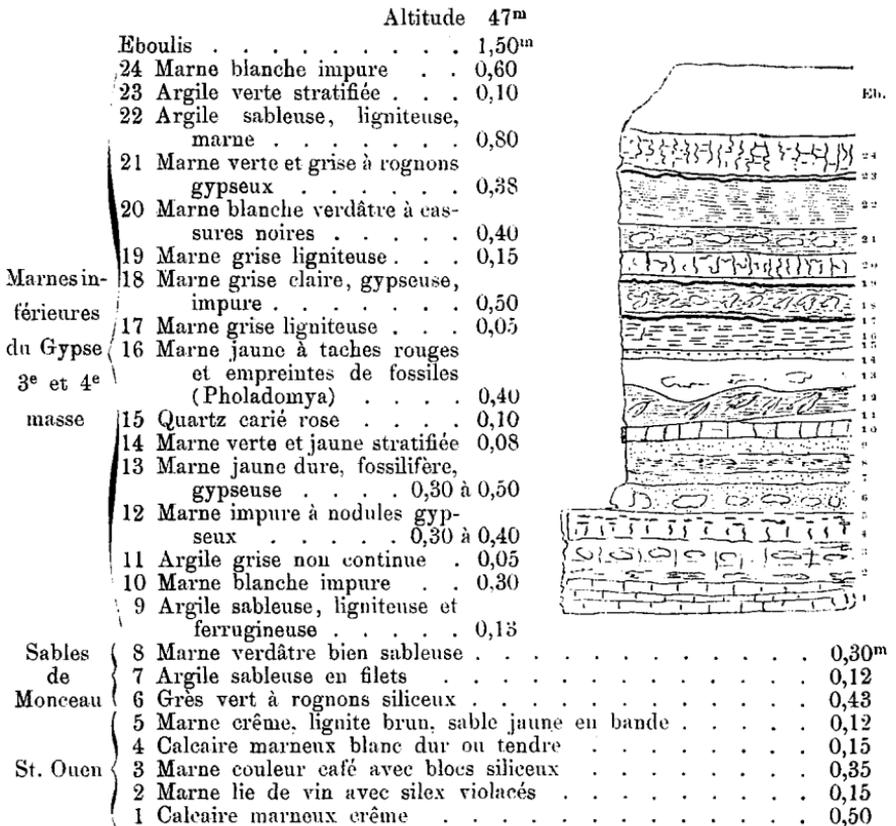
¹⁾ Dollfus et Vasseur. Coupe géologique du Chemin de fer de Méry-sur-Oise. Bull. Soc. Géol. 8^e S. T. V. p. 243.

sables moyens supérieurs, horizon de Mortefontaine. La ressemblance minéralogique, avec certains facies argileux, que nous avons décrits comme facies Parisien des sables moyens, est aussi très-grande. Au Grand Tremblay, à Claye la position stratigraphique peut seule les faire distinguer les uns des autres.

Fig. 25.

Coupe rue d'Hauteville à Paris.

(Rue des Messageries (St. Ouen) et Cité d'Hauteville.)



C'est un dépôt symétriquement placé au-dessus du Travertin de St. Ouen, comme les sables moyens sont situés au-dessous. La stratification paraît continue. Nous avons dit que le contact inférieur des sables de Monceau se faisait directement sur le Travertin de St. Ouen sans offrir de particularités. Il n'en est pas de même de son contact supérieur. Nous pouvons y confirmer la présence d'un calcaire lacustre à *Bithinella* qui précède les Marnes à *Pholadomya*

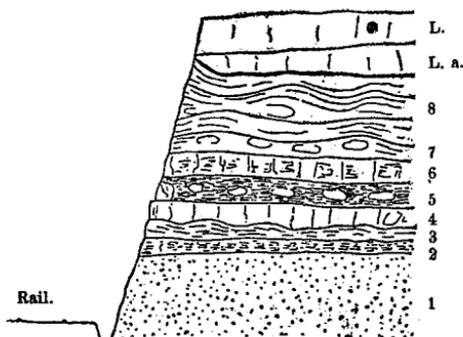
ou les Marnes gypseuses de la 4^{ème} Masse. Nous reviendrons sur ce calcaire qui paraît occuper relativement aux sables de Monceau le rôle de Calcaire de Ducy au sommet des sables moyens.

Les sables infragypseux occupent une extension géographique considérable. On les rencontre au Sud-Ouest dans la tranchée de Gally à l'Ouest de Versailles, à Sèvres où ils sont à leurs points maximum d'altitude; puis à Morainvilliers (fig. 23), à Villaines (fig. 24), à Fourqueux, à Bougival, à Suresnes, à Chaville, à Châtillon, à Arcueil, à Créteil, à Nogent-sur-Marne, à Champigny.

Sur la rive droite de la Seine nous les avons étudiés à Vaux, à Triel, Chanteloup, Andresy, Chennevières, Herblay. Ils étaient connus à la Frette. Ils jouent un rôle considérable dans la plaine St. Denis, à St. Denis, Epinay, St. Ouen, Clichy. Dans Paris ils sont à l'Arc de Triomphe, au Collège Chaptal, Rue Rochechouart, à la Nouvelle France (fig. 25), Faubourg St. Martin. Au revers Nord des collines gypseuses nous les trouvons à Pantin, Aubervilliers, Le Bourget (fig. 43), Noisy-le-sec (fig. 26), Aulnay, Drancy, au Perreux.

Fig. 26.

Coupe à la Station de Noisy-le-Sec.



| | | | | | | |
|--|--|---|--------------------------|---|---|-------------------|
| | | 1 | Sables de Monceau | 1 | Sable blanc et vert (sable infragypseux) | 1,00 |
| | | 2 | Cal. de Noisy-le-Sec | 2 | Marne verte argileuse | 0,18 |
| | | 3 | | 3 | Marne brune ligniteuse | 0,10 |
| | | 4 | | 4 | Marne calcaire blanche (aspect de St. Ouen) | 0,40 |
| | | 5 | Marnes infragypseuses | 5 | Marne impure à nodules | 1,50 ^m |
| | | 6 | | 6 | Marne jaune (Pholadomya?) | |
| | | 7 | | 7 | Filet vert clair | |
| | | 8 | | 8 | Argile ondulé verdâtre | |
| | | | | | Limons | |
| | | | | | Limons argileux | |

Sur la berge Nord d'ascension ils apparaissent à Ermont, Eng-hien, Stains, Arnouville, Gonesse, Roissy. Ils forment le soubassement du Massif Gypseux d'Ecouen et donnent les outliers ou îlots

saillants du plateau de Roissy, à l'Orme de Morlu, au Grand Tremblay, au Blanc-Mesnil, à Villepinte, puis à Claye où ils filent à l'Est pour réparaître dans la vallée du Morin. Signalons quelques particularités; à Gally c'est un grès dur avec débris végétaux et cellulés ayant la forme de cristaux d'un gypse qui auraient été dissous.

A Créteil les sables de Monceau sont bariolés de vert et de jaune et très-grossiers.

Au Perreux, près Nogent-sur-Marne, ce sont des grès roussis très-durs. Dans la plaine St. Denis, au cimetière St. Ouen, dans les Fortifications, à l'Usine à Gaz ils sont bien verts, moins argileux et fluides.

A Noisy-le-sec ils sont blancs, fins et ont l'aspect des sables de Beauchamp typiques.

Les sables de Monceau ne fournissent pas de matériaux utiles bien que Ch. d'Orbigny parle de grès exploités; les bancs grèzeux n'y sont ni assez continus, ni assez puissants, c'est une assise sans intérêt technologique. Revenons au calcaire lacustre mentionné à la base du gypse et que je proposerai d'appeler *Calcaire de Noisy-le-sec* pour le distinguer des nombreux calcaires lacustres des environs de Paris. Il a été signalé pour la première fois à notre connaissance par Ch. d'Orbigny à Clichy sous le nom de *Marnes blanches à Paludines*; Mr. Hébert paraît l'avoir revu à Bry-sur-Marne, enfin nous l'avons trouvé avec Mr. Vasseur à Méry-sur-Oise, en 1878, où nous l'avons catalogué sous le N° 145¹.

L'indication de ces localités déjà distantes indique que le dépôt est continu, nous pouvons aujourd'hui lui donner plus d'extension et ajouter quelques détails. Nous l'avons observé à Triel sur une épaisseur de 0,20^m et retrouvé partout dans la plaine St. Denis. A Noisy-le-sec (fig. 26) on le voit dans une position non équivoque, à la station de Bobigny, grande Ceinture, il forme un banc de Calcaire blanc marneux avec Bithinies et cypris surmonté par le Diluvium fluviatile et protégeant les sables de Monceau.

Au Bourget, à Aulnay-les-Bondy, son épaisseur est plus grande et il faut faire attention pour ne pas le confondre avec le Calcaire de St. Ouen. Mr. Carez paraît l'avoir observé dans l'Aisne, en 1880. C'est une assise à prendre en considération.

Gypse propre.

L'Étage du Gypse propre tel que nous l'avons délimité dans notre tableau page 148 reste composé essentiellement de nombreuses alternances de Marnes jaune ou blanche, plus rarement grise ou

bleuâtre et de bancs d'un Gypse qui peut se présenter sous diverses formes: Gypse cristallisé en fer de lance, gypse cristallisé en pieds d'alouettes, gypse cristallin stratifié, gypse saccharoïde massif. Ces diverses formes se rencontrent dans une succession stratigraphique ascendante à peu près régulière, l'analyse y révèle presque toujours de l'argile et du Carbonate de chaux en faibles quantités. Souvent les marnes jaunes sont remplies de cristaux rouges ou noirs de gypse, elles alternent avec des Marnes fendillées, pures, à cassure ferrugineuse.

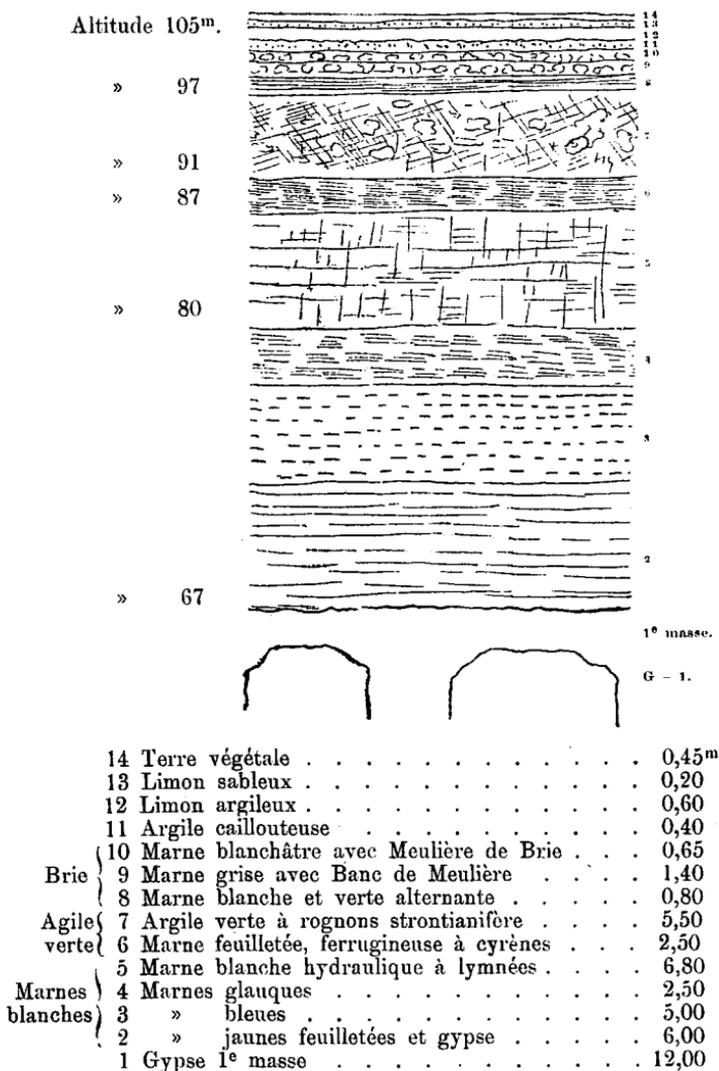
Dans les points creux du Bassin: à Montmartre, Romainville, Livry on observe au-dessus des sables verts des Marnes avec Gypse cristallisé qui ont reçu de Ch. d'Orbigny, en 1855, le nom de 4^{ème} Masse, mais plus généralement l'étage du Gypse débute par des Marnes jaunes, dures, avec faune marine dites »Marnes à *Pholadomya ludensis*« d'après leur fossile le plus caractéristique. Ces marnes marines qui n'ont qu'une faible épaisseur sont un horizon très-constant d'un côté à l'autre du Bassin Parisien; elles ont été signalées, dès 1805, par Demarest et Coupé. Au-dessus des Marnes à *Pholadomya* apparaît la 3^{ème} Masse gypseuse composée de bancs médiocrement épais de gypse cristallisé alternant avec des lits de gypse cristallin et des lits de Marne jaune; les strates sont bien délimitées, souvent on peut suivre sur une étendue de plusieurs kilomètres le même lit de »pieds d'alouettes« de 2 à 4 centimètres d'épaisseur. La 3^{ème} Masse est séparée de la 2^{ème} par une Marne jaune un peu feuilletée, souvent calcaire et plus solide, pétrie d'une petite Lucine »*Lucina inornata*« et de quelques autres mollusques écrasés peu déterminables; l'extension de cette couche à Lucines est très-grande vers l'Est.

Comme composition la seconde et la troisième Masses ont la plus grande analogie; c'est une succession nombreuse de bancs de gypse saccharoïde, de gypse cristallin stratifié et de gypse cristallisé, puis des lits marneux jaunes, dont quelques uns ont fourni de rares empreintes de *Cerithes* (Goubert). Le sommet de la 2^{ème} Masse est composée d'une couche marneuse, simple ou multiple, bien plus puissante que tous les lits marneux inférieurs allant jusqu'à 4 mètres et qui renferme dans la plupart des points de gros rognons de formes régulières en silex dit: »Silex Ménilite«, qui est souvent plutôt un calcaire siliceux gris.

Au-dessus de la Marne à Ménilite et de son cortège commence la 1^{ère} Masse ou haute Masse gypseuse; on voit aussitôt que les conditions de formation sont changées, car du haut en bas de la 1^{ère}

Masse, qui peut atteindre de 15 à 20 mètres, on n'observe aucun changement minéralogique, aucun délit stratigraphique; le gypse est saccharoïde et homogène, aucun lit marneux ou cristallin n'y est connu, c'est cette masse et cette masse seule qui fournit les ossements de *Paleotherium*, d'*Anoplotherium*, &c.

Fig. 27.
Grande Carrière au Raincy.



Les basses Marnes au contraire qui sont parfaitement liées entre elles n'ont fourni que des ossements de tortues et de crocodiles. La

distinction entre le gypse marin et le gypse palustre se justifie ainsi sans difficulté.

La faune du Gypse est bien connue depuis les grands travaux de Cuvier qui ont fondé la paléontologie des Vertébrés; les ossements sont loin d'être aussi abondants qu'on l'a répété; ils sont très-disséminés. Depuis Cuvier les Blainville, Gervais, Alph. Milne-Edwards s'en sont occupés et plus récemment MM. Gaudry et Vasseur. La faune marine, dont l'étude a été faite par Deshayes en 1865, avait conduit à la conclusion d'un mélange d'espèces des sables de Beauchamp avec d'autres des sables d'Etampes. Mais une étude plus attentive a démontré que presque toutes les formes rapportées aux sables supérieurs étaient douteuses et qu'au contraire la faunule des Gypses marins était inséparable de celle des sables infragypseux et des sables de Mortefontaine.

La 1^{ère} Masse est surmontée de Marnes bleuâtres pyriteuses; le contact est généralement net; Mr. Deshayes y a signalé, en 1859, à Montmorency et autres places, des traces de pas d'oiseaux et autres animaux. Bien que les Marnes bleues renferment encore divers lits gypseux nous les étudierons plus loin avec les Marnes blanches. Ces pistes de pas dans le gypse palustre tendent à démontrer que le gypse s'est déposé dans un lac peu profond sous une eau agitée par le vent, dans une lagune autrefois marine suivant les récentes découvertes de Mr. Dieulafait.

Le Gypse et ses Marnes en raison de sa nature et de sa structure doit d'avoir été plus facilement attaqué par les érosions quaternaires que d'autres couches, le lac parisien a été profondément labouré et les buttes ou témoins qui sont restées donnent aux environs de Paris son principal relief. Ces buttes sont alignées dans la direction du courant, elles témoignent de sa route et de son intensité: un courant principal régnait de l'Est vers l'Ouest et des courants secondaires afféraient du Nord au Sud et du Sud au Nord, se jetant dans la voie principale qui suivait la direction moyenne de la Seine actuelle.

Passons en revue les divers points de notre Carte où le gypse est visible. Au Sud-Ouest et sur la rive gauche de la Seine il est peu développé et voisin de sa limite géographique, ainsi à Chavenay, à Versailles le gypse est extrêmement réduit, il n'affleure point; ses traces sont à une altitude considérable sur la route de St. Nom et à Feucherolles. Mais il apparaît déjà bien constitué dans le vallon de Sèvres où il a été exploité souterrainement à Chaville. Le puits de Trappes et un autre à Chateaufort en ont trouvé des lits variés.

Le Gypse est fort réduit aussi à Orgeval; mais il est bien développé à Breteuil et Medan; on l'a tiré au Moulin de Haut-Breteuil, au-dessus de Villaines. A Fourqueux, Marly, la Celle, sa puissance est faible et il reste invisible, caché par ses Marnes.

Au Mont Valérien on l'exploite au-dessus de Suresnes vers la cote 96. On l'a rencontré dans le tunnel de Ville d'Avray, rive droite, et dans la tranchée de Sèvres, rive gauche. On l'a exploité à Clamart, à Chatillon, à Bagneux. A Chatillon, dont nous donnons la coupe fig. 28, la stratigraphie n'est pas absolument conforme à celle que nous avons décrite pour le centre du Bassin: la 1^{ère} Masse est stratifiée, coupée de filets marneux gris, les Marnes bleues sont bien développées et renferment depuis leur base des bancs gypseux exploitables. Ces derniers points sont des points hauts, le Gypse plonge dans la vallée de la Bièvre, on le connaît à Sceaux, Antony, Verrières, le dernier point dans cette direction est Bièvres. Entre la Seine et la Bièvre on connaît le Gypse à Bicêtre, à Fresnes, à Vitry; à Lonjumeau on a rencontré des Marnes gypseuses coupées de Calcaire et de Marnes à rognons qui indiquent un passage latéral au Calcaire de Champigny. Entre la Marne et la Seine on ne connaît le Gypse qu'à Montmesly.

Reprenant maintenant la description géographique sur la rive droite de la Seine, à l'Ouest, nous voyons dans l'Hautie, à Vaux, que les sables infragypseux sont puissants de 8 à 10 mètres, au-dessus règne un banc de Marnes blanches de 0,20^m, puis les Marnes à Pholadomya sur 1 mètre, au-dessus encore une Masse de Gypse coupée et cristalline de 2^m 50^{cm} renfermant des poissons, au dire des ouvriers, et occupant la place de la 2^{ème} et de la 3^{ème} Masses, puis une Marne à filets gypseux de 0,90^m et enfin la 1^{ère} Masse de Gypse saccharoïde pur sur 6^m 25^{cm} à l'altitude supérieure de 81 mètres.

Au Nord de l'Hautie, à Menucourt le gypse est très relevé et il est ou très réduit ou très comprimé; plus aux Nord encore, le gypse est visible à Grisy, Epiais, qui ne sont pas sur notre Carte, mais où l'épaisseur de la formation est encore de 10 mètres.

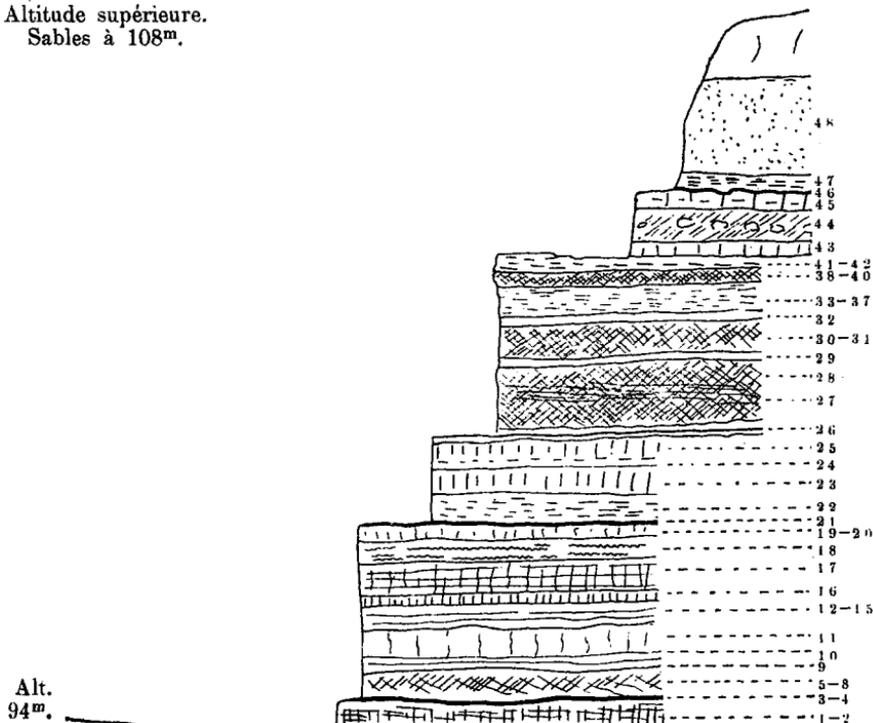
Le Gypse est bien développé et bien connu dans les buttes de Corneilles, d'Herblay à Orgemont, et de St. Leu à Montmorency, ce qui nous dispense d'insister, puis à Montmartre, Pautin, Romainville jusqu'à Bagnolet et Nogent-sur-Marne; au Nord on l'observe à Stains, Pierrefitte, Groslay, il est déjà réduit à Ecouen.

Son épaisseur est maximum au Raincy (fig. 27), Livry, Villeparisis; il s'étend jusqu'à Carnetin, en ce point et à Thorigny il se charge de gros nodules d'Albâtre, de Calcaire siliceux et passe laté-

ralement au Calcaire de Champigny. La butte de Grand Tremblay montre les masses inférieures seulement. Vers l'Est et le Nord-Est le gypse se continue avec un bon développement. Le *Calcaire de Champigny* revêt diverses formes. C'est un calcaire blanchâtre ou bistre, généralement très dur, cassant; parfois stratifié et compacte, mais le plus souvent massif, celluleux, bréchiforme, siliceux, avec régions zonaires ou résinoïdes, avec cavernes tapissées de silice, &c. Il est toujours sans fossiles et puissant de 20 à 30 mètres; Mr. de Sénarmont dit même 70 mètres, il y comprenait probablement le Calcaire de St. Ouen.

Fig. 28.
Coupe à Chatillon.
Plâtrière Beaumont.

