

M. Tournouër fait la communication suivante :

Sur les terrains tertiaires de la vallée supérieure de la Saône;
par M. R. Tournouër.

(Communication faite dans la séance du 23 avril dernier.)

M. de Saporta a fait récemment à la Société une très-intéressante communication sur la flore tertiaire des calcaires lacustres de Brognon, près de Dijon (Côte-d'Or). Ces calcaires appartiennent à une série de dépôts que j'ai eu l'occasion d'étudier et qui s'observent entre Dijon et Vesoul, dans les deux départements contigus de la Côte-d'Or et de la Haute-Saône, selon une ligne irrégulière dirigée du sud-ouest au nord-est et suivant les sinuosités des affleurements des terrains secondaires qui forment le fond de la grande vallée de la Saône. Je désire exposer brièvement à la Société les résultats de l'étude que j'ai faite de ces dépôts tertiaires, surtout et presque exclusivement au point de vue paléontologique, le peu de puissance des affleurements, le défaut de superpositions, l'isolement de ces petits bassins lacustres et l'absence de toutes relations avec d'autres terrains tertiaires voisins en rendant l'étude stratigraphique difficile et ingrate.

Un mot d'abord sur la constitution orographique du pays. Le bassin supérieur de la Saône comprend, pour nous, seulement la portion de cette grande vallée qui s'étend en amont de la bifurcation du bassin du Doubs, jusque vers les Vosges, et qui est bornée à l'ouest par les montagnes de la Bourgogne et à l'est par la petite chaîne de hautes collines alignée dans la même direction que la Côte-d'Or qui sépare le bassin du Doubs de celui de la Saône et qui se termine auprès de Dôle par le promontoire du mont Roland et par le petit massif, si intéressant au point de vue géologique, de la forêt de la Serre.

Quelques chiffres empruntés aux cotes d'altitude de la carte de l'État-major feront comprendre la disposition du bassin.

La prairie basse et plate de la Saône est au confluent du Doubs, à 176 mètres d'altitude absolue; à Gray, à 190 mètres; à Port-sur-Saône, approximativement à 210 mètres. Les montagnes des collines jurassiques, qui enceignent le bassin, s'élèvent entre Nuits et Dijon, à 600-630 mètres; sur le plateau de Langres, à 400-450 mètres; au-dessus de Vesoul, à 450 mètres; au mont Roland, près de Dôle, à 350.

Soc. géol., 2^e série, tome XXIII.

49

Entre la prairie de la Saône et la Côte-d'Or s'étend une plaine intermédiaire, élevée d'environ 230 à 250 mètres, dans laquelle les affluents de la rive droite de la Saône ont dessiné des ondulations et de petites collines qui se reliaient insensiblement vers le nord à la chaîne jurassique. En effet, au sud de Dijon, la séparation de la *plaine* et de la *côte* est parfaitement nette; les montagnes jurassiques, dont le flanc porte les riches vignobles de la Côte-d'Or, forment comme une véritable côte, un rivage élevé (par suite des failles qui sillonnent ce massif, le corallien est porté à près de 600 mètres au mont Afrique, au-dessus de Dijon, et la grande oolite à plus de 630 mètres au-dessus de Nuits), au pied duquel s'étend la grande plaine tertiaire et quaternaire, boisée ou cultivée en céréales, sur 30 à 40 kilomètres de largeur jusqu'à la prairie basse de la Saône. Mais au nord de Dijon, entre cette ville et Vesoul, la limite de la plaine et de la montagne devient incertaine; par suite de la disposition générale géologique des terrains, le corallien, le kimméridien, le portlandien et quelques lambeaux épargnés du terrain crétacé tombent à 300, 250 et 200 mètres même, c'est-à-dire au niveau et même au-dessous du niveau des dépôts tertiaires qui les ont recouverts ou contournés; la distinction du pays tertiaire et du pays jurassique ne se saisit plus à l'œil. Enfin, entre Gray et Vesoul, la vallée se réduit à la prairie même de la Saône.

C'est dans cette disposition que se présentent les terrains que nous allons étudier, en commençant par le nord-est, c'est-à-dire par le département de la Haute-Saône.

HAUTE-SAÔNE.