Altitude supérieure.
Sables à 108^m.



| | | | | |
|--------------------|----|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| | | Limon normal. | | |
| Sables supérieures | 48 | Sable limoneux de Fontenay sur | 1,50 ^m | |
| Marnes à Ostrea | } | 47 | Argile verte marneuse à Ostrea | 0,30 |
| | | 46 | » » plastique pure | 0,05 |
| | | 45 | Marne jaune fossilif. (molasse I) | 0,50 |
| Marnes vertes | 44 | Argile verte à rognons strontianifère | 1,00 | |
| Marne blanche | 43 | Marne blanche (Marne à Ly. strigosa) | 0,32 | Cassures noires. |

| | | | |
|---|---|--|------------------------------|
| | 42 Marne grise | 0,35 | |
| | 41 Marne vert-bleuâtre | 0,35 | |
| | 40 Argile verte | 0,20 | |
| | 39 Lit de rognons blancs | 0,06 | } 3 ^e zone verte. |
| | 38 Argile verte | 0,25 | |
| | 37 Marne verdâtre pâle | 0,70 | |
| | 36 Argile verte jaunâtre | 0,03 | |
| | 35 Lit de rognons strontianifère | 0,03 | |
| | 34 Marne jaunâtre | 0,17 | |
| | 33 Argile vert-jaunâtre | 0,06 | |
| | 32 Lit marneux, traçant, blanchâtre | 0,04 | |
| Marnes bleues 7 ^m | 31 Marne argileuse verte | 0,30 | } 2 ^e zone verte. |
| | 30 Marne verte pâle | 0,77 | |
| | 29 Lit marneux blanchâtre | 0,06 | |
| | 28 Marne verte feuilletée, foncée | 0,18 | } 1 ^e zone verte. |
| | 27 Marne verdâtre pâle | 1,30 | |
| | 26 Marne blanche stratifiée avec filets de gypse | 0,30 | |
| | 25 Gypse saccharoïde | 0,45 | } Bisons. |
| | 24 Glaise plastique jaunâtre | 0,10 | |
| | 23 Gypse saccharoïde dur | 0,50 | |
| | 22 Marne verdâtre pure, fine, stratifiée (exploitée pour poterie) | 0,80 | |
| | 21 Marne blanchâtre | 0,20 | |
| | 20 Gypse jaune | 0,08 | |
| | 19 Gypse saccharoïde, grès stratifié | 0,22 | |
| | 18 Marne grise à filets gypseux | 0,60 | |
| | 17 Gypse stratifié | 0,85 | |
| | 16 Gypse gris | 0,18 | } Les fleurs. |
| | 15 Gypse jaune dur | 0,30 | |
| | 14 Marne grise | 0,02 | } Les Gros bancs. |
| | 13 Gypse marneux gris | 0,30 | |
| | 12 Marne grise | 0,02 | |
| Gypse 1 ^e masse 4,50 ^m . | 11 Gypse saccharoïde | 0,60 | } Gros Moutons. |
| | 10 Gypse saccharoïde grossier | 0,20 | |
| | 9 Gypse saccharoïde feuilleté jaune | 0,30 | } Hauts Ferrands. |
| | 8 Gypsesaccharoïde avec ossements (vertèbres) | 0,22 | |
| | | 7 Gypse saccharoïde avec ossements feuilleté | 0,30 |
| | 6 Gypse saccharoïde avec ossements compacte | 0,22 | |
| | 5 Gypse saccharoïde ferrugineux grossier | 0,05 | |
| Gypse 2 ^e masse | 4 Marne blanche très dure (Menilite)? | 0,20 | |
| | 3 Lit d'argile ferrugineux | 0,01 | |
| | 2 Gypse saccharoïde | 0,40 | } Les Soupieds. |
| | 1 Marne grise | 0,15 | |

Le Calcaire ou Travertin de Champigny a été assimilé au Calcaire de St. Ouen par Ch. d'Orbigny, en 1838, et par d'autres géologues. Dufrenoy l'a placé, en 1831, au niveau du Calcaire de Brie; sa vraie place, latérale au gypse propre, a été indiquée seulement par Mr. Hébert, en 1860, d'après une coupe prise à Bry-sur-Marne, qui montrait son inclusion, entre les Marnes à *Pholadomya* et les Marnes blanches à *Lymnea strigosa* et *Cyclostoma truncatum*. Le Calcaire de Champigny s'étend sous la Brie à l'Est et au Sud, sa limite de

contact avec le gypse se jalonne à Lagny-Thorigny, puis la vallée de la Marne où il occupe la rive gauche à St. Thiébault, Torcy, Champs, Noisiel, Noisy-le-Grand, Bry-sur-Marne, Villiers-sur-Marne, Champigny, Chennevière, Sucy-en-Brie, Boissy, St. Léger, Valenton. Le contact du Gypse et du Travertin a lieu entre Vitry et Thiais; mais il est absolument masqué par le limon. Ablon, Athis, Juvisy sont sur le Travertin; Lonjumeau est au point de contact entre les 2 formations, le calcaire de Champigny se développant au Sud à Corbeil, Melun et dans la vallée de l'Yerre à Montgeron, Villeneuve St. Georges, Crosnes, Brunoy, on l'exploite et on peut l'observer à Varennes et Périgny.

Cette transformation latérale sera longtemps encore un des problèmes les plus curieux de la Géologie parisienne, car les deux roches sont sans analogie et séparées généralement par des vallées, dont elles occupent les berges vis-à-vis l'une de l'autre. Il est à croire que le Calcaire de Champigny s'est durci et silicifié postérieurement à son dépôt, qu'il s'est formé d'abord sous l'aspect d'une marne calcareuse fragmentaire, blanche, tendre, qui s'est ensuite imprégnée de silice formant ainsi ces brèches et remplissages, dont l'aspect a paru à beaucoup d'observateurs témoigner d'influences Geyseriennes. Il est à observer que la partie la plus supérieure de l'étage est la plus siliceuse et que la partie inférieure est plus tendre et marneuse. Le Calcaire de Champigny est exploité pour faire de la chaux par la cuisson, et aussi, dans ses parties dures, pour matériaux d'empierrement pour les routes.

Nous passerons rapidement sur le côté utilitaire du gypse; il est l'objet d'une exploitation extrêmement active de tous côtés; on le cuit et on l'exporte sous le nom de Plâtre à grandes distances, on emploie toutes les méthodes d'extraction; soit à ciel ouvert, soit par puits, soit par cavage; on laisse comme toit 2 ou 3 mètres de masse et on taille des piliers en biseau. La cuisson s'opère au bois ou à la houille dans des fours renouvelés ou permanents.

N'oublions pas de mentionner l'utilité du plâtre comme engrais, adjoit à d'autres engrais animaux pour les prairies artificielles et les terres légères.

Par sa propriété de dissolution dans l'eau le gypse ne laisse écouler que des eaux médiocres; cette dissolution tend à faire diminuer de volume les masses gypseuses sur le flanc des côteaux et même à les faire disparaître, laissant s'affaisser et mettant en contact des Marnes qui ailleurs sont séparées. Mr. Belgrand en a donné un exemple classique au tunnel de Quincy pour le passage de la Dhuis. D'autres exemples sont visibles à Montmartre, à Orgemont, &c.

A Chaville lors de la construction du réservoir des eaux on voyait chaque couche de gypse venir mourir à rien sur le flanc du coteau, les lits les plus épais donnant des boules gypseuses en voie de dissolution et des « crasses » dans des marnes gonflées ; finalement les argiles vertes, glissant sur le tout, descendaient au niveau des sables infragypseux, produisant des éboulis dangereux pour les constructions et les travaux d'art. C'est par suite de sa dissolution que le gypse est invisible dans le tranché du Chemin de fer entre Bellevue et Sèvres.

Marnes blanches de Pantin.

Nous comprenons ici dans la description des Marnes blanches supra-gypseuses à *Lymnea strigosa* celles des Marnes bleues qui les précèdent directement dans le temps et qui, tout en présentant de grandes analogies, peuvent néanmoins être considérées comme distinctes.

Les *Marnes bleues* sont des marnes toujours bien stratifiées, puissantes, pyriteuses, avec rares empreintes végétales, qui renferment des lits interstratifiés de gypse cristallin ; plus rarement et seulement dans la région Nord il survient des lits calcaires, verdâtres, renfermant quelques fossiles qui sont les mêmes que ceux des Marnes blanches de Pantin (Frépillon).

Les Marnes bleues sont facilement altérables, elles deviennent par oxydation jaunes ou roussâtres, elles se débitent et passent à l'état de magma boueux.

Les Marnes bleues reposent directement sur la première Masse gypseuse dont elles sont séparées par un mince lit argileux gris ou un filet ferrugineux grenu ; au sommet elles passent sans interruption aux Marnes blanches pures ; leur existence géographique, leur allure paraissent voisines.

Les *Marnes blanches* sont des roches calcaireuses, tendres, fragmentées, de couleur claire blanche ou verdâtre pâle ; les cassures de ces Marnes sont couvertes de dendrites jaunes ou noires ; elles renferment souvent un lit épais de gypse nommé « Marabet » et quelquefois des lits oolithiques ou de granulations calcaires qui vont grossissant beaucoup vers l'Est, où les Marnes de Pantin passent à du Calcaire blanc avec nodules de silex noirs ou blonds (Coulommiers). Dès 1810, les Marnes blanches de Pantin ont été distinguées par Brongniart, qui a indiqué l'individualité de leur faune ; les fossiles y sont mal conservés et le test a généralement disparu. MM. Carez et Vasseur ont indiqué à Essones, en 1877, un gisement où les fossiles silicifiés, comme dans quelques points de l'Est, sont plus facilement déterminables.

On peut donner une liste générale comme suit, qui doit être considérée comme provisoire :

Faune des Marnes blanches de Pantin.

| | |
|-------------|--|
| Rongeurs. | <i>Trechomys Bonduellii</i> Lartet (Mr. Chapuis). |
| » | <i>Theridomys?</i> <i>Cuvieri</i> Gervais. |
| Porcins. | <i>Xyphodon gracile</i> Cuv. sp. (<i>Anoplotherium</i>). |
| Poissons. | <i>Sphenolepis Cuvieri</i> Agass. |
| Oiseaux. | <i>Anas</i> sp.? (<i>Vasseur</i>). |
| » | <i>Pelicanus</i> sp.? (<i>Vasseur</i>). |
| Crustacés. | <i>Cypris amygdala</i> (G. Dollfus). |
| » | » <i>nuda</i> » |
| » | » <i>tenuistriata</i> » |
| Mollusques. | <i>Melanopsis</i> (<i>Macrospira</i>) <i>Mansiana</i> Noulet (fide Tournouer). |
| » | <i>Helix</i> sp.? (coll. Museum Ch. d'Orbigny). |
| » | <i>Lymnea strigosa</i> Brongniart (t. commune). |
| » | <i>Planorbis lens</i> Brongniart 1810 (<i>Pl. planulatus</i> Desh.? pars). |
| » | » <i>Courpoilensis</i> Carez. |
| » | <i>Nystia truncata</i> Brard sp. (<i>Cyclostoma</i>) (<i>N. plicata</i> d'Arch. et de Vern.). |
| | = <i>Bithinia Chasteli</i> Nyst. var.? 1835. |
| | = » <i>terebra</i> Brong. sp.? 1810. |
| » | » <i>Vasseuri</i> Carez sp. (<i>Bithinia</i>). |
| » | <i>Bithinella Mouthiersi</i> Carez sp. » |
| » | » <i>Epiedensis</i> » » » = <i>Bith. Dubuissoni</i> Bouillet in Desh.? |
| » | <i>Sphœrium Vasseuri</i> G. Dollfus. |
| Végétaux. | <i>Typha</i> sp.? » |
| » | <i>Chara Tournoueri</i> G. Dollfus. |
| » | » <i>medicaginula</i> Lamarck sp.? |

Le contact supérieur des Marnes blanches est formé par des Marnes fluvio-marines, verdâtres, feuilletées, à cyrènes qui renferment une faune entièrement distincte, la succession stratigraphique est continue et l'extension géographique paraît la même.

Les Marnes bleues et blanches sont imparfaitement connues dans l'Hautie où les exploitations de gypse sont souterraines, de même vers Orgeval et Chambourey. Nous les avons vues au Haut-Breteuil, à Fourqueux, à la Celle St. Cloud.

Les Marnes blanches n'ont que 0,45^m au Mont Valérien, mais les Marnes bleues ont au moins 4 mètres, s'accroissant entre le côté Sud et le côté Nord du Mont.

A Chatillon (fig. 28) les Marnes bleues sont interstratifiées de Gypse et puissantes, les Marnes blanches toujours bien réduites. Nous les connaissons à Bagneux et dans la vallée de la Bièvre, les deux assises y sont largement développées. A l'Hay, à Fresnes, à Massy, à Wissons, à Lonjumeau les Marnes blanches sont un peu verdâtres et sont le siège d'exploitations importantes pour la fabrication de la Chaux hydraulique. Elles forment le fond de la vallée de la Bièvre à Igny, celui de l'Yvette à Epinay-sur-Orge et elles sont normalement développées dans la vallée de l'Yerre.

Les Marnes bleues et blanches sont très développées à Herblay, Montigny, Corneilles, Franconville, Sannois, Argenteuil, Orgemont, puis à St. Leu, Taverny, St. Prix, Montlignon, Montmorency, Deuil, Montmagny, Groslay, Piscop, St. Brice, Domont, Ecouen, Sarcelles, Villiers-le-Bel. Ces Marnes sont encore développées à Montmartre, Pantin, Romainville, Noisy-le-Sec, Bagnolet, Montreuil, Rosny, Nogent-sur-Marne, Neuilly-sur-Marne, Chelles, Le Raincy (fig. 27). Villemonble, Gagny, Livry, Villeparisis dont Mr. Vasseur a donné la coupe, Montfermeil, Clichy-sous-Bois, Coubron, Le Pin, Villevaudé, Lagny.

Les Marnes bleues et blanches occupent au-dessus des Calcaires de Champigny la place qu'elles occupent au-dessus de la première Masse. Elles forment une bande au-dessus de ce Travertin depuis St. Thiébault, Champ, Noisy-le-grand, Bry-sur-Marne, Champigny. De Sucy-en-Brie, à Boissy-St. Léger, à Valenton et localités intermédiaires les Marnes blanches forment une bande entre les altitudes de 56 à 66 mètres. Les Marnes bleues ont 8 mètres, contenues entre 48 et 56 mètres d'altitude.

On les voit au sommet de Montmesly: Enfin à Villejuif, Vitry, Thiais, Orly, Ablon, Athis, Villeneuve St. Georges; elles pénètrent sous la Brie et on les voit dans la vallée de l'Yerre au-dessous des Marnes Vertes au parc de Gros Bois et à Marolles. Elles ont été le siège d'une belle exploitation au Château-Frayé près Montgeron, où on les a confondues autrefois, à tort, avec le calcaire de St. Ouen.

La puissance des Marnes bleues peut aller de 8 à 10 mètres, celle des Marnes blanches est moins constante, elle est très faible au Sud-Ouest et va croissant vers l'Est, de 0,20^c elle passe à 12 mètres à Vaujours. Nous aurions même été portés à croire que les Marnes blanches s'arrêtaient à Versailles si nous ne savions qu'elles sont

visibles à Pontchartrain et que Mr. de Roys les a indiquées à Montfort l'Amaury.

Les *Marnes bleues* au contraire paraissent représenter à elles seules le gypse à Versailles où elles sont bien visibles à la tuilerie du Parc, vers le Grand Trianon, sur 10 mètres, altitude 116 mètres. Leur coupe y est la même qu'au parc Pescatore dans le vallon de la Celle St. Cloud, altitude 103 mètres. Dans l'Est, les *Marnes bleues* sont réduites à 2 mètres au-dessus du Calcaire de Champigny (Mortcerf) et les *Marnes blanches* atteignent 10 mètres (Guérard). Un sondage à Ferrières les a rencontrées à l'altitude absolue de 96 mètres pourvues d'un remarquable banc de silex noir vitreux fossilifère.

Les *Marnes bleues* sont sans utilité, elles sont même un décomble incommode pour les carrières de gypse à ciel ouvert. Les *Marnes blanches* à *Lymnea strigosa* sont aujourd'hui largement exploitées au Nord, au Sud et à l'Est, pour fabriquer la chaux hydraulique, donnant un bon mélange naturel de chaux et d'argile, dans la proportion justement nécessaire.

Marnes Vertes.

Il faut subdiviser les *Marnes vertes* en deux assises; à la base les *Marnes à Cyrènes*, au sommet les *Marnes vertes propres*.

Les *Marnes à Cyrènes* sont constituées par des *Marnes argileuses verdâtres* et roussâtres à texture bien feuilletée, uniformes comme composition et présentant divers niveaux fossilifères, des lits gypseux très minces, des débris ferrugineux et de petits niveaux d'oolithes calcaires. Les fossiles sont toujours écrasés, généralement sans test et d'une détermination difficile; un seul point, hors de notre Carte, au Nord de Senlis, a fourni une faune bien conservée dont nous avons donné ailleurs la liste ¹⁾.

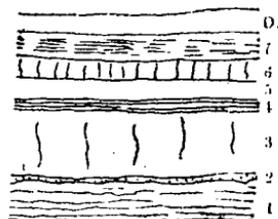
Fig. 29.

Ville d'Avray.

Cave de la Maison des Jardies.

Altitude 98^m.

| | | |
|------------------|---------------------------------------|-------------------|
| | Débris. | |
| Marnes vertes | 7 Argile marneux verdâtre . . . | 0,20 ^m |
| | 6 Marne blanche fendillée . . . | 0,18 |
| | 5 Argile vert-pomme, plastique. . . | 0,20 |
| | 4 Filet ferrugineux stratifié . . . | 0,08 |
| | 3 Argile verte compacte . . . | 1,10 |
| | 2 Filet ferrugineux et oolithique . . | 0,04 |
| | 1 Marne argileuse verte stratifiée. | |



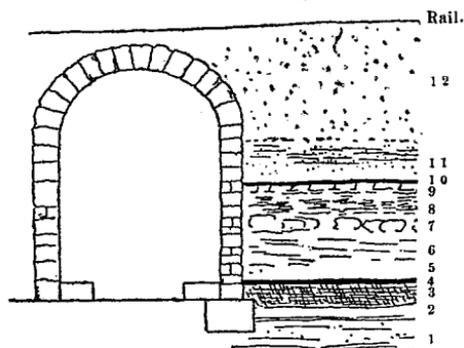
¹⁾ Bull. Soc. Géolog. 3^{ème} S. T. IX. p. 142 — 1880.

Les Marnes à Cyrènes reposent directement sur les Marnes blanches, elles sont généralement plus compactes et sans fossiles à la base, elles sont surmontées nettement par les Marnes vertes qui tranchent sur elles par leur couleur.

Les Marnes vertes seraient mieux désignées sous le nom «d'Argiles vertes», elles se composent essentiellement d'une couche puissante (8 à 10 mètres), homogène, d'argile d'un vert franc sans stratification et sans fossile. On y trouve avec abondance et dans presque tous les points de gros nodules qui varient de taille entre pugilaire et céphalaire, lourds, verdâtres aussi, cristallisés à l'intérieur, géodiques et strontianifères; certaines localités présentent divers délités. L'argile verte repose confortablement sur les Marnes à Cyrènes et s'étendent presque sur le même espace géographique. Elle est

Fig. 30.

Coupe à la Station de Bougival (St. Michel).



| | | | | |
|---------------------------|----|---|-------------------|---------------------------|
| Sables sup ^{res} | 12 | Sables de Fontenay | 2,50 ^m | |
| | 11 | Sable argileux verdâtre | 0,80 | |
| | 10 | Argile verte | 0,10 | III. |
| Marnes à Huitres | 9 | Calcaire blanc brisé | 0,15 | (3.) |
| | 8 | Argile blanchâtre à Ost. Cyath. | 0,35 | II. |
| | 7 | Calcaire marneux noduleux blanc (dit molasse) | 0,30 | (2.) |
| | 6 | Marne sableuse grisâtre et blanche | 0,80 | I. |
| | 5 | Marne blanche calcaire | 0,20 | (1.) |
| | 4 | Lit à Ostrea longirostris | 0,05 | |
| | 3 | Argile vert foncé | 0,45 | Altit. 112 ^m . |
| Marnes vertes | 2 | Marne grise | 0,12 | |
| | 1 | Marne sableuse très dure grise | 0,60 | |

surmontée par le Calcaire de Brie avec lequel sa liaison est des plus intimes; dans toutes les plâtrières des environs de Paris on observe à leur contact une alternance de couchettes de Marnes blanches calcaires et d'argile verte, de cordons blancs qui tranchent sur des cordons verts et qui prouvent la liaison intime des deux formations. Dans la région où le Calcaire de Brie n'existe pas on rencontre

au sommet des Marnes vertes des couchettes caillasseuses et impures qui en occupent la place et les Marnes à Ostrea ou la Molasse à *C. plicatum* succèdent directement.

Les Marnes à Cyrènes sont un horizon très anciennement connu étant mis à découvert dans la plupart des exploitations de Gypse; leur faune est d'un haut intérêt, car *Cyrena convexa* (Brong. sp.) et *Cerith. plicatum* ont une extension géographique de haute valeur. Ces espèces sont connues en Angleterre, en Belgique, en Allemagne, en Suisse, dans le Midi de la France et en Italie. Beaucoup de géologues, Elie de Beaumont et son école, ont fait de cette assise la base du Miocène parisien. La puissance des Marnes feuilletées est généralement de 2 à 3 mètres, mais elle peut atteindre 6 mètres au centre du bassin.

Les Marnes feuilletées à Cyrènes commencent sur nos Cartes vers l'Ouest à Breteuil et Vaux-Triel, nous ne saurions dire si elles existent à Versailles, par défaut de coupes, elles sont peu riches au Mont Valérien, à Ville d'Avray (fig. 29), à Chatillon (fig. 27), mais elles sont bien fossilifères avec lits gypseux à Fresnes-les-Rungis et de là connues à Lonzumeau et à Essonnes.

Leurs caractères sont bien nets d'Herblay à Argenteuil et de St. Leu à Montmorency.

A Stains les travaux du fort ont montré à l'état de débris un Calcaire blanchâtre, dur, grêeux à Cyrènes rempli de moules de *Cerithium* et *Nystia* que je n'ai pas revu ailleurs. A la Butte Pinçon les Marnes à Cyrènes sont normales, de même à Ecouen, Villiers-le-bel; certains lits y sont bien oolithiques.

Nous passerons rapidement sur leur gîte à Montmartre, Pantin, Bagnolet, Rosny, Le Raincy (fig. 28), Livry, Villeparisis, Chelles, Montjay.

Elles existent normalement entre les Marnes blanches et les Marnes vertes, sous la Brie, depuis St. Thiébault, Noisy-le-Grand, Bry-sur-Marne, Sucy-en-Brie, etc., et ressortent dans le premier valon perpendiculaire, à Mortcerf.

Les *Marnes vertes* doivent avoir une mention géographique toute spéciale, c'est un des horizons les plus nets du Bassin de Paris, c'est un niveau d'eau partout évident. Quand bien même dans un coteau toutes les autres couches sont masquées, les Marnes vertes apparaissent: c'est aussi un fond très favorable à la vigne et que l'agriculture s'efforce d'utiliser, enfin c'est le niveau des osiers et des plantes aquatiques, des lavoirs, des fontaines, des tuileries situées dans des positions parfois très singulières à flanc de coteau qu'on peut aisément

niveler. Nous donnons la Carte par courbes de niveaux de l'altitude supérieure de cette couche; elle a occupée toute l'étendue géographique de notre Carte, mais elle a été atteinte dans les vallées par la dénudation. En construisant de grandes coupes on arrive, étant donnée l'uniformité habituelle de ce terrain, à établir sa côte, même dans les points où il n'existe plus; on comparera cette Carte avec celle des ondulations de la craie avec grand avantage. Les différences qu'on y relève sont dues à l'inégale épaisseur des terrains intermédiaires, épaisseur assez grande dans le centre du bassin, comme dans l'ilot de Romainville, pour contrebalancer, masquer et faire dévier l'effet du plissement central Est-Ouest. L'épaisseur de l'argile verte est de 15 mètres à La Cour de France au-dessus de Juvisy ainsi que dans la vallée de l'Yerre et du Morbras.

Nous donnons la coupe de l'argile verte en divers points: à Bougival (fig. 30), Mont Valérien (fig. 36), Ville d'Avray (fig. 29), à Chaville (fig. 33), à Chatillon (fig. 27), à Villejuif (fig. 31). Dans cette localité nous signalons la présence exceptionnelle d'une couche de sable verdâtre, argileux, fin entre l'Argile verte et le Calcaire de Brie; nous ne l'avons pas revue ailleurs.

Ce sable occuperait la place d'un calcaire globulifère peu connu avec marnes et ossements de Tortues que Ch. d'Orbigny signale à Villejuif et que Mr. St. Meunier a revu à Chennevières. Enfin à Montreuil (fig. 41), au Raincy (fig. 28) nous en donnons la composition; son ascension au Nord et à l'Est y est évidente.

L'Argile verte a une tendance extrêmement fâcheuse à l'éroulement, à l'affaissement, lorsqu'elle est pénétrée par les eaux; les travaux qui ont été exécutés à ce niveau comme la construction des forts de Romainville, Noisy-le-sec, etc., ont présenté des difficultés exceptionnelles. Les tranchées du Chemin de fer de Lyon, au-delà de Brunoy, s'affaissent incessamment malgré tous les efforts.

Calcaire de Brie.

L'assise du Calcaire de Brie est composée par des Marnes calcaireuses, tendres, blanches surtout à la base, puis par des calcaires jaunâtres, demi durs; enfin, surtout au sommet, par des Calcaires siliceux grisâtres meuliers, caverneux, très durs, surmontés de véritables meulières en blocs isolés, démantelés, de formes bizarres, au sein d'une argile grisâtre.

La faune du Calcaire de Brie est très réduite et mal connue, on y signale seulement quelques mollusques dont voici l'indication:

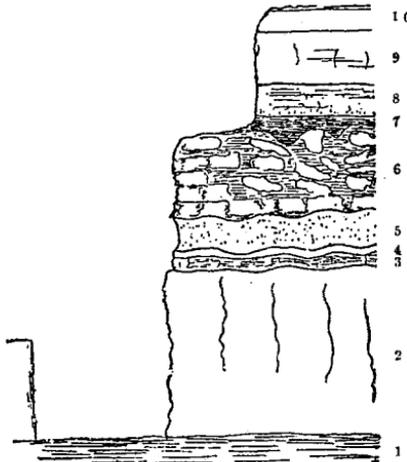
- Planorbis depressus* Nyst., *Pl. subangulatus* Desh. non LK.
 Nyst. coq. foss. Belg., Pl. 12 fig. 19.
Nystia terebra Brong. sp. (*Bulimus*) 1810.
 Bith. *Duchasteli* Nyst. in Desh. II. Pl. 33 fig. 38.
Lymnea Briarensis Desh. II. Pl. 45 fig. 11—14.
 » *fabulum* ? Brong. Desh. II. Pl. 45 fig. 17—19.

Les Marnes du Calcaire de Brie reposent avec alternances sur les Marnes vertes avec lesquelles la succession est continue. Elles sont surmontées normalement par les Argiles à *O. Cyathula* (Porte de Romainville) ou par le Calcaire-Molasse à *C. plicatum* (Fresnes, Brie-comte-Robert, Crosnes). Il est douteux si, sur certains points à l'Est, les sables de Fontainebleau le recouvrent directement (Ozouer-la-Ferrière).

Le Calcaire de Brie ne s'étend pas sur toute la surface de nos feuilles, il n'est développé qu'à l'Est. Quand on va vers l'Ouest on n'en trouve plus que des rudiments méconnaissables sous forme de

Fig. 31.
 Villejuif.

Carrière au dessous de la pyramide.



| | | | | |
|------------------|---|---|-------------------|---------------------------|
| Quaternaire | { | 10 Limon brun foncé | 0,40 ^m | |
| | | 9 Limon clair | 1,15 | |
| Niv. à Ostrea | { | 8 Limon brun caillouteux | 0,60 | |
| | | 7 Argile plastique brune | 0,25 | |
| Meulière de Brie | { | 6 Argile et blocs de Meulière de Brie | 1,50 | |
| | | 5 Sable verdâtre fin aquifère | 0,70 | Altit. 100 ^m . |
| | | 4 Marne blanche | 0,15 | |
| Marnes vertes | { | 3 Argile vert-pomme stratifiée | 0,30 | |
| | | 2 Argile verte massive | 3,50 | |
| | | 1 Marnes verdâtres feuilletées. | | |

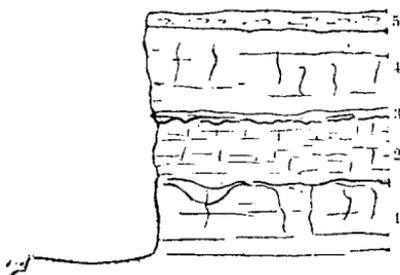
couches calcaires impures, minces, pincées entre les Argiles vertes et les couches à Ostrea; à Pierrefitte, Orgemont, Herblay il est ainsi réduit, au Mont Valérien il disparaît d'un côté à l'autre du Mont (fig. 36). On n'en voit que des traces à Chatillon, mais à Bagneux il commence à se développer.

Rue Lepic à Montmartre, l'établissement d'un égout nous a montré le Calcaire de Brie à l'état de Marne blanche à Lymnées et Planorbes, à Pantin, au contraire, à Romainville, à Montreuil (fig. 41) il est déjà bien développé. Son extension sur le plateau d'Avron, sur celui du Raincy, Montfermeil, Vaujours jusqu'à Carnetin et Lagny (fig. 40) est analogue à celle qu'il possède sur la Brie proprement dite, sur la rive gauche de la Marne.

Le Calcaire de Brie est également bien développé sur le plateau entre la Bièvre et la Seine à Villejuif (fig. 31), l'Hay, Fresnes (fig. 32); dans la tranchée du Chemin de fer de Grande Ceinture à Thiais-Orly; on y remarque vers le bas de la formation un banc de Silex de 0,55^c de puissance, très continu, qui se revoit à Anthony-Verrières. Ce banc qui aurait été revu à la Cour de France, près Juvisy, est fort distinct de la vraie meulière. Le Calcaire de Brie diminue à Massy et n'est plus que rudimentaire à Palaiseau et Saulx-les-Chartreux. Il est fort développé à Draveil, sous la Forêt de Sénart, et où il entre en Brie.

Fig. 32.
Fresnes lès Rungis.
Coupe à Petit-Fresnes.

Altitude 80^m.



| | | | |
|------------------|---|---|-------------------|
| Marne à Ostrea | { | 5 Argile à <i>O. longirostris</i> | 0,20 ^m |
| | | 4 Molasse à <i>C. plicatum</i> | 1,20 |
| | | 3 Argile brune | 0,05 |
| Calcaire de Brie | { | 2 Calcaire de Brie, pulvérulent ou fistuleux, 1/2 endurci | 0,60 |
| | | 1 Meulière de Brie, très dure | 0,80 |

Dans son aspect meulier le Calcaire de Brie est confus comme stratigraphie et en amas superficiel; cet aspect est dû certainement à une modification postérieure à son dépôt, peut-être à une transformation permanente qui dure encore. Les eaux atmosphériques

s'infiltrant dans le Calcaire de Brie le dissolvent en partie et lentement elles émigrent des parties hautes vers les parties basses, là elles vont déposer la silice dont elles sont chargées; la chaux à l'état de bicarbonate est entraînée et sort par les sources. L'argile, si peu qu'il y en ait dans le Calcaire, étant insoluble sert de lien, de robe, aux bancs irrégulièrement dissous, transformés et démantelés. La Meulière naît sur place par formation lente et migration graduelle des éléments. Là où le Calcaire de Brie est protégé par des dépôts supérieurs tels que argile à Ostrea, sables de Fontainebleau, il n'est pas meulier; on trouve à sa place le »crayon blanc« qui est un Calcaire marneux tendre. Les carriers du plateau de la Brie connaissent bien ce fait, ils savent qu' »il n'y a rien à tirer« sous les paquets sableux laissés sur le plateau de la Brie par la dénudation, »sous les vaches« d'après leur expression. A Combault, Emerainville, Ozouer-la-Ferrière ces phénomènes et cette relation sont bien visibles. Il est calcaire à la Station de Brie-comte-Robert, à Ferrolles, Lezigny, Savigny-sur-Orge, Ballainvilliers. Il est meulier à Yerres, Varennes, Grisy, Montgeron.

Le Calcaire siliceux de Brie est exploité sur toute la Brie et dans la région de la Marne et de la Haute Seine pour les constructions et encore mieux comme matériaux d'empierrement pour les routes; ce sont toujours des exploitations multiples, à Rungis, Villeneuve, St. Georges, Bry-sur-Marne; elles ont peu d'importance et de profondeur. On quitte successivement les endroits où l'eau et le crayon blanc ont été atteints. Mr. Mengy, en 1856, a soutenu une thèse analogue de meulièrement postérieure, mais en supposant de grands courants d'eau acide inexplicables; sa grande habileté d'observation lui avait suggéré cette méthode de transformation postérieure. Le Calcaire de Brie renferme aussi une petite quantité de fer qui se concentre dans certains lits et finit par s'accumuler dans des régions plus basses sous forme de minéral globulaire; ce fer a été l'objet d'anciennes exploitations, sans intérêt aujourd'hui, à Ferrières, Ozouer-la-Ferrière, etc. Hors de nos feuilles à La Ferté-sous-Jouarre le Calcaire meulier de Brie est très largement développé et exploité pour Meules de Moulin. Il n'est jamais blanc et solide comme le Calcaire de Beauce et sa Meulière-grise le distingue aisément de la Meulière-rouge de Montmorency. L'aspect minéralogique suffit à distinguer ces deux étages.

Marnes à Huîtres.

Les Marnes à Huîtres ont été distinguées des sables de Fontainebleau, dont elles dépendent dans une certaine mesure, bien qu'elles n'aient qu'une puissance généralement très faible, à cause de leur grand intérêt géologique, de leur constance, de leur composition minéralogique.

Cette assise comprend une série assez complexe, variable suivant les points, de calcaire tendre à milioles, de Marnes sableuses à *Ostrea*, de Marnes pures et de grès calcaireux, couches dont la présence n'est pas générale et dont l'une ou l'autre partie peut venir à manquer. Il faut ajouter à cette liste divers lits de sables calcaireux oolithiques et d'autres d'argile plastique verdâtre ou d'un jaune mastic caractéristique.

La Coupe du Mont Valérien (fig. 36) qui est situé vers le centre du bassin permet d'en donner une assez juste idée en y ajoutant quelques détails; c'est essentiellement 3 couches de Marne sableuse dite Molasse, séparées par 3 couches de Calcaire ou Marne à Bithinies. Au-dessus, au-dessous et au milieu de tout cela divers lits argileux à *Ostrea*. En voici le tableau :

| Sables de Fontainebleau. | | |
|-----------------------------------|---|-----|
| Marnes à Ostrea | Argile limoneuse à <i>Ostrea cyathula</i> . | |
| | Molasse ou Calcaire à <i>Cérith. plicatum</i> | III |
| | Marne blanche de Lonjumeau à Bithinies | (3) |
| | Lit d' <i>Ostrea longirostris</i> . | |
| | Molasse ou Calcaire Grèzeux à Cérithes | II |
| | Calcaire marne blanchâtre | (2) |
| | Argile variable à <i>Ostrea</i> . | |
| | Marne ou Calcaire à Cérithes | I |
| | Calcaire impur fragmentaire (Brie?) | (1) |
| Calcaire de Brie ou Argile verte. | | |

Au Mont Valérien le Calcaire I est très dur, verdâtre, avec inclusions d'Argile verte, il ne manque pas d'analogie avec le Calcaire de Brie, dont il représente peut-être un rudiment; nous supposons qu'ailleurs ce Calcaire est remplacé par un niveau à *Ostrea*.

La Molasse inférieure (I) est la plus épaisse, il n'est pas sûr qu'elle soit la plus constante.

Le Calcaire d'eau douce moyen 2 est dur, rempli de débris organiques peu déterminables de couleur ferrugineuse.

La Molasse (II) est grèzeuse, bien fossilifère.

Le Calcaire ou Marne blanche d'eau douce (3) est un niveau très constant, il renferme une *Bithynia* espèce longue et assez grande

qui nous a paru *Hydrobia Dubuissoni* Bouillet sp. C'est ce dépôt qui, trouvé à Fresnes un peu démantelé par Mr. St. Meunier, a paru à ce géologue devoir être attribué à des débris de Calcaire de St. Ouen remaniés, à l'état de galets. Cette opinion ne nous paraît pas soutenable, attendu que nous ne connaissons dans le Bassin de Paris aucun ravinement, aucune discordance pouvant avoir fait disparaître, en aucun point, des Masses importantes comme le Gypse, les Marnes supragypseuses, les argiles vertes et le Calcaire de Brie. Ce niveau calcaire (3), toujours sous le banc supérieur de Molasse III, mérite un nom particulier, nous proposons celui de *Marne blanche de Lonjumeau*, point où cette formation a été bien décrite pour la première fois par Cuvier et Brongniart (Descrip. géol. Edit. III p. 438).

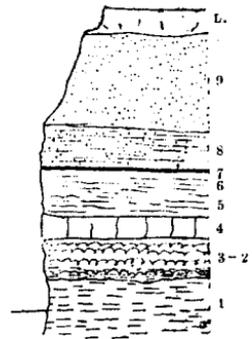
Fig. 33.

Chaville.

Coupe prise à une ancienne plâtrière près la Station.

Altitude sommet 114^m.

| | | | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|--|---|---|------|
| Sables sup ^{res} | { | 9 | Sable jauni, fin. un peu argileux | 2,00 ^m | | |
| | | 8 | Argile sableuse stratifiée brune et jaune | 0,50 | | |
| | | 7 | Argile plastique verte | 0,05 | | |
| Marnes à <i>Ostrea</i> | { | III | 6 | Argile limoneuse pâle peu fossilifère, passage | 0,40 | |
| | | | 5 | Argile limoneuse brune à <i>O. cyathula</i> et <i>longirostris</i> | 0,40 | |
| | | II | (3) | 4 | Marne blanche pure | 0,40 |
| | | | 3 | 3 | Molasse grezeuse pétrie de fossiles en moules, <i>Cerithium plicatum</i> , <i>Cytherea</i> etc. | 0,70 |
| | | | | 2 | Molasse peu grezeuse moins fos- silifère | |
| | 1 | Argile plastique verte et jaune. | | | | |

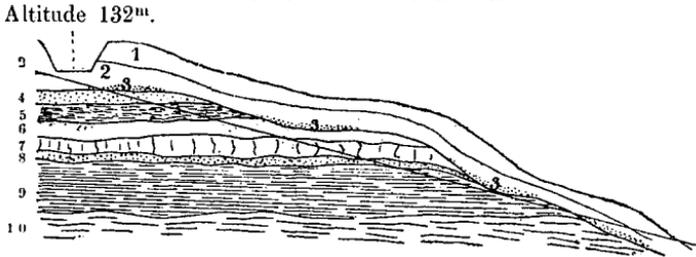


Nous connaissons encore les Marnes blanches de Lonjumeau à Montmartre où elles font l'objet d'une note de Brongniart qui annonce que Mr. de la Jonkaire y a trouvé des coquilles d'eau douce, *Paludina thermalis*, et (p. 395 Edition 3) à Ville d'Avray dans la tranchée du Chemin de fer de St. Cloud où elles ont été vues par Mr. de Roys. Nous les avons constatées nous-mêmes à Chaville (fig. 33), au Mont Valérien (fig. 36), à St. Nom à l'Ouest de Versailles (fig. 34), à Bièvres (fig. 35), à Massy, à St. Michel (fig. 30) près Bougival.

Nous n'avons pas pu adopter le nom de Calcaire à Paludines de Sannois employé par MM. Cossmann et Lambert, car Mr. Tournouër parle d'un «Calcaire marneux, verdâtre, intercalé dans les Marnes vertes», ce qui ne nous paraît pas concerner notre Marne intercalée dans les Marnes et Molasses à *Ostrea* (Bull. S. G. 2^{me} Série. T. 26. p. 1065).

Enfin Ch. d'Orbigny dans son tableau du tertiaire parisien indique cette couche sous le No. 22 dans les localités de Belleville, Romainville, Villejuif et Montmartre. La Molasse supérieure III est dans le Nord à Herblay et Orgemont une argile sableuse qui abonde en *Corbula subpisum* avec fossiles très variés; c'est probablement au Midi un Calcaire à Miliolites dur, ayant tout-à-fait l'aspect du Calcaire grossier et qui s'étend de puis Fontenay-le-Fleury, au-delà de Versailles, par Chaville, à Clamart où la couche est trop tendre encore et trop peu épaisse pour donner des moëllons utilisables, puis à Fresnes-les-Rungis, Juvisy où elle a été signalée par Elie de Beau-

Fig. 34.
Coupe à St.-Nom.
Route de Versailles à Marites.



- 1 Limon décalcarisé.
- 2 Limon calcaire à nodules blancs.
- 3 Lit discontinu de debris meuliers.

| | | |
|---|-------------------|---------------------|
| 4 Sable argileux | 0,20 ^m | Sables supérieures. |
| 5 Argile brun-clair | III. 0,35 | } Marnes à Ostrea. |
| 6 Argile jaune à <i>Ostrea cyathula</i> | 0,30 | |
| 7 Marne blanchâtre à oolites | (3) 0,25 | |
| 8 Argile sableuse. | | } Argile verte. |
| 9 Argile verte foncée | | |
| 10 Argile verte claire | | |

mont, Villeneuve St. Georges, Yerres où elle occupe la base des sables de la butte du Griffon (Mr. Potier) (altitude 92^m), à Villecresnes où elle a été trouvée inopinément dans une discussion célèbre; les fossiles à ce niveau sont à l'état de moules, on y distingue: *Cerith. plicatum*, *C. conjunctum*, *Cytherea incrassata*, *Cyth. splendida*. Enfin c'est probablement ce banc qu'on voit vers Étampes au-dessous des sables de Fontainebleau et que Mr. Lambert a nommé *Molasse d'Étrechy*, aucun banc lacustre n'est connu dans cette direction.

Une bonne coupe à la station de *Massy* confirme notre classification des couches.

Altitude 75^m.

| | |
|---|-------------------|
| Limons et débris meuliers | 1,50 ^m |
| 9 Sable fin, stratifié. (Sables de Fontainebleau.) | 6,00 |
| 8 Marne sableuse, grise à <i>Ostrea cyathula</i> , et rognons calcaires, gris, durs au sommet (III) | 1,10 |
| 7 Marne blanche, tendre, avec filet vert argileux au-dessus et au-dessous (3) | 0,30 |
| 6 Molasse grézeuse, tendre, jaune avec <i>Cerithium plicatum</i> (II) | 0,70 |
| 5 Marne blanche pure, ferme, un peu verdâtre (2) | 0,18 |
| 4 Marne grise pétrie d' <i>Ostrea longirostris</i> (I) | 0,90 |
| 3 Marne blanc-gris à Nodules calcaires, cassures noires, traces de fossiles (1) | 0,30 |
| 2 Argile grise plastique (calcaire de Brie?) | 1,00 |
| 1 Argile verte, pure, plastique, visible sur | 0,40 |

Fragments de calcaire de Brie siliceux sur le sol, inclinaison générale faible au Sud.

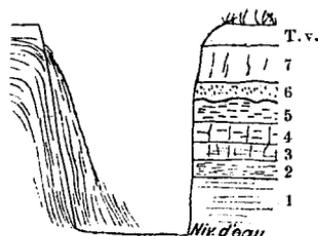
Fig. 35.

Bièvres.

Ancienne plâtrière La Hommerie.

Altitude 80^m.

| | | | | |
|---------------------------|---|--|-------------------|----------------------|
| Marnes à <i>Ostrea</i> | { | Terre végétale | 0,25 ^m | (III) (3) (II) |
| | | 7 Limon sableux | 1,20 | |
| | | 6 Sable diluvien | 0,50 | |
| | | 5 Argile brune à <i>Ostrea</i> | 0,30 | |
| | | 4 Marne blanche calcaire dure | 0,50 | |
| | | 3 Molasse grenue | 0,30 | |
| | | 2 Argile jaune | 0,15 | |
| | | 1 Argile bleue très compacte | 1,00 | |



La faune des Marnes à *Ostrea* a été mal connue jusqu'à la découverte des beaux gisements fossilifères d'Etampes à la base des sables de Fontainebleau, dont elle est fort voisine; le gîte ancien était celui de la ferme de la Ménagerie près de Versailles au bord du grand canal, constitué par une argile sableuse dont la position stratigraphique n'est pas visible, mais que nous croyons au niveau des couches à *Corbules* dépendants de la Molasse III. Notre ami Mr. G. Ramond, géologue distingué, qui a bien voulu nous accompagner fréquemment dans nos courses aux environs de Versailles nous communique de ce gisement la liste suivante qui ne manque pas d'intérêt:

Faune des Argiles sableuses de la Ménagerie près de Versailles.

- Corbulomya Nystii* Desh. a. c.
- Corbula subpisum* d'Orb. c. (*Corb. gibba* Olivi?)
- » *longirostris* Desh. r.
- Cytherea incrassata* Sow. c. c.
- Cardium scobinula* Merian r.

- Lucina Thierensi* Hébert r.
 » *squamosa* Lk. r.
 » *tenuistriata* Héb. r.
Cardita Omaliusi Nyst a. r.
Pectunculus angusticostatus Lk. cc.
 » » var. *obliteratus* Desh. cc.
Ostrea cyathula Lk. cc.
 » *longirostris* Lk. cc.
Dentalium Sandbergeri Bosq. r.
Calyptrea striatella Nyst r.
Rissoa biangulata Desh. r.
 » *turbinata* Def. sp. a. c.
Melania semidecussata Lk. cc.
Odostomia acuminatum Desh. a. c.
 » *obesulum* » r.
 » *miliaris* » r.
 » *plicatum* » r.
Raulinia alligata Desh. sp. (*Tornatella*) r.
Bulla minuta Desh. (*Cylichna*) a. r.
Turbo sp.? a. r.
Teinostoma decussatum Sandbg. sp. a. r.
Trochus subcarinatus Lk. a. r.
 » *Vincenti* Coss. et Lamb. r.
 » *subincrassatus* d'Orb. a. r.
 » *stampinensis* Coss. et Lamb. a. r.
 » *rhenanus* Merian r.
Neritina Du Chasteli Desh. r.
Natica Combesi Bayan a. r.
 » *crassatina* Desh. c.
Cerithium conjunctum Desh. c. (*Cerith. Diaboli* Brong. in
 Coss. et Lamb.)
 » *insolitum* Desh. c.
 » *trochleare* Lmk. c.
 » *Weinkauffi* Tourn. r. (*C. elegans* Desh.)
 » *limula* Desh. c.
 » *intradentatum* Desh. a. r.
 » *plicatum* Brug. c.
 » *dissitum* Desh. a. r.
 » *Boblayi* Desh. a. c.
Chenopus speciosus Schlott. r.
Voluta Rathieri Héb. r.

Côtes d'*Halitherium Chouqueti*? Gaudry, signalées aussi dans les Marnes à *Ostrea* de Villeneuve l'Etang par Mr. Chouquet.

Les lits à *Ostrea* renferment deux espèces: *O. cyathula*, petite espèce, la plus abondante, qui se voit depuis le Nord jusqu'à Etampes et qui se poursuit dans toute la formation du haut en bas, et *Ostrea longirostris* grande espèce à charnière, longue, précurseur de l'*Ostrea crassissima* du terrain miocène propre, dont le gisement est plus limité. Cette espèce est raré au Nord et inconnue vers Etampes, elle est surtout fréquente à Fresnes, Rungis, Mussy, Wissous, Longjumeau, Palaiseau, Juvisy, Verrières, dans la partie centrale ou supérieure de la formation. Elle est très rare à Romainville.

Aucun fossile de cette faune de Paris-Etampes n'est commun avec d'autres niveaux, ni avec l'Eocène propre (calcaire grossier, sables moyens), ni avec le Miocène propre (Faluns de Touraine), c'est un ensemble biologique isolé qui se retrouve intact à l'étranger et qui a bien mérité de Beyrich un nom spécial de grande division «L'Oligocène», ce sont nos assises: m_1 , m_2 , m_3 .

Ce qu'il faut signaler c'est la liaison paléontologique des Marnes à Huîtres avec les Marnes feuilletées à Cyrènes que nous avons vues sous l'Argile Verte bien plus bas dans la série, ce qui les relie à l'Oligocène d'une façon incontestable.

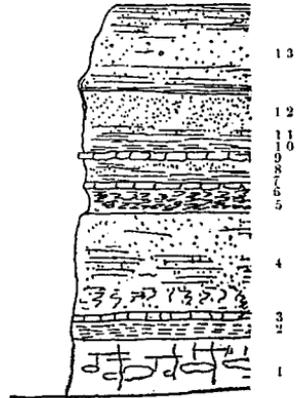
Ce n'est pas ici le lieu d'une discussion détaillée sur les rapports des Marnes à Huîtres des Environs de Paris et des sables d'Etampes si bien étudiées récemment par Mrs. Cossmann et Lambert, cependant nous ne pouvons nier l'analogie des Marnes à Corbules d'Herblay et Frépillon, des Marnes sableuses de la Ménagerie, des grès de Belleville et Montmartre avec le Falun de Jeurre et Morigny par la présence des *Natica crassatina*, *Pectunculus angusticostatus*, *Cytherea splendida*. Dans ce cas la Molasse d'Etrechy occuperait les niveaux I et II de notre coupe générale. Le niveau III serait analogue aux faunes de Jeurre et de Morigny, les sables de Fontenay accuperaient la place des sables d'Etampes réduits aux faunes de Vauroux et Pierrefitte et seraient parallèles aux sables propres de Fontainebleau. Nous reviendrons plus loin sur ce sujet délicat.

Dans nos feuilles les Marnes à *Ostrea* reposent sur le Calcaire de Brie directement ou sur les lits impurs du sommet des Argiles vertes. Elles sont recouvertes directement par les sables jaunes de Fontenay, souvent impurs et argileux à la base et montrant une succession continue avec les Marnes sableuses supérieures à *Ostrea cyathula*.

Les Marnes à Ostrea et Molasse ont occupé certainement la surface complète de nos Cartes, on les trouve plus ou moins développées partout à la base des sables supérieurs: Aux environs de Versailles, Fontenay-le-Fleury, St. Cyr, Les Clayes, St. Nom, Roquencourt, sur le flanc Nord de la forêt des Alluets, dans le Massif de Breteuil, à Fourqueux, à l'Etang-la-Ville, Marly et, en suivant, à Louveciennes, à la Celle St. Cloud, Buzenval, Mont Valérien et St. Cloud; des deux côtés du Vallon de Sèvres, Meudon, Clamart, Chatillon, Bagneux, des deux côtés de la Vallée de la Bièvre où elles remontent jusque vers Buc. Entre la Bièvre et la Seine le plateau de Villejuif les montre en paquets plus ou moins épais au-dessus du Calcaire de Brie, selon qu'elles ont été plus ou moins épargnées par la dénudation.