Le bassin lacustre tertiaire de la Haute-Saône a été reconnu, il y a longtemps déjà, par M. Thirria (*Statistique minér. de la Haute-Saône*, 1833). Ces dépôts qui occupent, entre Vesoul et Gray, sur la rive gauche de la Saône, deux petits bassins contigus, deux dépressions des couches jurassiques supérieures (V. *Carte géologique de la France*, et Perron, *Bull.*, 2^e série, t. XIII, p. 800), et qui atteignent seulement 250-260 mètres d'altitude absolue du côté de Vesoul, et 220-230 mètres du côté de Gray, sont composés, d'après M. Thirria, de deux ou trois assises: 1^o une assise supérieure de silex en plaques avec Paludines et Charas, et des calcaires marneux subordonnés; 2^o une assise moyenne de calcaire marneux et compacte généralement, avec quelques calcaires sili-
ceux subordonnés, riche en moules de Limnées, etc., et 3^o une

assise, probablement inférieure, de calcaire marneux avec *Cyclas* et *Cypris*.

Dans tout ce que j'ai pu voir de ce terrain que j'ai étudié avec les excellentes indications de notre ancien confrère, M. Perron, dans les coupes nouvelles et assez profondes que le chemin de fer de Gray à Vesoul en offre maintenant, notamment en approchant de Vesoul, je n'ai pas saisi de superposition qui me permît de rien ajouter ou de rien retrancher positivement à ce qu'a dit M. Thirria. Mais je me suis attaché à l'étude paléontologique des fossiles, que l'on peut aborder maintenant (malgré les difficultés qui seront toujours inhérentes à la détermination des moules et des empreintes des coquilles terrestres et d'eau douce) avec des ressources que l'on ne possédait pas, il y a trente ans.

M. Thirria avait cité seulement et ensemble les *Limneus longiscatus* et *corneus* et un *Cyclas* voisin du *C. deperdita*, Lam., et classait ces calcaires dans le terrain tertiaire, sans autre désignation; plus tard, et sans doute par des considérations étrangères à la paléontologie, les auteurs de la *Carte géologique de la France* les ont classés dans le *terrain tertiaire moyen*.

Une étude rigoureuse et comparative des fossiles m'a amené à une classification différente et à la conviction que c'est au terrain tertiaire inférieur ou *éocène* qu'il faut rattacher la plus grande partie de ces dépôts de la Haute-Saône.

Calcaires. — En effet, dans la masse des calcaires, les empreintes et moules dominants sont ceux d'une grande Limnée allongée, qu'il faut certainement, comme l'avait fait M. Thirria rapporter au type de la *Limnea longiscata*, Lam., ou *L. pyramidalis*, Brard, type dont le niveau géologique est parfaitement fixé en France dans le bassin de la Seine, et en Angleterre dans l'île de Wight, et qui y caractérise, avec ses nombreuses variétés, les couches de l'éocène supérieur ou de l'époque paléothérienne, depuis le calcaire de Saint-Ouen au moins inclusivement, jusqu'aux marnes blanches de Pantin supérieures au gypse, ou depuis les couches de Headon inférieur jusqu'aux couches supérieures de la série de Bembridge (1).

(1) Dans le bassin de la Gironde également, cette espèce dont les moules existent dans le calcaire lacustre de Plassac près de Blaye, avec ceux des formes généralement associées des *Limnea convexa*, *L. ore-longo* et *Planorbis rotundatus*, appartient à un niveau incontestablement intermédiaire entre le calcaire grossier à *Orbitolites complanata* et le calcaire à Astéries ou miocène inférieur.

Dans ces mêmes calcaires de la Haute-Saône, notamment du côté de Clans, etc., d'autres formes de Limnées, moins allongées, plus ovales, à dernier tour proportionnellement plus grand, s'éloignent, il est vrai, de ce type, et sont plus difficiles à déterminer spécifiquement. Quelques-unes sont extrêmement voisines de la Limnée encore innommée des calcaires de Brunstatt, qui sont eux-mêmes probablement synchroniques de ceux-ci. Les autres se rapprochent des formes (*L. acuminata*, *L. ovum*, etc.) des calcaires ou des sables éocènes du Tremblay ou de la Chapelle Saint-Aubin dans le département de la Sarthe.

D'autres espèces, d'ailleurs, viennent appuyer la conclusion qu'on est amené à tirer de la présence de la *Limnea longiscata*.