Fig 36.
Mont Valérien.
Carrière de Gypse au-dessus de Suresnes.
Altitude 95^m.

| | | |
|------------------------------|--|-------------------|
| Sables sup ^{res} | { 13 Sable jaune limoneux au sommet argileux à la base | 1,80 ^m |
| Marne à Ostrea | { 12 Sable argileux terreux à Ostrea cyathula | 0,60 |
| | { 11 Argile verte à Ostrea | 0,40 |
| | { 10 Molasse grise à Ostrea III. | 0,15 |
| | { 9 Calcaire fragmentaire blanc (3) | 0,20 à 0,10 |
| | { 8 Molasse sableuse fossilifère, grenue II. | 0,15 |
| | { 7 Marne sableuse et argileuse claire | 0,30 |
| | { 6 Marne blanche calcareuse (2) | 0,05 à 0,15 |
| Rudiment de Calcaire de Brie | { 5 Argile plastique verte | 0,40 |
| | { 4 Sable argileux terreux jaune et vert passant à la base à la molasse coquillière de Montmartre I. | 2,10 |
| | { 3 Calcaire blanc fragmentaire (1) | 0,08 |
| | { 2 Marne jaune et verte impure | 0,30 |
| | { 1 Argile verte plastiqué à rognons strontianifères | 1,00 |



Elles occupent un niveau indiqué par des sources, supérieur mais lié à celui de l'Argile Verte. Dans la vallée de l'Yvette elles sont d'une couleur jaune mastic caractéristique; Mr. Potier les a observées à St. Remi-les-Chevreuse après de Sénarmont. C'est sous la forme de Molasse calcaire qu'on les retrouve exclusivement dans la vallée de l'Yerre et sur la Brie, ces calcaires ont de loin un peu l'aspect de la Meulière de Brie, salis et corrodés par des argiles couleur mastic. Nous n'avons pu les constater à Ormesson où un lambeau de sables supérieurs reste douteux, caché par un épais limon.

Au Nord de la Seine, les Marnes à Ostrea occupent le pourtour de l'Hautie sans interruption, situées généralement à la base des

Bois; elles sont dans la même situation autour du massif de Montmorency-Ecouen, puis aux 3 Buttes gypseuses d'Herblay, Corneilles, Orgemont.

Signalons les rapidement à Pierrefitte, Montmartre, Belleville. On pensait qu'elles s'arrêtaient là; nous les avons retrouvées au Fort de Chelles, et, sous forme d'un Calcaire dur fossilifère avec marnes mastics au-dessus à Lagny et Dampmard à l'extrémité de nos feuilles dans le fond du Grand Synclinal Ouest-Est.

Elles sont encore connues au haut des buttes gypseuses plus au Nord, hors de nos Cartes.

Les Marnes à Ostrea, à part le mauvais moëllon dont nous avons parlé, n'ont fourni aucune matière utile, on les voit soit dans des coupes pour atteindre le gypse, soit dans des extractions de Marnes blanches ou de Calcaire de Brie, ou enfin en affleurements isolés avec niveau d'eau dans les chemins montants des collines sableuses.

Sables de Fontainebleau.

Les Sables de Fontainebleau, ou Sables supérieurs du Bassin de Paris, présentent dans nos feuilles un aspect assez différent de ce qu'ils sont à Fontainebleau où est leur type, ou même de ce qu'ils sont vers Etampes où ils sont fossilifères.

Aux environs de Paris ils se présentent comme une masse puissante de 40 mètres en moyenne (Versailles) pouvant atteindre 75 mètres (Lanjumeau). C'est un sable de composition uniforme, très fin, blanc-jaune ou rougeâtre, presque sans matières étrangères, seulement avec quelques grains opaques des silex accompagnant les grains translucides de quartz et des paillettes de Mica. Des veinules plus foncées ou plus claires avec zones limoneuses par infiltrations postérieures supérieures, coupent la masse; les niveaux colorés sont toujours inconstants.

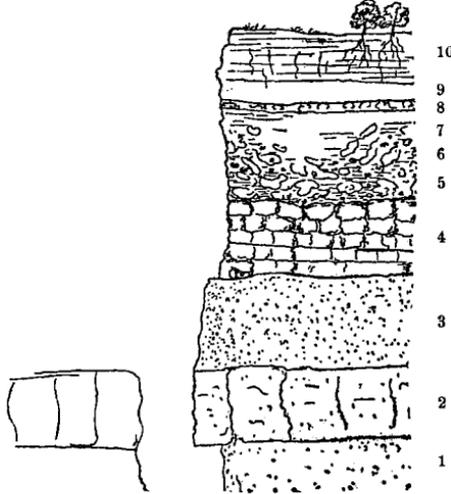
Les sables supérieurs sont généralement argileux à la base et on trouve à leur sommet, principalement au Sud, un ou plusieurs bancs de grès blanc très puissants, exploités; ces grès sont bien visibles à Lanjumeau, Saulx-les-Chartreux, Palaiseau et dans toute la vallée de l'Yvette, à Gif, à Orsay, etc. On les revoit à Plessis-Piquet, dans la Vallée de la Bièvre, puis à Trappes. Les points, au Nord, sont Domont et Piscop où leur cassure conchoïde est remarquable; à l'Ouest Aigremont sur le plateau des Alluets (fig. 37). Ces grès accompagnés de rognons sont des sables agglutinés par un ciment calcaire venu d'en haut.

Les grès de Montmartre et Belleville sont différents, nous nous en occuperons plus loin.

Les sables de Fontainebleau sont sans fossiles sur toute l'étendue de nos Cartes, sauf à Montmartre et Belleville; aucun débris organique n'y a été jamais signalé; on y trouve mais rarement de gros cailloux de silex très roulés.

Fig. 37.
Forêt de Marly.
Carrefour de la Belle-Etoile.

Altitude 174^m.



| | | |
|---|--|-------------------|
| | 10 Limon brunâtre | 1,00 ^m |
| | 9 Limon jaune | 0,30 |
| | 8 Cailloux meulier | 0,10 |
| | 7 Argile limoneuse | |
| Meulière ^s sup ^{ra} | 6 Argile glaiseuse rouge et grise avec blocs | 1,80 |
| | 5 Calcaire meulier en blocs démantelés | |
| | 4 Calcaire siliceux en lits normaux | 1,50 |
| Sables sup ^{ra} | 3 Sable jaune et rouge | 1,80 |
| | 2 Grès blanc, dur, exploité pour pavés | 1,50 |
| | 1 Sable fin, blanc puissant. | |

Brongniart et Ch. d'Orbigny¹⁾ ont proposé la subdivision des sables supérieurs en deux assises: à la base, des sables roux, micacés, rarement blancs et purs, sous le nom de *Sables de Fontenay*; au sommet, des sables et grès blancs, non micacés qui seraient les sables propres de Fontainebleau. Cette distinction, que nous avons cru devoir adopter autrefois, n'est pas confirmée; il semble qu'il s'agisse plutôt, à part les 3 divisions argileuse, sableuse et gréseuse, que nous avons indiquées tout d'abord, de deux facies; les sables roux, les Sables de Fontenay se rencontrent au-dessous de la Meu-

¹⁾ Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle, Vol. 7 pag. 126 — 1838.

lière de Montmorency, les sables blancs purs gisent sous le Calcaire de Beauce. Il semble que l'altération qui a rendu, au Nord, le Calcaire de Beauce meulièrement a ait atteint en même temps le sable sous-jacent, dissolvant les faibles traces calcaires qu'il renfermait, oxydant les particules ferreuses dispersées. Tandis que le sable protégé à son sommet par une grande épaisseur calcaire, non pénétré par les eaux, est resté blanc, pur, tel qu'il s'était déposé. En dernière analyse les sables de Fontenay ne seraient que des sables de Fontainebleau altérés. Quoiqu'il en soit de cette opinion les sables supérieurs reposent sur les Marnes à *Ostrea* par transition insensible en certains points (Mont Valérien fig. 36); avec un ravinement notable vers la Brie où la série de Marnes à *Ostrea* n'est pas complète (Villecresnes), mais la liaison des deux assises reste évidente. Les Sables de Fontainebleau sont surmontés par le Calcaire de Beauce au Sud et les Meulières de Montmorency au Nord et à l'Ouest, là encore une liaison des formations existe. On trouve vers Etampes, à la base du Calcaire de Beauce, diverses oscillations sableuses où s'intercale la faune des sables supérieurs de Fontainebleau dans celle du Calcaire de Beauce. Au Nord de Paris, la Meulière de Montmorency présente à sa base, ayant certainement vécu en place, la faunule des sables supérieurs: *Potamides Lamarckii*, *Hydrobia Dubuissoni* (Montmorency, Domont (fig. 38), Montlignon, Cormeilles-en-Parisis, etc.), mêlée à la faune propre du Calcaire de Beauce.

Brongniart a décrit, dès 1810, à Montmartre et indiqué à Belleville des grès supérieurs fossilifères; ces grès qui n'ont pas depuis été retrouvés ailleurs, ne sont plus visibles à Montmartre et actuellement il faut les étudier à la porte du fort de Romainville. Nous donnons une figure de ces carrières (fig. 49). Le grès est culminant, rien n'est visible au-dessus, il forme des bancs peu solides, irréguliers, à stratification oblique, les fossiles à l'état de moules y abondent et de très nombreux galets de silex remplissent la masse, surtout à la base; c'est absolument un dépôt côtier. Ces galets sont au plus pugilaires, très roulés et appartiennent en majeure partie au Calcaire-Silex de la Brie.

Les fossiles y sont les suivants:

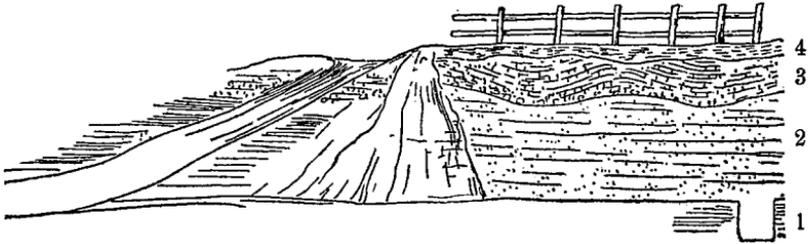
| | |
|--|------------------------------|
| <i>Cerithium plicatum</i> | <i>Cytherea incrassata</i> |
| » <i>conjunctum</i> | » <i>splendida</i> |
| <i>Melania semidecussata</i> | <i>Avicula Stampinensis</i> |
| <i>Natica incrassata</i> | <i>Pectunculus obovatus</i> |
| <i>Buccinum Gossardi</i> | <i>Tellina, Lucina, etc.</i> |
| Milioles, petites espèces indéterminées. | |

Ces grès ravinent profondément la masse des sables qui est au-dessous et qui est puissante de 7 mètres au moins; au bas de la carrière le sable devient argileux, ou tombe dans un niveau d'eau et sur l'argile, au dire des carriers; cette argile doit être avec *Ostrea*, car on les trouve partout en débris aux alentours.

Fig. 49.

Fort de Romainville.

Altitude 134^m.



| | |
|--|-------------------|
| 4 Terre végétale sabieuse | 0,40 ^m |
| 3 Grès stratifié avec fossiles et poudingues de Galets | 1,80 |
| Ravinement | |
| 2 Sable blanc fin très pur, stratifié horizontalement | 5,60 |
| quelques lits jaunes | |
| 1 Sable argileux gris niveau d'eau | 1,20 |

Ce ravinement n'est pas connu dans d'autres points des environs immédiats de Paris, mais seulement vers Etampes et à Saclas plusieurs ravinements et lits de galets sont visibles et coupent la masse des sables de Fontainebleau. Quel est au juste celui qui correspond au ravinement de Belleville et semble partager le plus profondément les Sables de Fontainebleau en deux masses?

La faune de Belleville est celle de Jeurres, à la rigueur celle de Morigny, mais le ravinement lui est inférieur et non supérieur, ce ne peut être celui des Sables et Galets d'Etrechy de Mrs. Cossmann et Lambert qui est au-dessus de ces faunes. D'un autre côté la faune de Belleville s'éloigne déjà de celle de Vauroux et Pierrefitte qui est au-dessus des Galets d'Etrechy. Ce n'est pas d'avantage le ravinement de Villecresnes qui serait situé au-dessous des sables inférieurs 1 et 2. La question reste ouverte.

Les Sables de Fontainebleau ont occupé certainement toute l'étendue de nos Cartes, ils forment vers l'Ouest une masse continue, couverte par les Calcaires et Meulières supérieures, découpée par la vallée de l'Yvette et de la Bièvre; l'Isthme de Versailles relie la masse du Sud à celle du centre. Ils occupent tout le dessous du grand plateau des Alluets, de la forêt de Marly, le Butard jusqu'à

St. Cloud; on en voit des îlots à Breteuil, au Mont Valérien. La forêt de Meudon et le plateau de Chaville en sont constitués pour la majeure partie; puis aux Verrières on les étudie très bien; à Palaiseau ils constituent l'Isthme entre l'Yvette et la Bièvre.

Entre la Bièvre et la Seine on connaît des buttes isolées à Massy, Chilly-Mazarin, Villejuif et Juvisy.

Entre la Seine et la Marne ce ne sont plus que des lambeaux isolés à Villeneuve St. Georges, Yerres, Villecresnes, Brunoy, Briec-Comte-Robert, Ozouer-la-Ferrière qui sont situés sur le versant Sud de la Brie. Le gîte d'Ormesson est douteux, mais celui de Sucy est très net, au-dessus de la Côte 94.

Sur la rive droite de la Seine on les voit puissants dans l'Hautie, sur les buttes d'Herblay, Cormeilles et Orgemont, dans tout le Massif de Montmorency, Domont, Ecoen, Pierrefite.

Au centre sont les deux îlots de Montmartre et Belleville. Nous ne les avons pas trouvés sur le plateau de Vaujours à Carnetin où bien des Cartes les avaient figurés. Mais bien dans la vallée de la Marne, dans le fond du Synclinal nous les avons vus à Chelles et à Lagny. Ils se prolongent au Nord et à l'Est sur une vaste étendue.

Les sables supérieurs sont souvent exploités pour de nombreux usages, même sur une grande échelle, butte de Picardie à Versailles, Carrière Beaumont à Chatillon, etc., pour construction, pavage, entretien des jardins, usage domestique, etc.

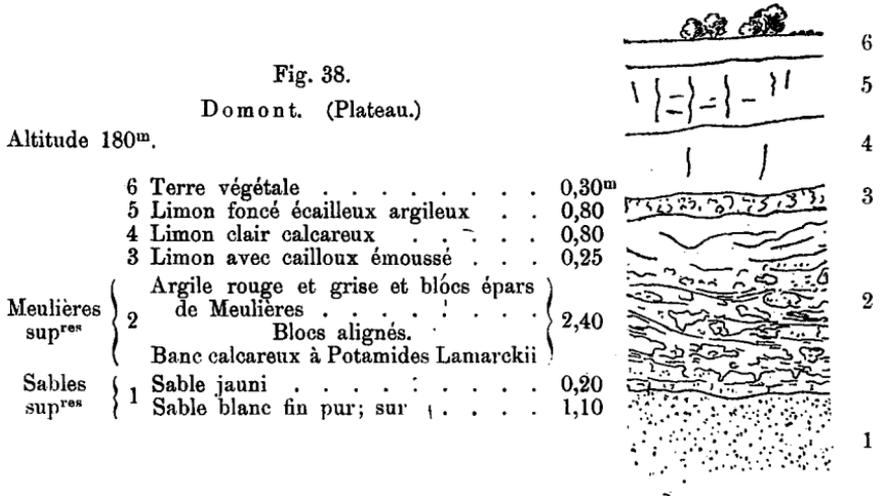
Les grès de leur sommet sont très recherchés. A Orsay les grès ont 3^m d'épaisseur, ils sont séparés du calcaire de Beauce par une couche de sable blanc de 1,20^m; ils diminuent d'importance au Nord, ils sont non continus à Port-Royal, Trappes; à Châteaufort il y a deux bancs de grès de 1^m et 1,20^m d'épaisseur séparés par 1^m de sable blanc fin, leur surface est généralement mamelonnée.

Les sables sont fort incommodes pour les travaux d'art, car ils sont étonnamment fluides et ébouleux, ils passent à travers les clayonnages et boisages les plus soignés. Dans les puits et forages ils constituent un danger permanent; les tranchées du chemin de fer entre Versailles et Buc, sur la ligne de l'Étang-la-ville, tombent continuellement et de nombreux accidents se sont produits. Un niveau d'eau règne à leur base, mais leur masse est sèche. On trouve souvent à leur sommet des grès en rognons ou plaquettes minces très ferrugineuses, manganésifères, mais sans continuité ni épaisseur; ils ont été l'objet d'exploitations en divers points, à la Minière par exemple près Guyancourt; ce sont des Minerais d'infiltration tout simplement.

Calcaire de Beauce et Meulières de Montmorency.

Il est admis aujourd'hui que les Meulières de Montmorency ne sont qu'un facies du Calcaire de Beauce, elles en constituent le facies altéré; là où le Calcaire de Beauce n'était que mince la masse entière est transformée, ailleurs le sommet seul est métamorphosé.

Le Calcaire de Beauce est formé d'un Calcaire blanchâtre, fin, plus ou moins dur, parfois tubuleux, avec moules de Lymnées et de Planorbes, pénétré de silice en lits sous forme de quartz carié ou en rognons; puis de Marnes calcareuses, blanches surtout à la base, le tout stratifié en bancs médiocres et coupé de lits argileux très minces.



On ne voit le Calcaire de Beauce qu'au Sud-Ouest de notre Carte, dans les vallées de l'Yvette et de la Bièvre, il est pincé entre les sables de Fontainebleau qui sont au-dessous et la Meulière qui est au-dessus, c'est le sous-sol qui forme tous les plateaux; on peut l'étudier à Gometz, Boullay, Milon la Chapelle, Bouviers près Guyancourt; à Trappes on remarque à sa base un poudingue de silex résinoïde très curieux, c'est dans cette localité que Mr. Tournouër a trouvé *Helix Ramondi*, espèce très étendue en Europe dans les nombreux calcaires d'eau douce dont elle détermine l'âge. Il y a trouvé aussi un lit ligniteux très continu à cette place (fig. 39). Dans d'autres parties la base du Calcaire de Beauce est caractérisée par des Marnes verdâtres et de petits lits sableux à *Potamides Lamarckii* qui le relie aux sables de Fontainebleau.

La Meulière de Montmorency est essentiellement une roche siliceuse, très siliceuse, très celluleuse, très dure, ferrugineuse, en

blocs peu alignés ou épais dans une argile plastique grise et rouge. Les coquilles d'eau douce sont transformées en silice, des enduits siliceux et ferrugineux couvrent les blocs et l'aspect du terrain est tout particulier. On a cru y voir une intervention volcanique ou hydrothermale. Mais on observe toutes les transitions entre le Calcaire pur et la Meulière en s'élevant de la base vers le sommet de la formation; à la base ce sont des bancs souvent continus de Calcaire siliceux pur, ferrugineux, peu celluleux; au-dessus des bancs anguleux discontinus dans lesquels le Calcaire disparaît et la squelette siliceuse prend la prépondérance; ces bancs sont rouges et les cellules sont générales à la surface, on voit aussi des concrétions siliceuses dans les cellules les plus anciennes. Le terme supérieur, la Meulière typique, ne renferme plus de Calcaire, elle est bien ferrugineuse, toute formée de cellules d'aspect spongieux, très dure, en blocs tout-à-fait isolés, arrondis, noyés dans l'argile, les cellules sont à demi remplies de silice concrétionnaire, les fossiles ont complètement disparus, fondus dans la migration de la silice (fig. 38).

La Meulière de Beauce se distingue de la Meulière de Brie par sa couleur plus claire blanc-jaune et non gris-souris, par sa texture bien plus celluleuse, par sa surface plus rubéfiée et non pas jaune et par ses fossiles.

Les fossiles des Meulières se réduisent à un petit nombre de Mollusques décrits d'abord par Brard (1809), par Brongniart (1810) et revus par Deshayes à deux reprises; c'est cependant encore une faune à reprendre, nous y relevons 7 Lymnées, 2 Planorbes, 9 Bithinella, quelques Pupa, Hélix, etc. Cette faune est bien celle de la base du Calcaire de Beauce qu'on trouve à Etampes bien plus nombreuse et en meilleur état.

A Buc et à Palaiseau les Meulières sont remplies de traces de végétaux, feuilles, tiges et graines.

De Sénarmont a considéré les Calcaires et les Meulières comme deux formations distinctes, il pensait que le Calcaire de Beauce diminuait au Nord et disparaissait en coin sous la Meulière et que les Meulières elles-mêmes, après s'être étendues sous le Calcaire de Beauce, s'y perdaient, représentées au Sud par des paquets d'Argile quartzesuses. La découverte de l'identité de la faune et de la situation stratigraphique, entre les couches inférieures de Montmorency à Potamides et celles d'Etampes, a conduit à une autre explication. On a vu que la Meulière formait au-dessus du Calcaire de Beauce une croute d'épaisseur à-peu-près uniforme indépendante de l'épaisseur même de ce Calcaire, que ce n'était qu'une altération de son som-

met et que, là où les Meulières existaient seules, c'est simplement par ce que le Calcaire de Beauce ne s'y était pas trouvé assez épais.

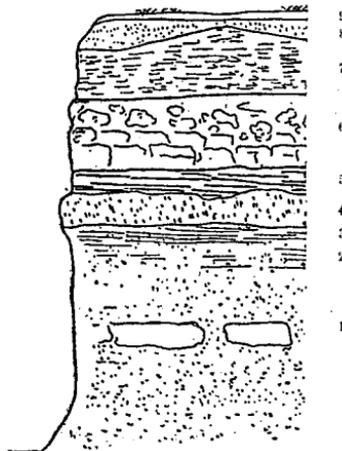
On doit classer dans la *Molasse du Gâtinais* les argiles quartzieuses qui surmontent le Calcaire de Beauce au Sud, cette molasse est une formation sur laquelle Mr. Douvillé a appelé l'attention il y a peu d'années et qui sépare le Calcaire de Beauce du Calcaire de l'Orléanais, quand cette molasse se trouve lavée et étalée en débris sur les grands plateaux de la Beauce elle ressemble absolument à ce qu'on a nommé «*Sables granitiques*». Nous y reviendrons plus loin.

La Meulière de Montmorency n'est pas le dernier étage des terrains tertiaires du Bassin de Paris visible sur nos Cartes, nous connaissons au-dessus des sables granitiques fort étendus au sud-ouest qui la recouvrent en la ravinant profondément.

Fig. 39.

Coupe à Trappes - Elancourt.

Altitude 170^m.



| | | Mètres |
|--|---|-------------|
| | 9 Terre végétale | 0,20 |
| | 8 Sables granitiques | 0,60 à 0,10 |
| Calcaire et Meulières sup ^{res} | 7 Marno grise | 1,00 |
| | 6 Calcaire meulièreforme | 1,50 |
| | 5 Argile noire, ligniteuse | 0,30 à 0,50 |
| | 4 Calcaire marneux gris et poudingue (passage au suivant 3) | 0,40 |
| | 3 Marne sableuse grise (passage au précédent 4) | 0,20 |
| Sables sup ^{res} | 2 Sable limoneux | } |
| | 1 Sable blanc fin avec 1 banc de grès très dur | |

Il n'est pas douteux que la formation des Meulières ne se soit étendue sur toute la surface de nos Cartes, car bien que la région Est et Nord-Est en paraisse dépourvue, comme nous en connaissons des témoins plus éloignés, hors de notre Carte, au Nord et à l'Est,

on peut conclure que c'est la dénudation seule qui l'a arrachée des points intermédiaires.

La Meulière forme une masse considérable au Sud et au Sud-Ouest. Les plateaux des environs de Chevreuse, Orsay, Versailles en sont couverts. Le plateau des Alluets, de la forêt de Marly (fig. 37) également. Elle s'étend jusqu'à Garches, au Mont Valérien. Elle ne paraît qu'à l'état de blocs dans le Diluvium au-dessus du Massif de Breteuil.

Elles sont en nappe continue sur l'Hautie, les Buttes de Cormeilles et de Montmorency (fig. 38). On en exploite un lambeau à Ecouen; mais la butte Pinçon, Montmartre, Belleville en sont dépourvues. Les buttes sur la Brie ne sont généralement pas assez hautes pour en avoir conservé; de même entre la Seine, l'Yvette et la Bièvre. On en trouve à Chilly-Mazarin et Champlan des débris abondants mais que nous considérons comme trop bas et hors de place.

Il faut les étudier à Bellevue, Meudon, Chatillon, Fontenay-aux-Roses, Sceaux, Verrières, Bièvre, Jouy, Guyancourt, aux Essarts-le-Roi, etc.

Les Meulières forment des matériaux importants de construction, on les emploie avec avantage, malgré leur poids, dans les parties basses des constructions, dans les travaux souterrains, et les travaux d'art; elles offrent une résistance énorme à l'écrasement et sont impénétrables à l'humidité. Les Meulières donnent aussi des matériaux d'empierrement excellents pour les routes et sont l'objet d'une extraction active; les carrières de Meulière de Beauce fournissent aussi dans la vallée de l'Yvette, mais en moindre importance que la Meulière de Brie, des pierres à Meules pour moudre le grain d'où provient vraisemblablement leur nom, nom donné au village de Molières au Sud de St. Remi-lès-Chevreuse. Les extractions en égard au gisement même de ces couches sont peu profondes, mais multiples.

Les Meulières constituent un sous-sol stérile partout où elles ne sont pas couvertes d'un épais limon comme au Sud-Ouest; ailleurs on a conservé des bois à leur surface comme meilleure utilisation du terrain. Elles sont imperméables et forment un niveau d'eau peu abondant et ferrugineux. On les a drainées et assainies sur les hauts plateaux au sud de Versailles par de grands travaux afin d'obtenir pour cette ville une alimentation d'eau qui reste insuffisante. Le Calcaire de Beauce fournit des matériaux de construction médiocres, d'ordre inférieur, mais on l'extrait pour faire de la chaux; quand il est marneux et il donne un excellent engrais.

Sables granitiques de Lozère.

Nous distinguons sous le nom de sables granitiques de Lozère en les faisant passer au rang d'assise tertiaire au même titre que les autres couches que nous venons d'étudier, un vaste dépôt de sables grossiers, quartzeux, à éléments exclusivement granitiques, dont la puissance peut atteindre 3 mètres et qui reposent normalement sur les Meulières de Beauce. Les sables granitiques depuis longtemps connus ont été fort différemment appréciés; Elie de Beaumont y voyait les traces d'un diluvium Scandinave, une autre école a cru y voir des produits souterrains d'éjaculation, des alluvions venant du noyau terrestre; nous ne nous arrêterons pas sur ces opinions, nous préférons rappeler les observations de d'Omalius d'Halley qui a comparé les sables granitiques des Plateaux au Sud de Paris avec les sables de la Sologne, de la Neuville près d'Orléans, et de Montargis; il écrivait en 1813 et 1828 ¹⁾: »Je considère ces sables qui sont »composés de gros grains de quartz hyalin blanc, accompagnés de »grains arrondis de ce même quartz, et qu'on revoit à Stampes et »à Rambouillet au-dessus des Meulières supérieures, comme l'un des »derniers termes des terrains du bassin de Paris. Ils sont un terrain »d'attérissement analogue à celui des grandes vallées, provenant de »grands cours d'eaux qui descendaient des Montagnes d'Auvergne, »et ayant recouvert d'un vaste amas de sable les plaines de la Sologne »ainsi que la partie méridionale du bassin de Paris qui n'est pas »plus élevée que la Sologne.«

Il nous semble impossible de mieux dire, et nous avons tenu à citer ce fragment peu connu d'un géologue qui s'est autrefois intéressé à cette question délicate. Mr. Meugy a soutenu les mêmes idées.

Les sables granitiques ont le grain généralement de taille rizaire qui peut croître jusqu'à avellanaire, de forme polyédrique, ce sont des cristaux de quartz à angles émoussés, on y trouve aussi des grains de feldspath roux, du fer titané et d'autres minéraux dont Mr. Stanislas Meunier a donné la liste ²⁾. Ces grains sont le plus souvent enrobés dans une argile grise, blanchâtre, jaune ou rouge suivant l'état d'oxydation du fer qu'elle contient. C'est donc souvent un dépôt altéré comme la Meulière, il n'y a jamais aucune trace de calcaire, ni aucun fossile. Les sables granitiques sont sans stratification, ils recouvrent les Meulières suivant une ligne très ondulée,

¹⁾ Mémoires pour servir à une descript. Géol. des Pays-Bas, de la France etc. p. 228 et 252.

²⁾ Bull. soc. Imp. Nat. Moscou 1876, p. 14.

mais qui n'est pas proprement un ravinement, ils pénètrent par poches, par des sortes d'entonnoirs jusqu'au niveau des bancs les plus inférieurs de la Meulière; mais sans atteindre jamais les sables de Fontainebleau. Jamais aucun carrier, et nous en avons consultés beaucoup sur ce fait, ne les a vus s'enfoncer dans la profondeur par des fentes verticales, dans nos nombreuses courses nous n'avons saisi aucun indice de pénétration profonde.

Les sables granitiques sont surmontés ordinairement par le limon et parfois par une sorte de diluvium formé de débris meuliers, sableux et granitiques mêlés.

Leur extension est considérable, on les voit bien à Palaiseau, Lozère, où Mr. Jacquot nous a indiqué un point typique, Gif, Orsay, et toute la vallée de l'Yvette; ils couvrent tous les points hauts du plateau de Saclay, Villeras, Toussus, Guyancourt, Voisins, St. Lambert du Bois, Trappes (fig. 39). Le point le plus au Nord et le plus voisin de Paris est Plessis-Piquet où cette formation a été signalée par Mr. Fabre en 1873, nous l'avons trouvée aussi à Véligny et par lambeaux détachés sur le plateau des Alluets. Nous n'en connaissons pas de traces sur la rive droite de la Seine. Les sables granitiques se prolongent nettement sur les hauts plateaux entre l'Eure et la Seine jusqu'à Rouen et vers Quillebœuf. Au Sud ils descendent vers Etampes; lorsqu'ils sont en contact avec le calcaire de Beauce ils sont plus blancs et non altérés et ressemblent à la Molasse du Gâtinais avec laquelle ils sont en étroite relation. Il n'est pas douteux aujourd'hui que leur nappe venue du Sud s'avancit vers le Nord. Il importe de distinguer les points où les sables granitiques sont réellement en place de ceux où ils sont remaniés dans le quaternaire. Dans leur position normale, ils sont très purs, les galets qu'ils renferment sont des silex probablement du crétacé; dans les points diluviens les sables granitiques sont mêlés aux autres roches du Bassin de Paris et au même titre qu'elles. Ainsi à Lonjumeau il existe un très haut diluvium dans lequel les éléments granitiques sont mêlés avec Meulières démantelées, aux sables et grès de Fontainebleau, c'est à une formation analogue qu'il faut rapporter le dépôt de sables de Beynes qui se trouve à une altitude relative très basse, au contact de la craie, en contradiction avec les gîtes voisins bien réglés des sables granitiques purs des sommets des hauts plateaux. Dans la vallée de l'Yerre, sur quelques régions du Morbras, les sables granitiques ont fourni au diluvium des hauts plateaux des éléments qui manquent dans tout le diluvium supérieur de la région de la Marne, de la rive droite de la Seine et de l'Oise.

Enfin ce curieux dépôt a participé aux mouvements généraux du bassin de Paris; il est plus élevé, comme la meulière elle-même, sur les plateaux de Satory, St. Cyr, Arcis, que sur ceux du synclinal qui leur fait face à St. Quentin, Guyancourt, Le Trou Salé. Nous ne pouvons signaler qu'une seule application technologique des sables granitiques, à Hauvilliers au-dessus de Chevreux on les a mélangés à l'argile pour faire une brique grossière.

Terrains Quaternaire et Moderne.

Les terrains qui surmontent la Série tertiaire parisienne ont été désignés par les anciens auteurs sous les noms divers de Terrain de transport, Terrain superficiel, Terrain récent, etc. qui sont plus ou moins heureux et exacts; il ne faut pas oublier que ce fût à l'origine de la géologie une des grandes difficultés des observateurs que tous ces terrains masquant la stratification générale; Guettard a été impuissant à les abstraire et Coupé en 1805 paraît être le premier qui ait su les négliger complètement pour mieux voir les relations des couches anciennes. Nous avons fait ailleurs l'historique des opinions variées qui ont eu cours sur la classification, la nature, l'origine des dépôts quaternaires du bassin de la Seine, nous n'y reviendrons pas¹⁾, la question s'est beaucoup éclaircie depuis dix ans bien qu'elle reste l'une des plus épineuses de la géologie parisienne.

Voici le tableau qu'on peut dresser de ces couches, chacune des divisions ayant sa composition, sa faune, son lieu d'érection, ses caractères bien distincts.

| | | |
|---------------------|---|---|
| Terrain Moderne | } | Limons remaniés-Tourbes. Vases actuelles. |
| | | Alluvions fluviales. |
| | | Eboulis. |
| Terrain Quaternaire | } | Limon-Lehm. |
| | | Diluvium des vallées. |
| | | Diluvium des hauts plateaux. |

La figuration sur nos cartes des Terrains Quaternaire et Moderne qui occupent sur nos environs une surface extrêmement étendue, sinon générale, et qui masquent le sous-sol géologique, n'a pas été sans nous préoccuper vivement.

Comme thèse générale nous en avons fait abstraction le plus possible, nous ne les avons conservés que lorsqu'ils forment des Masses importantes où qu'ils cachent assez complètement le sous-sol ancien pour ne pas laisser connaître avec une certitude suffisante quelle

¹⁾ Bull. soc. Géol. de France. 3 S. T. VII, p. 318.

est sa nature. Nous avons souvent maintenu des ilots de terrains superficiels à titre collectif partout où ils donnent lieu à des exploitations industrielles, à des cultures spéciales, lorsqu'ils se trouvent dans des stations géologiques caractéristiques, comme points très hauts, points bas, limite géographique, etc.

Le limon remanié a été complètement sacrifié, car son étendue le rendait particulièrement incommode, et que sa date récente restreignait son intérêt géologique, nous n'y avons attaché aucun coloris spécial, il demeure confondu avec les alluvions fluviales des rives contemporaines a², qu'il surmonte généralement.

Le Limon-Lehm est représenté par une couleur spéciale et l'initiale P., quelque soit son altitude et sa composition, il n'est figuré que là où il occupe des étendues considérables.

Les éboulis A. ont leur nuance spéciale; de composition variés ils sont en relation avec le phénomène de creusement des vallées, leur figuré nous a paru indispensable.

Nous avons réuni tous les terrains diluviens sous la même nuance a¹, en les supprimant principalement sur les pentes, là où ils auraient empêché de voir des affleurements intéressants de roches plus anciennes.

Nous avons souvent usé de la méthode dite «des boutonnières» qui consiste à crever un peu arbitrairement les formations superficielles pour montrer les terrains profonds, nous avons pensé que le géologue saurait rétablir en imagination la coupe réelle ayant en vue la continuité des dépôts périphériques; par exemple, au Vésinet, les terrains crétacé et tertiaire sont complètement masqués par le diluvium, nous les avons montrés cependant par une sorte de déchirure pratiquée à cet effet à flanc de coteau au milieu de la nappe générale uniforme.

Terrain Quaternaire.

Les terrains quaternaires, sauf le Lehm sur lequel nous reviendrons, sont dans un ordre hypsométrique inverse de celui des couches géologiques ordinaires. Les plus élevés sont les plus anciens, car ils ont été ravinés par les plus jeunes qui sont aussi les plus bas, ceux qui se rapprochent d'avantage comme niveau des formations actuelles des fleuves. L'ordre stratigraphique existe cependant pour eux quand on considère les coupes de carrières voisines.

C'est Belgrand qui a introduit avec éclat cette question de l'*altitude* dans la classification du diluvium quaternaire, mais il y a beaucoup à modifier dans sa manière de voir. Ce n'est pas l'altitude ab-

solue qu'il faut noter, mais l'altitude relative; l'altitude relative des dépôts au-dessus du niveau actuel du grand fleuve le plus proche pris un peu en amont. Ainsi Belgrand croyait que toutes les sablières des hauts niveaux du diluvium ne dépassaient jamais la courbe d'altitude absolue de 60 — 62 mètres, que cette altitude était invariable quelque fût le point considéré. Nos observations nous ont montré que ce chiffre n'était vrai que pour Paris, qu'il s'élevait en amont et s'abaissait en aval, que l'altitude maximum du diluvium gris était par exemple de 70 mètres à Lagny et de 50 mètres seulement à Poissy, que la hauteur maximum des dépôts diluviens en un lieu était formée de la hauteur du fleuve en ce lieu et d'une constante fixe, cette constante étant pour les hauts niveaux par exemple une hauteur de 25 à 30 mètres. C'est pourquoi on verra dans l'établissement de nos altitudes les hauteurs toujours décomposées en deux parties, la hauteur absolue du fleuve et la hauteur relative au-dessus du fleuve qui est un nombre fixe pour la même nature des dépôts.

Le diluvium des plateaux est toujours de 52 à 60 mètres au-dessus de la Seine.

Le diluvium des vallées se maintient à l'altitude maximum de 30 mètres au-dessus des fonds actuels; au-dessous de ce maximum le diluvium des vallées occupe de préférence des bandes de hauteurs déterminées, d'une hauteur relative constante au-dessus du fleuve et qui ont reçu le nom de *terrasses*, ces terrasses dites hauts niveaux, bas niveaux, profonds niveaux, présentent partout la même succession stratigraphique et leur élévation n'indique pas à priori leur âge comme le croyait Belgrand. Le Limon-Lehm n'a point d'altitude spéciale, il est uniformément réparti à toutes les hauteurs, dans les fonds il est généralement remanié, il s'est produit en grande partie sur place; nous le croyons de divers âges aussi, mais comme la composition minéralogique paraît uniforme, comme nous n'avons jusqu'ici aucun caractère permettant d'y tracer des divisions, force nous est de le considérer présentement comme d'un seul âge.

Diluvium des Hauts Plateaux.

Le Diluvium des Hauts Plateaux est voisin des sables granitiques auxquels il a beaucoup emprunté par ses caractères minéralogiques, c'est un sable quartzeux, caillouteux, avec argiles bariolées, il se distingue des vrais sables granitiques en ce que ses éléments sont généralement plus gros, plus mélangés, plus triturés, les débris de silex et de meulière y sont abondants, enfin il n'apparaît qu'à une

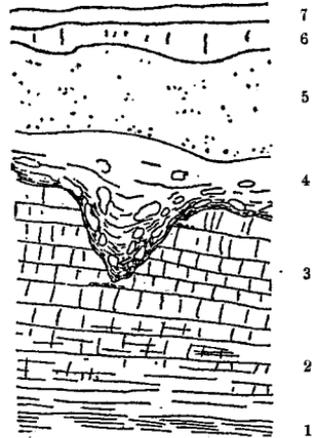
altitude bien plus basse, le calcaire de Beauce et les sables de Fontainebleau étaient déjà fortement entamés par la dénudation.

Hors de la vallée de la Seine, sur quelques plateaux de la Brie c'est un sable assez fin de calibre uniforme avec cailloux quartzeux et meuliers, formé principalement aux dépens des sables de Fontainebleau, comme à Lagny (fig. 40) où il s'ajoute de galets noirs et où il gît en poche dans le Calcaire de Brie.

Fig. 40.
L a g n y.

Altitude 100^m.

| | |
|--|-------------------|
| 7 Terre végétale | 0,40 ^m |
| 6 Limon | 0,70 |
| 5 Diluvium fin, quartzeux en poches. . . | 1,60 |
| 4 Blocs de Meulières anguleux dans une argile brune. | 1 à 2,80 |
| 3 Calcaire de Brie fossilifère grisâtre . . | 3,20 |
| 2 Marnes blanches | 3,60 |
| 1 Marnes blanches et vertes (altitude 85 ^m). | |



A Montmesly le Diluvium du sommet est quartzeux, entièrement rubéfié et peu argileux, à Boissy-St.-Léger, Limeil, c'est une argile grise rubéfiée au sommet, très granitique avec nombreux galets. Au Raincy, à Montmartre c'est un sable fin, presque pur.

A St. Germain-en-Laye, station (fig. 18), cimetière, etc., c'est un sable argileux purement siliceux tout-à-fait pareil à celui du haut de Poissy avec *concrétions siliceuses*.

De grands dépôts diluviens existent encore au Sud-Est de notre Carte sur les collines sableuses de Villeneuve-St. Georges et de Villecresnes, c'est une formation épaisse de gros éléments roulés provenant de la craie, des Meulières supérieures, avec sables quartzeux plus fins, argiles bariolées et limons; ces dépôts attestent une dénudation profonde, des ravinements intenses pendant le début de la période quaternaire et logiquement dépendant du cube énorme de matériaux enlevés sur la Brie, dont quelques buttes restées en témoin peuvent donner une idée. Dans la vallée de l'Yerre ce sont des galets très gros et très roulés à l'altitude de 80^m qu'on peut étudier à Varennes, Périgny, Maudres, Brunoy.

A Gravigny, Epinay-sur-Orge, Ballainvilliers ce sont des sables jaunes provenant de la destruction des sables de Fontainebleau mêlés de blocs de Meulières et sables granitiques.

Nous n'y connaissons aucun fossile.

Voici l'altitude décomposée des principaux de ces dépôts contenus majeuement entre 52 et 62 mètres au-dessus des fleuves.

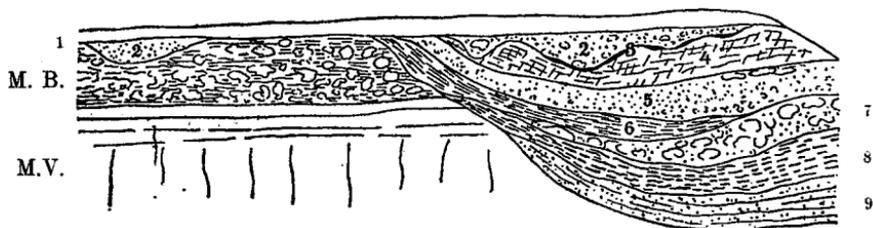
| | mètres | | mètres | | mètres |
|------------------|--------|-------|--------|---|--|
| Lagny | 100 | Marne | 43 | + | Terrasse 57 (fig. 40). |
| Raincy | 104 | » | 42 | + | » 62 |
| Haut Montreuil | 98 | » | 36 | + | » 62 |
| Boissy St. Léger | 94 | » | 33 | + | » 61 |
| Forêt de Sénart | 90 | Seine | 32 | + | » 58 |
| Limeil | 84 | » | 30 | + | » 54 |
| Orly | 80 | » | 28 | + | » 52 |
| Charonne | 84 | » | 26 | + | » 58 (Rue Lisfranc et des Prairies). |
| Montmartre | 77 | » | 25 | + | » 52 (Coin rue Danrémont et Vauvenargues). |
| Orgemont | 81 | » | 23 | + | » 58 |
| St. Germain | 82 | » | 21 | + | » 61 (Station). |
| Poissy | 73 | » | 16 | + | » 57 (Plateau). |
| Vernouillet | 68 | » | 15 | + | » 53 |

Fig. 41.

Montreuil.

Grande Patrière en face Vincennes.

Altitude 100^m.



Poche de Terrain Quaternaire.

| | Mètres |
|--|-------------|
| 1 Terre végétale, brune, argilo-sableuse | 0,40 |
| 2 Sable ferrugineux, granulitique, à cailloux émoussés avec bloc de calcaire de Brie | 0,60 |
| 3 Argile brune avec planorbes stratifiée | 0,10 |
| 4 Limon gris fin, terreux, à coquilles fluviatiles | 1,00 |
| 5 Sable demi grossier, fluviatiles, caillouteux, couleur grise | 0,80 |
| 6 Limon non continu, gris pâle avec mollusques ossements de Rennes très abondants | 0,00 à 0,80 |
| 7 Gravier grossier avec blocs entassés, ossements | 0,00 à 0,80 |
| 8 Marne blanche avec ossements | 1,00 |
| 9 Marne sableuse à blocaux | |
| M. B. Meulière de Brie | 3,00 |
| M. V. Argile verte | 4,00 |

Nous placerons ici la description d'un dépôt quaternaire spécial de même élévation, fossilifère, jusqu'ici sans équivalent, et découvert au Haut-Montreuil depuis quelques années déjà par Mr. Vasseur¹⁾.

¹⁾ Vasseur, Bull. Soc. Géol. 3^e série T. IX p. 257 — 1881.

Nous avons eu l'occasion de l'étudier à bien des reprises et nous en donnons la figure No. 41. Il est situé vers 98 mètres d'altitude dans une poche de l'argile verte et du Calcaire de Brie, et sa puissance maximum est de 10 mètres environ; il n'est plus visible maintenant.

Le dépôt du Haut-Montreuil se distingue des autres dépôts élevés parce qu'il est resté calcaire, les grains de quartz, les grains siliceux y abondent comme les cailloux calcaires, les cailloux de Meulières, d'autres lits sont marneux, les ossements sont bien conservés et les mollusques sont abondants. Les débris de Rennes (*Cervus tarandus* L.) sont les plus nombreux. Mr. Gaudry s'est occupé de la détermination des Mammifères et Mr. Fischer des Mollusques¹⁾. On n'observe au-dessous ni limon, ni diluvium rouge ou autre produit d'altération. Ce qu'il y a de remarquable et de contradictoire surtout dans ce dépôt c'est la présence du Renne à un niveau aussi élevé; le Renne caractérisait jusqu'alors les bas niveaux du diluvium, le quaternaire le plus récent. Des discussions sérieuses ont eu lieu à la Société Géologique²⁾, dans lesquelles nous ne pouvons entrer ici, diverses explications ont été données. On a pensé que c'était la trace d'un lac sur une colline déjà existante malgré la présence des débris roulés, on a voulu y voir des preuves d'oscillations anciennes de température, de récurrence des faunes comme on en connaît dans la série Pleistocène du Norfolk et du Suffolk. La question est restée ouverte.

Diluvium des Vallées.

Le dépôt de diluvium des vallées est connu aussi sous le nom de Diluvium gris, de hauts et bas niveaux, ou de Diluvium des terrasses; c'est le plus puissant, le plus connu, le plus important des dépôts quaternaires. C'est un sable blanchâtre, gris ou jaunâtre qui est normalement grossier, calcareo-siliceux, formé de grains de grosseur variable blancs, roses, ou foncés et de cailloux provenant de roches diverses, granitiques, jurassiques, crétacées, tertiaires. Mr. Roujon a donné une liste détaillée de ces éléments. Les silex de la craie et les débris meuliers dominant beaucoup. Le sable diluvien existe à la fois dans la Seine et dans ses affluents, dans la Seine les éléments granitiques viennent du Morvan par le cours supérieur de l'Yonne, ils remontent dans la boucle de la Marne jusqu'à Champigny et s'éparpillent de moins en moins nombreux en descendant vers Courbevoie et vers Poissy.

¹⁾ Gaudry, Comptes rendus T. 93 p. 819 — 1881.

²⁾ Douvillé, Bull. Soc. Géol. 3^e série T. X p. 246 — 1882.

Dans la Marne l'élément calcaire domine considérablement; le diluvium se transforme même en certains points à divers niveaux en un véritable poudingue solide qui peut être exploité comme pierre de construction d'ordre inférieur, il est agglutiné par des infiltrations d'eaux très calcaires venues des nappes latérales, on y observe en grand nombre et d'une façon caractéristique de nombreux Cérithes roulés provenant des sables parisiens moyens.

Le Diluvium de l'Oise est plus spécialement sableux, il renferme en abondance des silex de la craie et des fossiles de divers niveaux, principalement Nummulites lœvigata. Nous y avons trouvé à Cergy près Pontoise une coquille intéressante caractéristique des dépôts quaternaires dans d'autres bassins, Corbicula fluminalis, qui a fait l'objet d'une notice récente¹⁾.

Le diluvium est une formation fort épaisse qui existe sur tous les autres terrains, que nous avons décrits et qui n'est surmonté que par les alluvions récentes ou le Limon. Le diluvium existe encore au-dessous du lit actuel de la Seine, des sondages effectués dans l'Île de Port-Marly, au Vésinet, dans Paris, l'ont constaté sur 10 et 15 mètres en contrebas du cours actuel. La partie la plus basse est la plus caillouteuse, elle renferme des blocs énormes qu'on peut étudier dans toutes les balastières et qui atteignent plusieurs mètres cubes, ils sont composés généralement de grés de Fontainebleau ou de Meulière, on peut supposer qu'ils ont été chariés par des glaces flottantes. Il importe d'insister sur le caractère torrentiel du diluvium, la stratification troublée des sables qui le composent indique un régime de fleuve essentiellement distinct de celui d'équilibre de la Seine aujourd'hui; dans leurs périodes torrentielle les cours d'eau sont de hauteur très variable suivant les saisons, ils présentent dans leur pente, leur volume, leur chute, leur vitesse, des irrégularités qui se traduisent par un transport confus des matériaux chariés, les sables ne sont soumis à aucun classement, ils sont déposés et déplacés rapidement, tel banc de cailloux aujourd'hui en un lieu peut être demain en un tout autre endroit, les lits de cailloux se ravinent, se creusent mutuellement de telle sorte que le ravinement, ce caractère d'une si haute importance dans l'étude des autres formations géologiques, est ici pour le diluvium et les alluvions torrentielles sans importance.

C'est donc à tort qu'on a cherché à tracer dans le diluvium du bassin de Paris des divisions importantes basées sur des ravinelements; ils sont pour la plupart sans valeur, et la variabilité même de l'aspect

¹⁾ Annales Soc. Malacol. Belg. T. XIX p. 28 — 1884.

des carrières d'un moment à l'autre aurait dû tenir en garde les observateurs. 1)

De même les divisions basées sur les parties endurcies postérieurement, agglutinées par un ciment calcaire d'infiltration, sont absolument fugitives, locales et sans valeur stratigraphique.

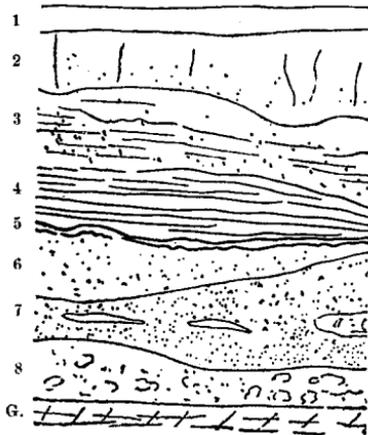
Il est possible cependant d'observer un certain ordre dans la succession des dépôts diluviens, ordre qui avait déjà frappé Belgrand, Ch. d'Orbigny et d'autres géologues. A la base le diluvium renferme les plus gros blocs, le sable est plus grossier, plus fossilifère que dans le reste; cette partie nommée par Belgrand *Gravier de fond* est la plus puissante.

Au centre on rencontre des sables fins, des lits marneux, argileux, ligniteux-même (Champigny), qui témoignent d'une période d'arrêt dans le transport, de ralentissement dans la course des eaux, cette partie a été nommée *Sables Gras* par Belgrand d'un nom emprunté aux ouvriers; elle a parfois l'aspect d'un pur limon. Ces Sables Gras sont encore un niveau humide, souvent imperméable, et on y connaît

Fig. 42.

Grande Ballastière à Champs.

Altitude 60^m.



| | | |
|---------|---|------|
| | 1 Terre végétale | 0,30 |
| | 2 Limon gris et jaune avec quelque cailloux | 0,80 |
| | Limon de lavage | |
| | 3 Limon rouge caillouteux confus | 1,50 |
| Sables | 4 Marne grise à nodules, Helix, Lymnées, ossements | 1,00 |
| gras | | |
| | 5 Sable noir ligniteux | 0,05 |
| Gravier | 6 Sable fin avec cailloux | 4,00 |
| | | |
| fond | 7 Sable très fin calibré avec blocs | 4,00 |
| | 8 Gros cailloutis | |
| Gypse | Marne blanche dure, niveau d'eau (Travertin de Champigny) | — |

1) Ameghino, Bull. soc. Géol. Franc. 3 S. T. IX. p. 242. 1881.

une faunule fluviatile et lacustre composée de petites espèces qui sont toutes encore vivantes; l'épaisseur de cette zone est faible.

Au-dessous des Sables Gras réapparaît un diluvium sableux normal avec cailloux roulés, ce sable est demi-fin, moins grossier et plus calcaire que celui de la base, les ossements et coquilles y sont plus rares et cette partie a reçu de Belgrand le nom de *Sables de débordement*, expression peu satisfaisante, mais qu'il n'y a plus lieu de changer. On peut résumer ces caractères comme suit:

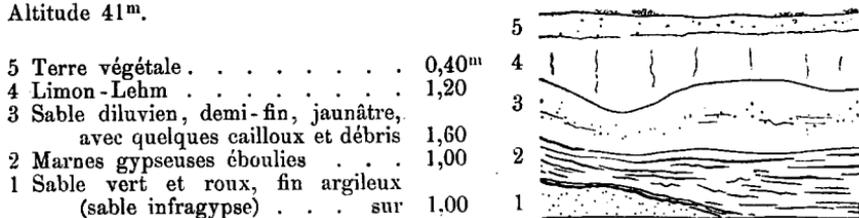
| | | | |
|-----------------------|---|---|------------------------------|
| Dilu- vium gris | } | Sables gros ou demi-fins, très calcaires | |
| | | avec cailloux | <i>Sables de débordement</i> |
| | | Sables marneux, argileux, fins . . . | <i>Sables gras</i> |
| | | Sables très grossiers, blocs énormes, très granitiques | <i>Gravier de Fond.</i> |

Fig. 43.

Le Bourget.

Grande excavation près la Station.

Altitude 41^m.



Cet ordre stratigraphique nous paraît le fait le plus important de tous dans la classification du diluvium, car il se retrouve sur tous les points quelqu'en soit d'ailleurs la hauteur, Hauts niveaux, Bas niveaux, Profonds niveaux, cet ordre est invariable, une faune est particulière à chacune des couches inférieures, l'altitude n'a rien à faire dans cette question, qu'on observe le gravier de fond à Champ à l'altitude de 60 mètres qui serait un haut niveau, qu'on le retrouve à Champigny à l'altitude de 43 mètres, à la rue de Chevaleret à 36 mètres ou même à Marly à 10 mètres au-dessous du niveau de la Seine, le gravier de fond reste identique, même composition, même faune; dans les coteaux où les sondages sont multipliés à toute hauteur comme au Vésinet par exemple fig. 1 le gravier de fond forme nappe continue du plus profond de la vallée jusqu'à l'altitude relative de 30 mètres. De même pour les sables gras, les sables de débordement, qu'on voit à toutes hauteurs, tous ces dépôts forment les uns au-dessous des autres des couches en cuvettes concentriques dont les graviers de fond occupent la périphérie.

Ce qui vient confirmer ces vues, c'est que la faune des *graviers de fond* à *Elephas antiquus*, qui se trouve presque seule à Chelles à un haut niveau, est identique à celle qu'on observe à Levallois-Perret par exemple à un bas niveau, quand on trouve une carrière assez profonde qui ayant percé les sables gras a atteint les véritables *graviers de fond*.

Dans les sablières situées très haut les sables de débordement peuvent être très minces et venir à manquer comme à Champs fig. 42, où ce sont les *graviers de fond* qu'on emploie, tandis que dans les sablières placées très bas comme à Levallois ce sont les sables de débordement qu'on voit bien, qu'on extrait, qui constituent la masse principale. On s'arrête aux sables gras qui forment un niveau d'eau gênant.

Ceci explique à la fois les affirmations et les contradictions des paléontologues et des anthropologistes. Dans les points élevés c'est la basse masse du diluvium qui est la plus générale, c'est la faune à *Elephas antiquus* qu'on a trouvée abondamment, bien qu'il puisse se trouver au-dessus des paquets de la masse supérieure des sables de débordements à *Elephas primigenius*. Inversement dans les sablières des bas niveaux c'est la masse supérieure du diluvium qui est le cas général, on descend rarement aux *graviers de fond* et c'est la faune à *Elephas primigenius* qui est la plus abondante. A Levallois les fouilles doivent descendre à 7 mètres pour rencontrer l'*Elephas antiquus*. Remarquons en dernier lieu que les ravinelements et remaniements de ces dépôts ont souvent pu ramener des débris de la masse inférieure dans la masse supérieure; on peut trouver des points où la faune ancienne est pure, d'autres où les deux faunes superposées coexistent (rue du Chevaleret), d'autres enfin plus rares, où la faune supérieure, récente, est sans mélanges.

Certes la masse supérieure a raviné l'inférieure, mais nous pensons qu'il faut se tenir en garde contre l'observation des ravinelements dans le diluvium où il en existe tant à des niveaux si divers et que sauf dans le cas où les sables gras sont présents dans une partie de la coupe, dans la crainte de prendre un ravinement faux pour le vrai, il vaut mieux s'abstenir de cette considération.

La faune du diluvium a depuis longtemps attiré l'attention des paléontologistes. Les gros ossements qu'on y rencontre, leur gisement dans les sables des vallées, leur abondance étaient bien faits pour intéresser. Depuis Blumenbach, Pallas, Cuvier, Goldfuss, Schmerling les observateurs se sont succédés par Blainville, Falconer, Owen, Lartet, Gaudry etc. La question de leurs gisements a préoccupé

Prestwich, Belgrand etc., enfin les anthropologistes contemporains ont multiplié les découvertes, Mr. de Mortillet, Martin, Reboux, Chouquet, d'Acy, Ameghino etc. Nous pouvons présenter ainsi un tableau des espèces des deux masses du quaternaire dans lequel nous nous sommes efforcés de montrer les différences, mentionnant les espèces dans le niveau où elle sont le plus abondantes et comme caractéristiques et sans prétendre qu'il n'y ait aucun passage. On voit que la faune contemporaine s'est formée peu-à-peu, s'est développée et modifiée lentement et qu'elle est déjà très voisine de celle des sables diluviens supérieurs.

La faune malacologique des hauts niveaux de Montreuil a été étudiée par Mr. Bourguignat en 1869 qui a pu y signaler des genres et espèces émigrés ou disparus, *Lartetia*, *Belgrandia* etc. Mr. Fischer est revenu tout récemment sur ces formes à propos d'un nouveau gisement à Joinville-le-Pont.

Faune Mammalogique du Diluvium.

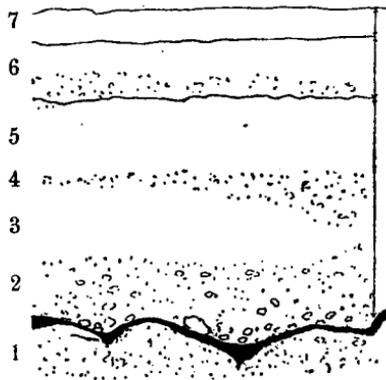
| Sables inférieurs. (Graviers de Fond.) | Sables supérieurs. (Sables de débordement.) |
|---|--|
| Elephas antiquus Fale. | — |
| — | Elephas primigenius Blum. |
| Rhinoceros Merkii Kaup. | — |
| — | Rhinoceros tichorhinus Cuv. |
| Hippopotamus major Cuv. | — |
| — | Hippopotamus amphibius L. |
| Trogontherium Cuvieri. | — |
| Sus scrofa L. | Sus scrofa L. |
| Ursus spelæus Blum. | Ursus spelæus Blum. |
| Hyena spelæa Sow. | Hyena spelæa Sow. |
| — | Canis lupus L. |
| Equus caballus L. | Equus caballus L. |
| — | Equus asinus L. |
| Bison Europæus. | — |
| — | Bos primigenius Boj. |
| — | Ovibos moschatus. |
| Cervus Belgrandi Lartet | — |
| » alces L. | — |
| » megaceros Arn. | — |
| — | Cervus tarandus L. |
| — | » elaphus L. |

Après avoir détruit la donnée stratigraphique que les hauts et bas niveaux constituaient deux horizons géologiques distincts, nous sommes obligés de signaler la particularité qui a pu engendrer cette croyance, c'est que le diluvium aux environs de Paris se trouve déposé principalement à deux niveaux entre lesquels il est beaucoup plus mince ou même absent. On reconnaît deux nappes, l'une haute de 21 à 31 mètres au-dessus du fleuve, l'autre de 5 à 10 mètres seulement au-dessus du même fond.

Il existe des points où ces nappes sont réunies et d'autres où il se trouve des nappes intermédiaires secondaires, mais l'observation de ces deux niveaux est un fait positif dont il y a à tenir compte, niveaux dont la stratigraphie comme nous l'avons dit, est identique et qui ne constituent pas deux âges différents. La puissance du diluvium est parfois très grande, elle atteint 15 mètres dans les fonds où la série est complète, dans les points moyens elle est de 10 mètres, dans les points hauts elle dépasse rarement 5 mètres.

Fig. 44.
Ivry.

Altitude 61^m.



| | | |
|---|--|-------------------|
| 7 | Terre végétale | 0,20 ^m |
| 6 | Limon de lavage (remanié) avec cailloux anguleux | 0,70 |
| 5 | Limon massif | } 3,50 |
| 4 | Bande du diluvium rouge | |
| 3 | Limon pur | |
| 2 | Diluvium rubéfié | } sur 0,40 |
| 1 | Diluvium gris | |

Voici une double série d'altitudes pour montrer comment les deux terrasses sont suivies, les altitudes se rapportent à des cotes centrales moyennes de la masse du dépôt qui peut se prolonger environ 5 mètres au-dessus et au-dessous.

Voici divers points intermédiaires les plus saillants:

| | | | | | | |
|------------------|-----------------|---|------------|---|-------------|------------------|
| Creteil altitude | 45 ^m | = | Seine à 30 | + | terrasse 15 | (La colonie) |
| Colombes | » 35 | | » 22 | + | » 13 | (Petit Nanterre) |
| Vesinet | » 37 | | » 20 | + | » 17 | (Eglise). |

Hauts niveaux-terrasse de 21 à 27 mètres.

| | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------|-----------------------|---|--------------------------|-----------|
| Champs altitude . . . | 63 ^m | = | Marne 42 ^m | + | terrasse 21 ^m | (fig. 42) |
| Chelles | » . . . 64 | | » 42 | | » 22 | |
| Nogent sur Marne . . . | 62 | | » 37 | | » 25 | |
| Pare St.-Maur | 55 | | » 34 | | » 21 | |
| Montrenil | 51 | | » 30 | | » 21 | |
| Barrière d'Italie | 57 | Seine | 30 | | » 27 | |
| Vaugirard | 53 | | » 27 | | » 26 | |
| Bois de Boulogne | 53 | | » 27 | | » 26 | |
| Courbevoie | 53 | | » 26 | | » 27 | |
| Montesson | 47 | | » 20 | | » 27 | |
| Maisons-sur-Seine | 45 | | » 19 | | » 26 | |
| Carrière-sous-Poissy | 43 | | » 16 | | » 27 | |
| Eragny | 45 | Oise | 18 | | » 27 | |

Bas niveaux-terrasse de 5 à 10 mètres.

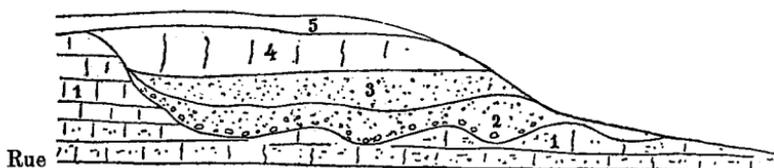
| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|-------|-----------------------|---|------------|
| St. Thiebaut-des-Vignes | 48 ^m | = | Marne 41 ^m | + | Terrasse 7 |
| Nogent-le-Perreux | 46 | | » 38 | | » 8 |
| Joinville-le-Pont | 45 | | » 37 | | » 8 |
| Varenne St.-Hilaire | 42 | | » 35 | | » 7 |
| Alfort | 40 | Seine | 31 | | » 9 |
| Ivry | 38 | | » 30 | | » 8 |
| Rue du Chavaleret | 36 | | » 28 | | » 8 |
| Grenelle | 33 | | » 27 | | » 6 |
| Billancourt | 34 | | » 26 | | » 8 |
| Neuilly | 31 | | » 25 | | » 6 |
| Argenteuil | 30 | | » 23 | | » 7 |
| Nanterre | 27 | | » 22 | | » 5 |
| Sartrouville | 26 | | » 18 | | » 8 |
| Achères | 25 | | » 17 | | » 8 |
| Poissy | 25 | | » 16 | | » 9 |
| Verneuil | 24 | | » 16 | | » 8 |

Il nous faut dire maintenant quelques mots d'une théorie importante produite en 1877 par Mr. Van den Broeck qu'une observation prolongée n'a fait que confirmer, c'est que le dépôt nommé diluvium rouge n'est qu'un facies d'altération du diluvium normal, du diluvium gris. Ce phénomène d'altération est dû à l'infiltration des eaux atmosphériques et donne lieu à des transformations multiples.

Le calcaire du dépôt se dissout, il disparaît, le fer s'oxyde et s'hydrate, l'argile se dépose, la masse générale diminue, il se produit des tassements, de faux ravinements, la transformation est complète; le diluvium rouge est un sable de grosseur variable à cailloux exclusivement siliceux, à enduit argileux rouge qui paraît raviner la formation inférieure. Belgrand pensait que le diluvium rouge n'était qu'un diluvium gris imprégné de limon de débordement; il en avait bien remarqué les faux ravinements prouvés par certains lits de cailloux qui se prolongeaient en guirlandes du terrain normal dans le terrain rubéfié, mais il ne savait expliquer la décalcarisation du dépôt. De Sénarmont avait malheureusement introduit l'idée que les cailloux du diluvium rouge étaient distincts de ceux du diluvium gris, et malgré Ch. d'Orbigny cette erreur s'était propagée.

Fig. 45.

Coupe rue du Pot au Lait à Paris (ravin de la Bièvre).



| | Mètres. |
|---|-------------|
| 5 Terre végétale | |
| 4 Limon-Loess | 2,40 à 1,80 |
| 3 Sable fin diluvien | 0,60 à 1,10 |
| 2 Sable grossier diluvien avec cailloux | 0,40 à 0,60 |
| 1 Calcaire grossier glauconieux fossilifère. | |

En réalité tous les terrains ont subi l'action des eaux pluviales, les dépôts diluviens ont été d'autant plus atteints qu'ils étaient plus exposés, plus calcaires, moins argileux. La masse supérieure ou sable de débordement a été la plus profondément atteinte, car souvent l'altération a été arrêtée par les sables gras. Il est bien démontré maintenant que les eaux atmosphériques sont très actives, que chargées d'acide carbonique et d'oxygène elles sont réellement des eaux acides et que leur influence chimique est considérable hors de leur rôle propre d'hydratation et leur rôle mécanique de désaggrégation, de transport et d'éclatement des cailloux pendant le gel.

Belgrand a complété les lois qui régissent les sinuosités et les dépôts des cours d'eau, il a montré leur propriété d'affouillement sur la rive concave et leur faculté d'atterrissement sur la rive convexe; l'alternance des deux cas et le déplacement successif du maximum.

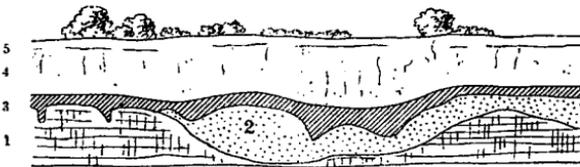
Ces théories hydrologiques se vérifient pour la Seine, le dépôt diluvien passe alternativement d'une rive à l'autre, restant à la même

hauteur et avec une largeur de dépôt à peu près constante; ces théories se joignent aux raisons géologiques pour déterminer le cours général des fleuves, et nous aurons à revenir plus loin sur ces Méandres de la Seine en discutant ceux qui sont imposés par la Géologie et ceux qui relèvent de la mécanique hydraulique. En remontant le fleuve nous voyons le diluvium sur la berge droite à Chambourcy passer dès Poissy sur la rive gauche et s'y maintenir dans toute la convexité jusqu'à Maison-sur-Seine; là le diluvium passe sur la rive droite et vient couvrir Montesson, le Vésinet, Chaton; il aborde la rive gauche à la Malmaison, se voit à Rueil, Nanterre, Colombes, Gennevilliers, Asnières, jusqu'à Courbevoie, ici nouveau transport sur la rive droite qui est couverte de cailloux à Levallois-Perret, Neuilly, le Bois de Boulogne jusqu'à Auteuil.

La rive gauche est ensuite couverte de diluvium à Grenelle, au champ de Mars, aux Invalides, puis la rive droite est occupée sous l'ancien Paris sur une vaste étendue, vers l'avenue Dausmesuil, Bercy, St.-Mandé où le diluvium rejoint celui de Montreuil et Vincennes. La région du confluent de la Marne est couverte de cailloux sur les deux côtés de la Seine et sur la rive gauche de la Marne, Montmesly formait un îlot dans le vaste confluent des eaux Quaternaires. Plus haut la Seine conserve un long espace ses alluvions des deux côtés, puis reprend ses dépôts périodiques au-delà d'Ablon.

Fig. 46.
Coupe à Eragny.
Carrefour des Ambassadeurs.

Altitude 56^m.



| | | Mètres |
|--------------------|--|-------------|
| | 5 Terre végétale sableuse | 0,10 |
| Limon. | { 4 Sable limoneux gris, fin | 0,50 |
| | { 3 Limon argileux rouge | 0,10 |
| Sable moyen. | 2 Sable fin pur, un peu verdâtre | 0,80 à 0,00 |
| Calcaire grossier. | 1 Marne blanche caillasseuse sur | 1,00 |

La Marne aussitôt après Champigny reprend ses oscillations d'une rive à l'autre passant de Champigny à Nogent, de Nogent à Noisy, de Neuilly-sur-Marne à Champs, à Chelles, à St.-Thiebault. L'Oise répand les cailloux alternativement sur les deux rives, à Cergy, puis à Eragny, de là à Jouy-le-Moutier où commence une bande qui ne se termine qu'à Andrésy.

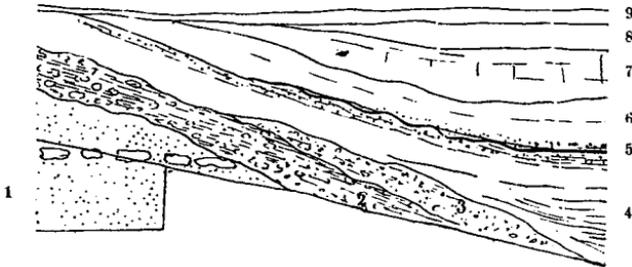
Hors de la vallée de la Seine le diluvium des hauts niveaux devient un sable fin rougeâtre bien calibré qui s'accroît en finesse à mesure qu'on s'éloigne des points où passait le chenal au courant le plus violent; dans les golfes comme celui du Pin, dans les plaines comme la plaine St.-Denis, il forme jusqu'à une altitude constante de 70 à 60 mètres un horizon continu autour des berges gypseuses à Vaujours, à Livry, au col de Villemonble, au col de Rosny où le dépôt de sable fin fait face à la station à l'altitude de 70^m et où on le revoit à l'Eglise, au siphon de la Dhuis. On poursuit ce niveau bien caractérisé à Pantin, dans Paris à la Villette, à Montmartre, au Drancy, au Bourget fig. 43, à Dugny, des sables rouges se revoient à Garges, à la Butte Pinçon dans des poches dans le Gypse, à Groslay; ils pénètrent dans la Vallée de Montmorency, à Enghien, Ermont, à Sannois dans la tranchée du chemin de fer ils deviennent limoneux et encore plus fins, ils passent à un limon sableux qui à Franconville a toutes les apparences du Limon-Lehm, vers le Plessis-Bouchard nous avons dû colorier en limon ordinaire ce limon sableux qui prolonge en un facies spécial le diluvium ordinaire des hauts niveaux.

Dans d'autres régions de notre carte, au Nord-Est vers Compans, Mitry, Boissy, Tremblay, les grands fleuves quaternaires n'ont pas pénétré, on ne trouve aucun de ces silex, de ces cailloux lointains, très roulés, mais on y voit, formé presque sur place, un épais manteau d'une sorte d'éboulis, un magma confus de matières arrachées aux collines voisines plus élevées, aux buttes de Dammartin, Montgé, St.-Mard, ce sont principalement des marnes et argiles de couleurs variées, avec un peu de sable jaune, des fragments, meuliers, d'autres gypseux et surtout des blocs démantelés de calcaire de St.-Ouen. Une nappe continue de ces débris s'est étendue autrefois si bien sur toute cette plaine que les vallées actuelles ont dû s'y creuser un lit et ont raviné, coupé, cette formation quaternaire ancienne dont on voit la tranche dans leurs berges. A Thieux ce facies atteint 5 à 6 mètres, il a reçu dans le pays le nom de *cran* et les agriculteurs qui tirent les Marnes du calcaire de St.-Ouen pour leurs champs ont à le percer pour arriver à cet horizon géologique en place, souvent ils s'arrêtent dans le cran qui est très calcaire et s'en contentent évitant de descendre jusqu'au bas de ces matières ébouleuses où les blocs inutiles deviennent trop gros et où il se rencontre un niveau d'eau incommode. Nous ne saurions assez insister dans cette revue des dépôts superficiels, sur ce prolongement méconnu du Diluvium ancien dont l'étendue est plus grande qu'on ne croit. Comme ces formations sont continuellement recouvertes par le Limon-Lehm nous ne leur avons pas attribué de coloriage spécial, c'est le Limon qui masque tout qui est toujours indiqué.

Les affluents secondaires de la Seine ont aussi leur diluvium, l'Yvette, l'Yerre, la Bièvre présentent des berges avec nappes de cailloux roulis et de limons dont l'importance est manifeste. Dans la vallée de l'Yerres, à Varennes et à Maudres des ballastières de cailloux blanchâtres très importantes. Dans la vallée de la Bièvre nous avons observé à 10 mètres au-dessus du cours actuel une formation torrentielle qui a fourni une faunule de petits mammifères, les cailloux sont empruntés aux roches dures du cours supérieur, au grès de Fontainebleau, aux Meulières de Beauce, ils sont enrobés dans une argile grise ou rougeâtre avec lits sableux fins et nous en donnons une coupe visible dans Paris No. 45. Les travaux récents de canalisation de la Bièvre au-dessus de Paris, à Antony, Bourglala-Reine, Cachan ont pénétré dans la formation diluvienne et alluvienne sur une épaisseur de 4 à 6 mètres.

Fig. 47.
Porte de Vitry-Paris,
face du Porte Caserne No. 11.

Altitude 30^m.



| | | |
|---|--|------|
| 9 | Terre noire | 0,10 |
| 8 | Terre brune limon lavé | 0,20 |
| 7 | Limon clair, quelques cailloux blancs de silex | 1,80 |
| 6 | Limon foncé pur | 2,00 |
| 5 | Cailloux de silex angul. zone ravinée | 0,10 |
| 4 | Limon stratifié sableux foncé en lits obliques, vers la base quelques cailloux quartzeux | 3,00 |
| 3 | Diluvium rouge bien caillouteux | 1,00 |
| 2 | Diluvium rouge argileux, gros blocs | 0,60 |
| 1 | Sables fins, argileux, verdâtres avec banc de gris (sables moyen) sur | 3,00 |
| | Inclinaison Générale vers la Seine. | |

On considère volontiers aujourd'hui que ces grands dépôts torrentiels dans le bassin de Paris ont été contemporains de la période Glaciaire. Dans cet ordre d'idées le dépôt du diluvium inférieur, le *gravier de fond*, correspondrait à la période des Grandes Glaces, ou glaciaire inférieur, glaciaire ancien; *les sables gras* correspondraient à la période de réchauffement interglaciaire et le diluvium supérieur, *les sables de débordements*, seraient les représentants de la seconde époque glaciaire, périodes des Petites Glaces, ou la plus récente.

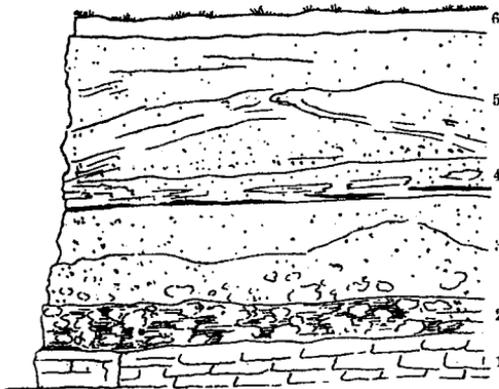
Nous n'avons pas à nous occuper ici de questions préhistoriques ou anthropologiques, nous dirons cependant que des outils en silex, des cailloux où la taille intentionnelle de l'homme est manifeste, ont été trouvés avec une certaine abondance dans les dépôts diluviens de la Seine, que les différents lits ont fourni différentes formes de haches. La masse inférieure renferme des haches de forme lourde, amygdaloïde, ou subtriangulaire taillées sur ses deux faces par éclats grossiers, cette forme a été distinguée par Mr. de Mortillet sous le nom d'Acheuléenne, nom qu'il a changé récemment en *Chelléenne*, localité où le type serait plus pur.

La masse supérieure a fourni des haches d'une forme un peu moins lourde, avec pointes et grattoirs, retaillées sur une seule face par éclats médiocres, cet instrument est du type *Moustierien*.

Enfin dans des dépôts tout-à-fait supérieurs, bien plus récents on rencontre des spécimens allongés, dits couteaux, bien mieux taillés, retaillés aux deux faces et aux deux bouts, outil perfectionné qui a reçu le nom de *Solutréen*.

Fig. 48.
Sablière à Champigny-Poulangis.

Altitude du calcaire grossier de fond 43^m



| | | | |
|----------|---|--|------|
| | 6 | Limon sableux | 0,40 |
| | 5 | Sable calcaireux, fin, avec quelques cailloux surtout à la base (sables de débordement) | 2,10 |
| Diluvium | 4 | Sable très fin passant au grès tabulaire et marne grise sableuse et ligniteuse (Sables Gras) | 0,30 |
| | 3 | Sable grossier avec cailloux énormes (gravier de fond) | 1,80 |
| | 2 | Sable grossier marneux verdâtre avec blocs et ossements et mollusques — niveau d'eau | 0,60 |
| | 1 | Calcaire grossier fin à <i>Natica parisiensis</i> , pourri au sommet appartenant à la base du calcaire grossier supérieur, sur | 0,50 |

Les faunes mammalogiques du Moustierien et du Solutréen sont très voisines mais fort distinctes de celle de l'Acheuléen qui est celle de l'Éléphas antiquus. Cette classification due en grande partie à Mr. de

Mortillet concorde heureusement avec la classification stratigraphique et paléontologique que nous avons exposée, elle a été développée finalement dans un livre de valeur intitulé le «Præhistorique» en 1884.

Limon-Lehm.

Le Lehm ou Loess est une terre d'une couleur fauve très-claire, compacte mais tendre, d'une pâte très-fine, formée d'argile et de sable fin avec calcaire et fer disséminés. C'est une boue consolidée. Par l'action altérante des eaux atmosphériques le limon devient brun foncé par l'oxydation du fer, il perd le calcaire qu'il contenait et diminue de volume. Le Limon participe considérablement du sous-sol, surtout à sa base, il en renferme de nombreux débris, il est plus argileux, plus sableux, plus calcaire, suivant la nature du fond; on peut le considérer comme formé sur place en très grande partie¹⁾, on n'y observe aucune stratification.

Il importe hautement de distinguer, comme l'a montré Mr. Ladrière²⁾ le limon en place du limon remanié; très souvent sur le flanc des côteaux le limon est entraîné, repris par les eaux et déposé plus bas sur des parties moins déclives; dans ce cas il se mélange de matières étrangères, de cailloux, de débris de l'industrie humaine qui peuvent permettre parfois de fixer l'âge de ce remaniement et de délimiter le vrai limon quaternaire du limon moderne.

Souvent on observe dans des tranchées le Limon-Lehm en cours d'altération que les eaux ont entraîné le calcaire des parties hautes vers les parties basses où il s'est déposé; on voit dans les fentes de la partie inférieure du limon des revêtements de carbonate de chaux, blancs, pulvérulents; d'autres-fois ce calcaire se concentre en nodules dits «Marnolites ou poupées» qui sont concrétionnées, durcies et situées dans une même zone horizontale. Dans de rares endroits où le Limon est épais, bien en place, non altéré, il renferme une maigre faunule de Mollusques terrestres qui paraissent avoir vécu à l'endroit même, lorsque le limon était à l'état boueux, et qui appartiennent à des formes encore vivantes de climat humide et froid. Ce sont:

Succinea oblonga Drap. — *Helix hispida* L.

Helix pulchella Mull. — *Hyalina fulva* Mull. sp.

Pupa muscorum Drap. — *Clausilia parvula* Studer.

Les ossements y sont tout-à-fait exceptionnels.

¹⁾ De Lapparant. Bull. Soc. Géol. Franc. 3^e Série T. XIII, p. 256 1885.

²⁾ Annales Soc. géol. Nord T. VII p. 11, 1879. T. VIII p. 135, 1881.

Le limon repose sur toutes les roches plus anciennes tertiaires ou quaternaires indistinctement, sans avoir égard à aucune altitude. Il est plus développé sur les roches calcaires que sur tout les autres et surtout à l'exposition du N., au pied des collines, dans les vallons protégés; nous l'avons observé, au maximum, au-dessus du Calcaire de St. Ouen, sur 6 à 7 mètre, sur le gypse et sur le calcaire de Champigny; on en trouve aussi sur les sables moyens et les sables supérieures. Il est lié intimément au Diluvium, bien souvent nous avons vu des lits horizontaux ou obliques de Diluvium gris ou rouge pénétrant dans la masse limoneuse. Nous en donnons un exemple pris à Ivry (fig. 44).

Parfois le Limon-Lehm est divisé en deux parties par un lit de cailloux anguleux ou roulés, nous l'avons observé à Ivry, à Paris (fig. 47), à Sannois, Verneuil et les tuileries de Rouen en fournissent de nombreux exemples. Il est altéré souvent dans une grande étendue, sur une épaisseur uniforme quelle que soit son épaisseur réelle; ainsi dans la région de Villejuif à Rungis et de Thiais à Massy l'altération supérieure sous forme de limon brun est d'un mètre au-dessus de la « Terre blanche » ou limon normal qui atteint 6 mètres.

Le Limon n'exède pas deux mètres sur les hauts plateaux Meuliers, on le voit sur l'Hautie, sur la forêt de Montmorency, très réduit sur les Allnets. Il est plus puissant au Sud de Versailles, sur le grand plateau de la Verrière, Trappes, Saclay, Palaiseau, Villejuif, là il masque complètement le sous-sol et donne une terre végétale forte pour les graminées et les betteraves.

Le limon est médiocre sur le plateau de la forêt de St. Germain, sur la région de Conflans où il participe des sables moyens (fig. 46), et à Pierrelaye. Mais sur le gypse à Herblay, et sur les flancs de la butte de Corneilles il est fort épais et passe latéralement au diluvium sableux. D'importantes tuileries ont existé à Franconville et Sannois.

Le Limon a un beau développement à Montlignon, Margency, St. Prix, Eaubonne, avec briquetteries. Il faut citer la bande limoneuse qui va de Groslay à Domont, qui masque complètement la base du Gypse et le St. Ouen; la nappe au bas d'Ecouen, Gonesse, celle qui couvre la plaine du Mesnil-Amelot, Roissy, Grand Tremblay, Mitry, nappe très étendue.

Le Limon est mince, presque seul, sans chaux, sur le plateau de Bagnolet, Montreuil à Nogent sur Marne; il est peu épais, décalcarié sur le plateau d'Avron, Raincy, Vaujours et Carnetin. Mais il en existe des bandes calcaires sur les deux flancs gypseux de la

Marne et à la base des collines sur le Diluvium à Montreuil, à Vincennes, à Nogent, Neuilly, Brou, Pomponne.

Au-dessus de la Brie le Limon n'est pas épais, il augmente cependant en puissance dans la région du partage des eaux vers Plessis-Trévisé, Emerainville, Pont-Carré, Ferrières; dans les tranchées du Chemin de fer il est visible; dans toute cette région il est absolument privé de calcaire.

La surface du Calcaire de Champigny paraît aussi un lieu d'érection favorable pour le limon; il y est généralement puissant et calcaréux à la base.

Sur la rive gauche de la Seine une grande Bande suit de Buzenval à St. Cloud, elle occupe le col du Mont Valérien et descend sur Suresnes, elle donne lieu à diverses exploitations. De grandes surfaces limoneuses existent à l'Ouest de Versailles à Chavenay, Villepreux, Clayes, Fontenay-le-Fleury sur le calcaire gréseux, le Gypse, etc.; on le voit peu dans la vallée de Sèvres. Une autre bande existe au fond du val Fleury, à Clamart, Chatillon, Bagneux où il masque le calcaire de St. Ouen et la base du Gypse. Un grand lambeau se voit à Bicêtre, à la Gare, à Ivry, à Vitry où nous en avons omis une grande surface pour montrer le sous-sol. Il recouvre les cailloux et les sables moyens. Il n'existe pas au-dessus de l'argile verte, jamais nous ne l'avons vu cacher ce niveau.

Le Limon occupe au-dessus du Diluvium la majeure partie du sol de la ville de Paris dans les régions basses aux Champs Elysées, aux Tuileries, à l'Opéra, à la Bourse, à la Bastille. Nous l'avons observé sur 4 mètres à la Porte St. Denis, rue Chapon, etc. Nous l'avons omis sur toute cette surface pour laisser voir le Diluvium sous-jacent.

Il recouvre aussi la plaine d'Alfort, Créteil, Choisy-le-roi, etc., passant sur le bord de la Seine aux Limons remaniés.

Le Limon occupe une place importante dans l'agriculture; mêlé aux engrais, aéré, ameubli, c'est le fond de la terre végétale; dans l'industrie il sert à la confection des briques, tuiles, tuyaux, etc. Il faut choisir pour cela la région décalcarisée; on l'emploie seul; on mêle, suivant les cas, du sable pur ou de l'Argile grasse.

Eboulis.

Les Eboulis ont un intérêt assez grand, tant au point de vue géologique qu'au point de vue technique, pour mériter une description particulière.

Tous les terrains forment des éboulis, mais d'importance très-diverse; les terrains solides comme le calcaire grossier, le calcaire de

St. Ouen, forment des éboulis peu importants, tandis que les sables, les argiles, marnes, gypses en forment de très-sérieux.

La position des roches doit être aussi considérée, souvent une roche dure forme des éboulis quand elle est superposée à une roche fluide sans consistance: ainsi les Meulières tombent par suite de l'affaissement des sables de Fontainebleau qui sont à leur pied. Souvent dans une berge de sables moyens mobiles surmontée de grès durs on trouve à toute hauteur des tables du banc gréseux supérieur descendu de sa position en grandes masses rompues.

Mais de tous les éboulis des environs de Paris le Gypse et ses marnes fournissent l'élément le plus considérable. Par sa facilité de dissolution le gypse se réduit sur les flancs des collines et les Marnes qui le surmontent s'affaissant forment tout autour de l'affleurement un cercle ébouleux dangereux. Les éboulis gypseux attirent toutes les couches supérieures: marnes, argiles, sables, qui glissent dans les fonds et peuvent causer de sérieuses méprises aux géologues et de grandes difficultés aux Ingénieurs; pour la construction de la ligne de Montsoult à la hauteur de Groslay et Deuil la voie a dû être refaite trois fois.

Les éboulis gypseux ont aussi beaucoup contrarié la construction du fort de Stains, nous les désignons sous les lettres A. g.

Fig. 50.
Route du fort de Stains.

- 5 Terre végétale
- 4 Limon argileux
- 3 Sable diluvien limoneux
- 2 Sable diluvien caillouteux (Meulières)
- 1 Eboulis de Marnes du Gypse



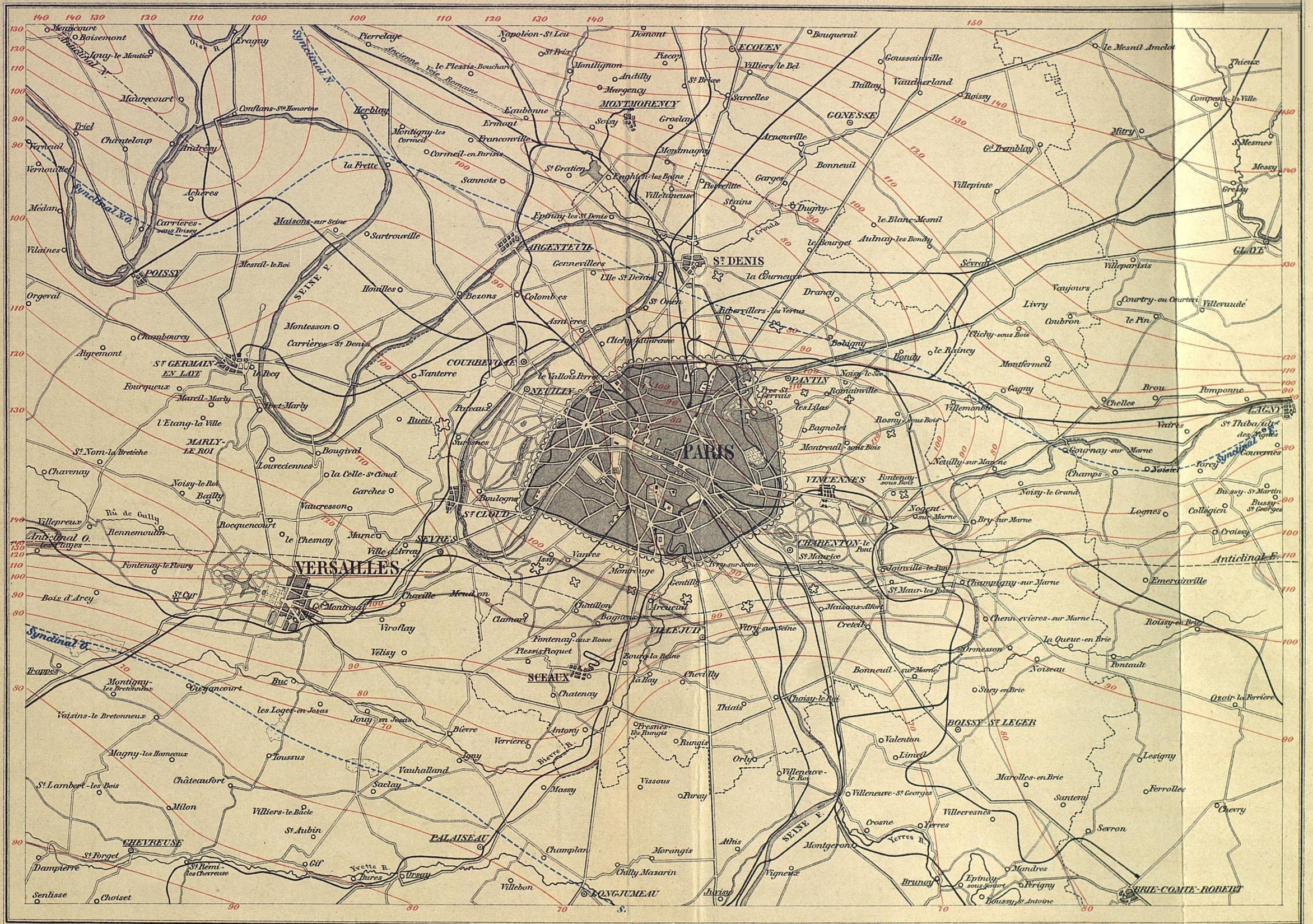
Les sables supérieurs, A s, sont dangereux par leur masse épaisse et leur fluidité; ils entraînent les Meulières, A m, de leur sommet. Je citerai comme point classique d'éboulis sableux et meuliers la Chataigneraie de Chambourcy et toute une bande de Franconville à Montigny-les-Cormeilles où l'on exploite la Meulière descendue au niveau du gypse.

Comme on pouvait s'y attendre la position de ces terrains n'est pas fixe relativement au Diluvium. Tandis que les éboulis gypseux surmontent le Diluvium à Groslay et Montmagny comme l'a signalé Mr. l'Ingénieur Desnoyers¹⁾, ailleurs, comme à la montée du fort de Stains (fig. 50), à la gare d'Épinay grande ceinture, à Enghien, etc., on voit les Éboulis surmontés par les sables diluviens.

¹⁾ Desnoyers. Bull. Soc. Franc. 3^e S. T. V, p. 132, 1876.

Carte des altitudes du sommet de l'argile verte

l'Équidistance des Courbes est de 10 Mètres.



N^o Les Localités qui donnent leur Nom aux feuilles sont soulignées

--- Ligne des points hauts.

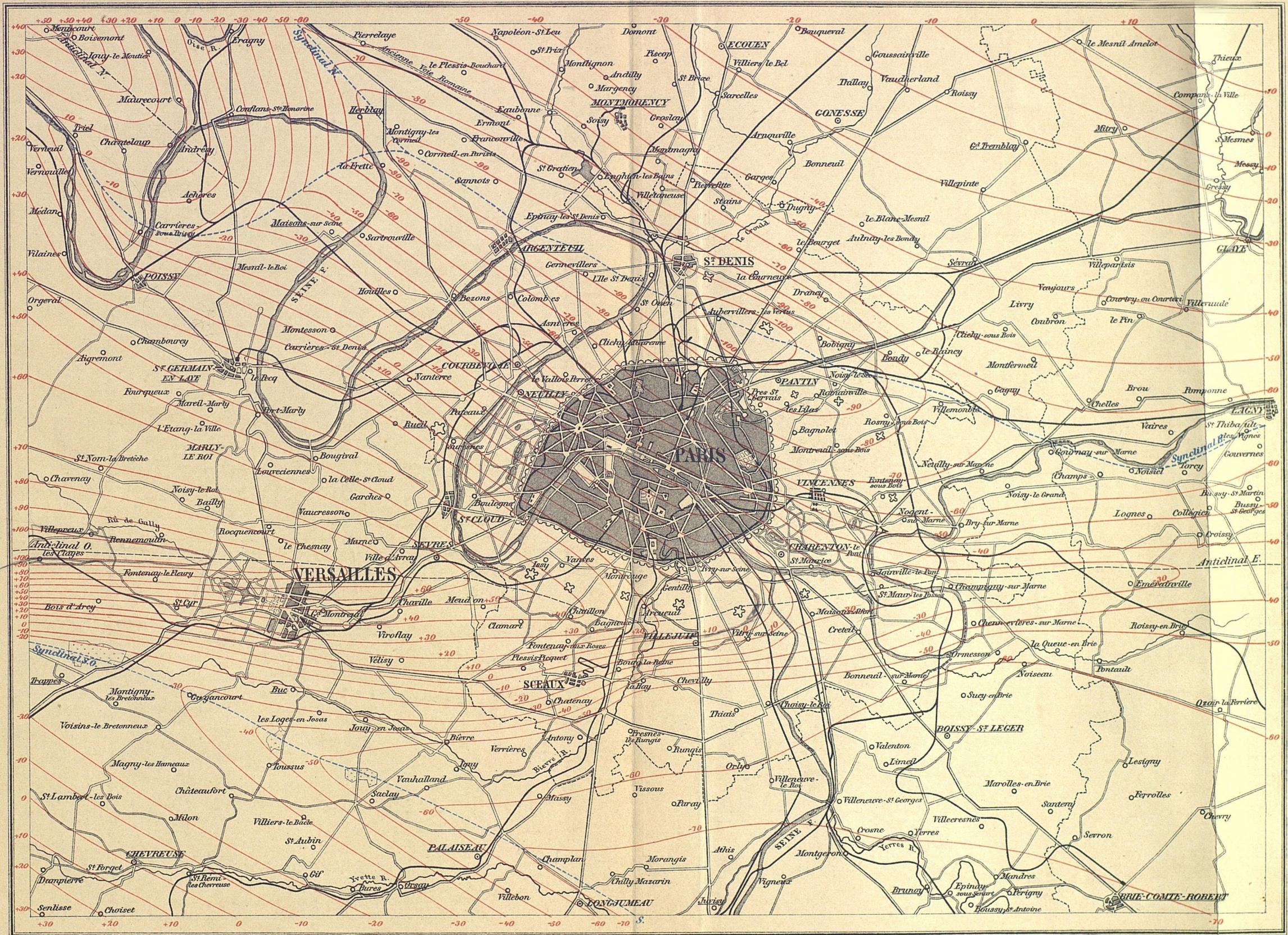
- - - Ligne des points bas.

Echelle — $\frac{1}{180,000}$ —
 Mètres 1000 2000 0
 0 5 10 15 20 Kilomètres.

Gravé chez Leop. Krantz, Berlin.

Carte des altitudes du sommet de la craie blanche

l'Equidistance des Courbes est de 10 Mètres.



N^o Les Localités qui donnent leur Nom aux feuilles sont soulignées.

--- Ligne des points hauts.

- - - Ligne des points bas.

Echelle — 1/100,000.

Mètres 1000 500 0 500 1000 Kilomètres.

Gravé chez Leop. Kraatz, Berlin.

Les éboulis n'ont ni faune, ni minéraux qui leur soient propres; ils sont plus souvent recouverts par les limons relavés:

Alluvions fluviales.

Les alluvions fluviales sont une formation rarement visible et d'épaisseur médiocre dans un fleuve dont le cours est aussi réglé que celui de la Seine; elles ont peu attiré l'attention des observateurs. Cependant comme on les extrait, comme on les drague soit pour les employer comme sable, soit pour faciliter la navigation, il y a lieu d'en tenir compte.

Ce sont des sables demi-fins, ou du gravier de petit calibre, d'une forme plate caractéristique, de couleur toujours grise, toujours calcaires, abondamment coquilliers.

On ne peut les confondre avec les sables diluviens, car jamais il ne s'y rencontre de galets ronds, de gros blocs, mais au contraire des débris de bois, de charbon, des concrétions calcaires.

Leur faune fluviale avec grands Unios, Anodontes, grosses Paludines, Nérinites, etc., contraste absolument avec la petite faune quaternaire; beaucoup de ces coquilles sont couvertes de concrétions calcaires épaisses, elles ont conservé leurs couleurs, leurs ligaments, etc.

Ce n'est que bien rarement que les alluvions fluviales sont rejetées hors du lit du fleuve, c'est rarement même que les bancs qu'elles forment se déplacent; les Mariniers les connaissent bien, ils les distinguent très bien des extractions de diluvium gris, qui se pratiquent au-dessous des fleuves. Ce sable moderne est préféré pour le mortier et les jardins.

Limons remaniés.

Souvent le Limon-Lehm a été repris de son lieu de formation ou dépôt originel et entraîné par les eaux modernes dans des parties plus basses où il va former de nouvelles couches.

Comme le Limon-Lehm il n'est point stratifié et uniforme, souvent rien ne distingue au premier abord un limon remanié lavé d'un limon en place; cependant en observant avec attention on trouve dans le limon de lavage des débris et fragments modernes qui trahissent sa récente origine, il est plus fin, plus foncé, mêlé de terre végétale, on y trouve des *Helix nemoralis*, *Cyclostoma elegans* et autres mollusques qui manquent toujours dans le limon ancien, enfin des fragments de bois, des zones celluleuses mal tassées qui se revoient dans tous les terrains de remblai.

Les Tourbes sont du même âge étant comme le limon de lavage en voie permanente de formation, bien qu'il existe des Tourbières plus anciennes. On n'en trouve que hors de nos feuilles, un peu au Sud, dans les vallées de l'Essones et de la Juine.

Les limons remaniés sont les vrais limons de débordement de la Seine, ce sont eux qui forment les atterrissements des îles, des berges, qui se répandent en temps d'inondation sur les plaines d'Alfort, Créteil, Genevilliers etc., surmontant le Diluvium ou les alluvions fluviales.

Ils jouent un rôle important dans la vallée de la Bièvre, dans Paris, à St. Denis, on les poursuit dans la vallée du Rouillon et affluents: le Crould, la Morée, la Molette, dans la plaine d'Epinay, etc.

Ils peuvent alterner avec les alluvions fluviales, ils les surmontent le plus souvent, car ils arrivent à la fin des crues, dans ce cas ils sont remplis de coquilles terrestres et lacustres; mais sans renfermer en abondance les grands Unios et les grosses paludines caractéristiques des alluvions fluviales. Un bon gisement existe à Charenton, au confluent de la Marne et de la Seine. Le fond du lit de tous les *rus*, si généralement secs en été dans les environs de Paris, en sont formés. C'est dans les limons remaniés qu'il faut classer les dépôts vaseux et boueux laissés par les égouts au-dessous de Paris. Ces vases s'échelonnent d'Asnières à Poissy, de couleur noire et d'odeur fétide; elles relient entre elles les petites îles de la Seine, et à Marly atteignant encore 1,50^m d'épaisseur.

IV. Mouvements du Sol.

Le trait essentiel de l'allure générale de toutes les couches parisiennes est produit par deux saillies, deux axes anticlinaux ou régions dans lesquelles toutes les couches sont plus élevées qu'ailleurs et qui ont nécessairement leur contrepartie dans deux lignes synclinales ou lieux géométriques des point bas.

L'une de ces saillies, celle située au Nord-Ouest, est la moins considérable, elle vient mourir au coin de notre Carte. L'autre, fort importante, est dirigée de l'Ouest à l'Est et traverse nos feuilles presque en ligne droite suivant un parallèle peu au Sud de la Ville de Paris. Cette dernière arête est limitée par deux plans dont l'un s'incline doucement et régulièrement au Nord, tandis que l'autre plonge brusquement au Sud. Ces deux plans conduisent chacun à une ligne de point bas orientés également de l'Ouest à l'Est, contenus dans notre Carte, au-delà de laquelle apparaissent de nouveaux plans d'ascension au Nord et au Sud, dont la limite n'est pas visible.

Ainsi donc grossièrement et sans tenir compte de la saillie Nord-Ouest les environs géologiques de Paris montrent toutes les couches géologiques inclinées suivant 4 plans, orientés aussi Ouest-Est, qui constituent une allure en W, dont la crête centrale est formée par le jambage du milieu, dont les deux synclinaux sont imités par les deux courbes inférieures et dont les berges externes de réascension forment les premiers et derniers jambages de la lettre. Ce W est un peu dissymétrique, la seconde partie étant plus large et plus profonde que la première.

La ligne de faite centrale commence à l'Ouest à Villepreux les Clayes venant de Beynes et de Plaisir, passe à Fontenay-le-Fleury, un peu au Nord de Versailles, à Viroflay, à Meudon, Chatillon, Arcueil, Ivry s/Seine, Créteil, St. Maur-les-fossés, Champigny, Emerainville.

La ligne d'axe du petit bombement Nord-Ouest vient de Vigny, Longesse et entre sur notre carte à Menucourt, passe à Boisemont, Maurecourt-Andrésey et vient produire à Achères par sa fusion avec le Synclinal Ouest-Est un brouillage de couches visible à la station dans les tranchées du Chemin de Fer et dont la signification nous avait longtemps échappé.

La ligne Sud des points bas est tracée par le vallon de Pontchartrain à Elancourt et s'accuse sur nos cartes par la dépression du plateau de Trappes (Etang de St. Quentin) et par une suite de points creux, sur tous les plateaux, qui ont été utilisés autrefois pour l'alimentation d'eau de Versailles et qui sont fort bien alignés, au point de vue géographique, par Guyancourt, l'Etang du Trou salé, Etang de Saclay, Vauhallan, Palaiseau où ils rejoignent le bas cours de l'Yvette, Lonjumeau et au-delà Epinay-sur-Orge, Ris, Corbeil. La ligne Nord des Points bas commence à l'Ouest à Verneuil, Medan, Carrières-sous-Poissy, Achères, Herblay (le val), La Frette, Argenteuil, St. Denis, Le Raincy, Gagny, Chelles, Lagny.

Ces ligne de points hauts et de points bas ne sont pas des lignes complètement droites, mais des lignes un peu ondulées d'une vaste courbure dont la convexité est dirigée au Sud et dont les centres sont situés très loin au Nord. Nous n'avons observé aucune fracture perpendiculaire, aucune cassure transversale venant couper les lignes Ouest-Est que nous avons décrites.

Ces axes anticlinaux et synclinaux paraissent dûs à un grand plissement général par compression latérale.

Nous avons déterminé autrefois¹⁾ l'âge de ce plissement, nous pouvons aujourd'hui confirmer qu'il s'est manifesté après le dépôt de toutes les couches parisiennes, que toutes en ont été affectées et que

¹⁾ Bull. Soc. Géolog. France, 3^{ème} Série, T. IX, p. 112.

si se phénomène n'a pas seul contribué, comme nous le verrons, à établir les terrains des environs de Paris tels que nous les constatons aujourd'hui, il domine de très haut les submersions, comblements et tous les autres incidents.

Pour bien déterminer l'emplacement des axes et des fonds nous avons été amenés à rechercher le relief qu'on peut constater actuellement pour la surface de diverses couches géologiques et nous avons construit les cartes jointes à ce mémoire qui indiquent par des courbes de niveau les altitudes d'ensemble de deux couches choisies comme repères.

Nous avons pris la surface de la craie blanche et le sommet de l'argile verte comme couches bien nettes d'une distinction facile, d'une distribution générale et suffisamment distantes dans le temps pour que les dépôts intermédiaires aient pu produire leur perturbation maximum. Nous aurions pu choisir le sommet de l'argile plastique, le niveau du Banc Vert, le contact des Sables Moyens et du St. Ouen, le résultat eût été le même. Nous ferons observer de suite la grande analogie de ces deux systèmes de courbes; les Synclinaux et les anticlinaux coïncident presque partout.

Considérons un moment la carte présentant *le relief de la Craie*; dans la région de l'Ouest ce dépôt affleure et nous avons pu relever de nombreuses altitudes, pour l'Est où les couches crayeuses descendent très bas, nous avons été guidés par les sondages; les écarts de niveau d'une extrémité à l'autre sont considérables. La Craie est à l'Ouest à Les Clayes vers 100 mètres d'altitude au-dessus de la mer, et à 125 mètres même à 3 Kilomètres plus à l'Ouest, à Plaisir, hors de notre carte. Elle n'a été rencontrée qu'à 102 mètres au-dessous du niveau de la mer dans les sondages de La Chappelle et de la petite Vilette, différence: 227 mètres au moins. C'est que la Craie forme une crête aiguë de l'Ouest à l'Est qui plonge au Nord et au Sud avec une étonnante rapidité. Un puits artésien creusé à Trappes a rencontré la craie à 26 mètres au-dessous du niveau de la mer tandis que la même craie affleure à 4.5 Kilomètres au Nord à 112 mètres d'altitude à Les Clayes, différence 138 mètres, soit une pente de 0.03 centimètres par mètre!

La plaine St. Denis est un point où la craie est très profonde, bien que la plus grande partie des forages de cette région s'arrêtent à l'argile plastique; comme on sait l'épaisseur de cette formation par quelques autres sondages on peut calculer avec quelque approximation la surface réelle.

Observons en passant que cette surface réelle ne peut y être que plus bas encore que nous ne l'avons indiqué, car dans les journaux

des sondeurs souvent les Marnes blanches de Meudon sont prises pour la Craie et l'on obtient ainsi une cote trop élevée. Au Nord, la craie se relève avec une remarquable régularité. Nos renseignements sont assez nombreux pour que nous puissions établir que la surface crayeuse est loin d'être aussi bossuée, ravinée, inégale, qu'on s'est plu à la décrire; les incidents locaux disparaissent dans un grand ensemble et n'altèrent en rien les plans généraux. Nous nous sommes servis pour la surface du Département de la Seine des courbes déjà données par Delesse avec modifications, surtout sur les bords, car la faible étendue qu'il a considérée masquait pour lui toute vue d'ensemble.

Les données, que nous avons portées sur la Carte au $\frac{1}{120000}$ qui accompagne cette notice et qui n'est que le tableau d'assemblage de la grande Carte à $\frac{1}{200000}$, ont été premièrement établies sur une Carte générale à $\frac{1}{300000}$ bien plus étendue en surface, afin que nos courbes fussent assurées même vers leurs limites. Les courbes de niveau ont été tracées de 10 en 10 mètres précédées du signe + ou du signe — lorsqu'elles correspondaient à des altitudes au-dessus ou au-dessous du niveau de la mer-O.

Notre Carte du niveau de l'argile verte présente deux points de Maximum + 140 mètres à Menucourt-Boisemont et à Villepreux-les-Clayes; trois régions minimum au-dessous de 80 mètres: autour de St. Denis; dans la vallée de la Marne, de Lagny à Noisy-le-Grand et Paris et au Sud sur une grande surface de Guyancourt à Lonjumeau, Choisy-le-roi et Montgeron.

Il faut noter deux îlots ou hauts fonds constitués par la butte de Cormeilles, puis par la butte Montmartre, Belleville, Noisy-le-Sec. Ces deux îlots correspondent certainement à des régions où l'épaississement du Gypse et de ses Marnes est exceptionnel. Nous distinguons aisément ce fait que le terrain gypseux si épais à son centre d'Herblay à Gagny a produit au milieu du bassin une lentille que les marnes vertes couronnent parce qu'en ces points l'épaississement des couches étaient plus rapide que l'inclinaison de leur soubassement. Ces contre-pentes masquent un instant la chute et la direction, mais les courbes de niveau qui viennent s'échelonner concentriquement et longitudinalement révèlent la nature de l'incident et l'expliquant diminuent sa valeur et annulent sa portée générale.

Maintenant que les allures, données par chacune de nos Cartes, sont exposées, nous pouvons en faire une utile comparaison.

Les Courbes de l'argile verte comparées à celles de la Craie montrent que l'argile verte n'éprouve pas de différences de niveau

aussi considérables que la craie. L'écart maximum entre 140 mètres et 70 mètres n'est que de 70 mètres, tandis que pour la craie cet écart monte à 220 mètres, différence 150 mètres! Cet écart est dû, puisque les maximum et minimum restent situés aux mêmes points, à un phénomène de comblement, d'inégale épaisseur de sédiments intermédiaires interposés.

Ainsi l'argile plastique est fort mince à l'Ouest de Versailles, sur la crête crayeuse, elle n'a parfois que 0.20^e, tandis que dans la région de la plaine St. Denis où la craie est profonde, l'argile plastique atteint 40 à 60 mètres de puissance, autour de Vigny-Menucourt la formation d'argile plastique atteint 10 à 15 mètres. On peut conclure et il est logique de croire, que la région Ouest de Versailles a été presque émergée pendant la période d'argile plastique, que la région de Vigny était peu profonde et qu'au contraire les points où cette formation est si épaisse sont les endroits où la submersion a été la plus longue et où le dépôt était le plus profond. A la formation suivante la scène change, la mer de Calcaire grossier submerge uniformément toute la surface considérée, elle dépose à Villepreux-les-Clayes et à St. Denis des formations identiques, de même épaisseur, et, à considérer certains bancs minces comme le banc vert qui est continu et qui n'a pu se former que dans des limites fluvio-marines et biologiques très étroites, et d'autres lits, le Calcaire grossier a dû se déposer partout sous une profondeur et une altitude identique, altitude qui a dû être troublée depuis.

Le resserrement des courbes ou leur éloignement sont aussi un caractère important, outre qu'elles nous indiquent la rapidité de la pente, elles nous permettent d'apprécier divers caractères secondaires qui ont leur valeur. Ainsi, quand l'axe du Nord-Ouest vient se fusionner à Achères dans le synclinal principal, cette fusion est loin de s'opérer de suite complètement, elle modifie l'allure des couches, leur descente régulière, elle s'associe à leur fortune pour arrêter un moment leur descente et accélérer ensuite leur chute. Ce pâlir de suspension temporaire prolonge la crête de Vigny-Andrézy dans la plaine de Maisons entre Maisons-Laffitte et Mesnil-le-Roy, il trace le sillon où passe le Chemin de Fer de la Vaudoire (Sartrouville) à Houilles, où les Sables Moyens n'apparaissent que sur une seule berge, il coupe la Seine à la maison de Répression du Petit-Colombes, donne lieu à la chute si brusque du Calcaire grossier au Pont de Courbevoie-Neuilly, passe sous l'avenue de la Grande Armée, coupe l'avenue Hoche, les travaux souterrains du Grand Egout collecteur ont rencontré en cet endroit le brouillage

de couches qu'il produit. Il suit le faubourg et la rue St. Honoré, la rue de Charenton, puis vient mourir dans la boucle de la Marne où il aide au soulèvement de l'axe de St. Maur et où les travaux du canal l'ont constaté. Le dernier point visible est dans une carrière de Calcaire Grossier à Champignolle. C'est à la Frette que nous plaçons la réunion des synclinaux Ouest et Nord-Ouest, le synclinal N.-O. situé au Nord du bombement de Vigny-Andrézy suit d'abord le cours de la Viosne, facilite la conservation des Buttes Gypseuses de Grisy-Epiais, hors de nos cartes, détermine le point bas d'Ennery; mais le point de pénétration dans le plateau de Pierrelaye-Chennevière nous est moins bien connu.

Au-dessus du Calcaire grossier la série stratigraphique de l'Ouest de Versailles présente une réduction très grande ou même une suppression totale de certaines couches telles que: Sables Moyens, Calcaire de St.-Ouen, Gypse.

On peut penser que cette région était alors un haut fond; dans la partie de Cormeilles, St.-Denis, Livry ces formations sont par contre très épaisses. Un second phénomène de grand comblement s'est effectué à Vigny, les diverses formations intermédiaires y sont d'épaisseur moyenne; les sables moyens, le St.-Ouen, le Gypse y sont moyennement développés.

Après ce second comblement le nivellement paraît s'être opéré de nouveau, car les Marnes Vertes, les Marnes à Ostrea et leur cortège se sont certainement formés sous une égale profondeur d'eau; les inclinaisons que nous observons aujourd'hui dans ces couches sont certainement dues à des mouvements postérieurs. Ainsi à Domont la couche à Ostrea est à 137 mètres et elle n'est plus qu'à 77 mètres à Montmorency, à 4 Kilomètres au Sud, bien que tous les détails soient identiques.

Le dépôt intercalaire du lac de la Brie qui s'est constitué dans la région Est seulement il est vrai, mais qui est aujourd'hui à des différences si grandes d'altitudes, prouve aussi pour le pays d'alors une grande étendue horizontale.

La fin des dépôts tertiaires, sables de Fontainebleau, Meùlières et Calcaire de Beauce s'est étendue uniformément. Ainsi loin d'être resté immuable le bassin de Paris s'est nombre de fois soulevé et affaissé dans son ensemble ou par parties; les phénomènes dont il a été le théâtre sont d'une extrême complexité: submersions, émergences itératives de régions diverses, et on comprend facilement les difficultés que les premiers observateurs ont rencontrées, l'impossibilité même de se rendre un compte exact de la succession et de la valeur relative des mouvements du sol.

Ce qui a longtemps masqué aux observateurs le plissement final ce sont les colossales dénudations dont le bassin de Paris a été le théâtre.

A première vue les plateaux meuliers de Montmorency, Cormeilles, l'Hautie, les Alluets, Trappes sont à une altitude identique comprise entre 168 et 172 mètres; mais une observation minutieuse montre que ce sont là des cas particuliers, que tous ces plateaux sont orientés Est-Ouest et qu'ils ont été séparés par des points bas ou des points hauts, savoir: des points bas comme ceux dans lesquels la Seine coule actuellement et des points hauts qui ont été dénudés.

Ces plateaux ne sont point rigoureusement uniformes, celui de Montmorency (164 à 182 mètres), comme celui de l'Hautie s'élèvent vers le Nord comme l'Argile Verte qui s'y rencontre. Ainsi les Meuliers sont au-dessus de Chanteloup à 162 mètres et au Mont-Rouge, vers le Nord, près de Boisement à 187 mètres, les cotes correspondantes d'Argile Verte étant à 105 et 140 mètres.

La vallée de Gally à Versailles était certainement un point très haut des Meuliers, les couches très-relevées furent plus facilement dénudées, dispersées, creusées par les courants quaternaires qui ont nivelé nos plateaux en enlevant ou conservant plus ou moins d'épaisseur de Meulière et de Calcaire de Beauce. La ligne des Etangs dont nous avons parlé constitue à la fois une dépression géographique et une dépression géologique.

Ainsi la cote uniforme des plateaux n'est qu'une apparence et le mouvement postérieur des couches n'est pas douteux.

On peut résumer ces mouvements par le tableau qui suit:

| Pliocène? | Régions | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| | Versailles . . | Vigny . . | Plaine St.-Denis et Brie | | |
| | plissement général | | | | |
| Sables granitiques . . . | dépôt au Sud-Ouest | | Régions émergées | | |
| Calcaire de Beauce . . . | dépôt général | | horizontal | lacustre | |
| Sables de Fontainebleau . | » | » | » | marin | |
| Marnes à Ostrea . . . | » | » | » | » | |
| Marnes vertes . . . | » | » | » | lacustre? | |
| Calcaire de Brie . . . | émergée, | émergée | » | » | |
| Marnes blanches . . . | lacustre | ? | » | » | |
| Gypse | ? | } période palustre | | | |
| Calcaire de St.-Ouen . . | émergée | | » | lacustre | |
| Sables moyens | » | | » | marine | |
| Calcaire grossier | dépôt général | | horizontal | marin | |
| Sables de cuise | émergée | } submergée | | émergée | |
| Argile plastique | » | | » | période fluvio - marine | |
| Sables inférieurs | période générale d'émersion | | | | |
| Craie et calc. pisolithique | » | » | horizontale marine. | | |

Les périodes émergées pour l'Ouest de Versailles correspondent à des dépôts lacustres ou marins de faible profondeur, tandis que les périodes de submersions sont franchement marines partout.

On n'observe au reste dans tout le bassin de Paris aucune discordance de stratification, c'est à peine si, toujours dans la région Ouest, il se trouve des dépôts transgressifs. Généralement la sédimentation est continue, et les ravinelements, même entre les couches où on en note, n'ont pas atteint de proportions sérieuses; nous les rappelons comme suit.

Ravinement de la Craie par le calcaire pisolithique.

Ravinement du Calcaire pisolithique par le Conglomérat de Meudon.

Ravinement du Calcaire grossier supérieur par les sables moyens.

La longue suite des sédiments dont les environs de Paris ont été l'emplacement sont sans accidents brusques, sans modifications absolues, sans révolutions, et leur étude est entièrement favorable à la théorie des causes actuelles.

Cours de la Seine.

Une question non moins digne d'attirer l'attention est celle des relations des vallées actuelles avec les plissements anciens. On a supposé que les Méandres de la Seine qui présentent une régularité curieuse étaient déterminés par un système de fractures perpendiculaires à son cours moyen; il n'en est rien, nous avons été à même d'observer que les couches des deux berges du fleuve montraient toujours la plus exacte correspondance, que si nous devions supposer des fractures, il faudrait supposer que les deux lèvres des failles se trouvent au même niveau et que ce ne sont que de simples fentes. Bien plus, comme nous avons la démonstration que le cours du fleuve a changé de place à bien des reprises pendant la durée de l'époque quaternaire et jusqu'à la période contemporaine, il faudrait supposer que les fractures se sont déplacées, ce qui est absurde, ou que nous pourrions observer sur le terrain d'anciennes fentes, ce qui n'a pas lieu; l'observation n'a révélé dans ces assises que des fentes tout-à-fait limitées et locales.

Lorsque les eaux atmosphériques ont commencé à couler sur le grand plateau du calcaire de Beauce ondulé comme nous l'avons exposé, elles se sont réunies dans les synclinaux, et nous verrons que la Seine, la Marne suivent en effet des points géologiquement bas, comme les lignes de points bas sont presque rectilignes et ne suivent pas les méandres du fleuve il faut ajouter aux causes et points fixes que la géologie indique d'autres causes spéciales que l'on peut

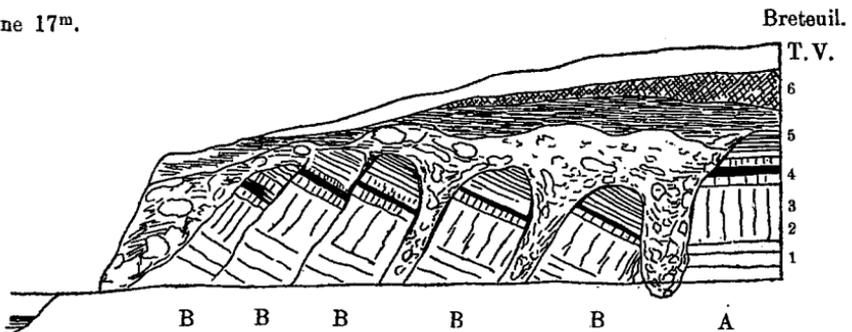
appeler hydrologiques et que Mr. Belgrand a développées, raisons, qui reposent sur des questions de pente, de courants, d'écoulement, propres au fleuve lui-même, à la hauteur de sa source, à la position de son embouchure etc.

Suivons le fleuve quaternaire et la Seine et essayons de démêler les raisons géologiques de son parcours et les méandres subsidiaires, hydrologiques, créés par son régime.

Consultant de préférence la carte des courbes de l'argile verte nous voyons la Seine pénétrer au Sud de nos feuilles entre Vitry et Maisons-Alforts juste au point où l'axe anticlinal principal Ouest-Est est le plus bas, elle tourne à l'Ouest dans le synclinal local de Paris, détournée de la direction Nord directe par le seuil surélevé de Montmartre à Belleville. Elle a dû passer alors directement du défaut de Montmartre sur Argenteuil par Clichy gagnant ainsi le grand synclinal principal. Le détour par St.-Cloud est un méandre hydrologique il ne paraît imposé par aucune nécessité géologique, au contraire il s'approche à Meudon de l'axe à contre-pente des couches.

Fig. 51.
Coupe à Médan.

Altitude 30^m.
Seine 17^m.



- A Calcaire grossier en place, horizontal.
- B Calcaire grossier fracturé, faillé parallèlement à la Seine et en contre-plongement.
- 6 Eboulis fin.
- 5 Eboulis argileux.
- 4 Eboulis calcaires de gros blocs.
- 3 Caillasses du calcaire grossier.
- 2 Banc vert » »
- 1 Banc royal » »

D'Argenteuil la Seine devait gagner directement la Frette sans former la boucle inutile de St.-Germain qui est sans signification géologique et c'est formée plus tard.

Parvenue à Herblay la Seine s'est trouvée en face du bombement de l'Hautie; elle a dû se détourner au Sud pour chercher un autre

synclinal, celui du centre-Ouest de nos feuilles, le golfe de Poissy s'est créé, il a été nécessairement exagéré depuis, la dénudation plus grande dans la forêt de St.-Germain sur la région Ouest est un signe des effets produits par la Seine pour éviter le heurt d'Andrésy. Au-delà de Medan, son cours est direct dans les points bas.

Pour la Marne, son cours et son entrée à l'Est sont tout indiqués par le fond de bateau existant entre Lagny et Gournay, là deux points faibles se présentaient, l'un qui a été employé dans les temps les plus anciens, gagnait rapidement St.-Denis par Gagny et le Raincy l'autre qui s'est conservé jusqu'à nos jours a profité de la dépression de Nogent-sur-Marne pour atteindre la Seine par-dessus Vincennes et St.-Mandé. Plus tard la Marne a contourné l'axe de St.-Maur les Fossés en l'abordant à son point bas vers Champigny pour se rendre directement dans la Seine à Bonneuil, se frayant un passage au contact du gypse avec le calcaire de Champigny, aux points où la modification latérale du passage d'une couche à l'autre donnait un point de moindre résistance. Le cours actuel qui est dirigé de Bonneuil à St.-Maurice ne paraît pas avoir de raison géologique et être seulement un méandre hydrologique secondaire.

Quant à l'Oise venant du Nord elle a dû se détourner autrefois de son cours direct par suite du bombement de l'Hautie, elle suivait le Synclinal Nord de cet axe qui rejoint celui de la Seine à Herblay (Belair). Le Méandre de Jouy-le-Moutier est purement hydrologique et quaternaire.

Le passage de la Seine peut cependant déterminer quelques petits accidents d'ordre inférieur qu'il faut noter ici, nous voulons parler des affaissements de berges dans les tournants concaves par affouillement du pied des collines. Nous en avons observé surtout dans l'Ouest, on en voit un exemple très remarquable à Thun hors de notre carte, puis à Médan dans notre cadre. La Seine en s'attaquant aux sables meubles de Cuise qui forme la base du calcaire grossier a ébranlé la falaise et sollicité une chute de la masse qui s'est traduite par une série de failles parallèles, parallèles au fleuve, toutes locales, ces failles par une sorte de foisonnement de la base se trouvent ouvertes obliquement en contre-pente de l'inclinaison des couches comme nous le représentons fig. 51; plusieurs carrières sous le massif de Breteuil donnent la même coupe qu'il n'est pas possible de classer comme éboulis par suite de la position respective que gardent les assises, et qui peut tromper grandement sur leur niveau hypsométrique réel des Couches.