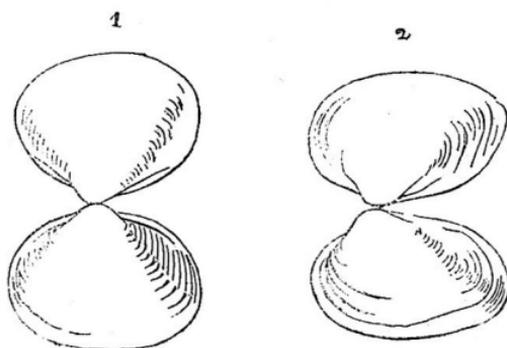
Un petit Planorbe commun dans les calcaires de la Vairve, de Clans, etc., est incontestablement le *Planorbis planulatus*, Desh., caractéristique également de la partie supérieure des sables de Beauchamp, du calcaire de Saint-Ouen et peut-être aussi des marnes à *Limnea strigosa* de Pantin. Le Planorbe le plus répandu d'ailleurs dans ces calcaires n'est pas celui-là, mais un Planorbe de taille moyenne, à tours ronds et peu nombreux, qui se rapproche d'une autre espèce de l'île de Wight, appartenant au même niveau, le *P. oligyratus*, Edw.

Des empreintes, assez rares, mais assez nettes, de Cyclostome allongé ne peuvent se rapporter qu'au *Cyclostoma mumia*, si caractéristique du calcaire lacustre de Saint-Ouen, et qui s'étend depuis le calcaire grossier inclusivement jusque dans le gypse inclusivement, ou peut-être au Cyclostome de Brunstatt, cité sous le nom de *C. Kœchlinianum*, bien voisin du premier. L'état incomplet des moules ne permet pas une affirmation absolue à cet égard.

C'est encore à des espèces de l'éocène supérieur de Paris ou de la Sarthe que je rapporte les empreintes de très-petites Hélices ou de Bithynies que m'offrent les mêmes calcaires (*Helix monilia*, *Bithynia pulchra*, etc.), et parmi ces dernières, particulièrement, une petite espèce ombiliquée, ventrue, encore innommée, que j'ai vue provenant du Tremblay chez M. Deshayes, qui a mis avec sa bienveillance habituelle à ma disposition les ressources de sa collection et de son grand savoir.

Quant aux moules de *Cyclas* ou *Cyrena*? signalés par M. Thirria à Neuville-lès-la-Charité dans un calcaire blanc marno-compacte « probablement inférieur aux calcaires à Limnées » de la même localité, et que M. Perron a retrouvés abondamment et dans un calcaire semblable, épais de 15 à 20 mètres, et passant supérieure-

ment à un calcaire siliceux, à Longeville près de Gy, je ne les ai trouvés identiques avec aucune des espèces que j'ai pu consulter soit du bassin de Paris, soit de l'île de Wight, soit du bassin de Marseille, et ils doivent probablement constituer une espèce nouvelle, sinon deux, dont je donne ici un croquis provisoire et à laquelle revient de droit le nom de *C. Thirriai* que je propose de leur donner.



1 — *Cyclas Thirriai*.
2 — *Id.*, variété.

Je ne sais d'ailleurs si ces calcaires marneux à *Cyclas* constituent véritablement une assise inférieure à celle des calcaires à Limnées ; l'association avec ces bivalves d'une Bithynie que nous allons retrouver plus haut m'en ferait douter (1).

Silex. — Les calcaires de la Vaivre près de Seveux passent supérieurement à des calcaires siliceux, puis à des plaquettes de silex avec *Planorbis planulatus*, tiges entrecroisées de graminées, graines de *Chara* et à des rognons subordonnés de calcaire marneux blanc, présentant quelques fossiles avec le test. Les plaquettes siliceuses sont abondamment répandues également, à la même hauteur approximativement, à Velleuxon, à Igny, etc., et offrent de très-nombreux et très-beaux moules ou tests silicifiés d'une grosse Bithynie qu'il n'est pas difficile de reconnaître pour le *Bithynia plicata*, d'Arch., qui doit nous arrêter un instant.

Le *B. plicata* qui se trouve dans le bassin de Paris, à la butte Saint-Christophe, avec la *Cyrena semi-striata* (d'Arch. et de Vern.,

(1) En effet, j'ai vu sur une belle plaque de calcaire à *Cyclas* de Neuville-lès-la-Charité, qui m'a été communiquée par M. Perron, quelques moules de Bithynie qui reviennent très-bien à *Bithynia Duchasteli*, type, des marnes blanches de Fresnes près de Paris, immédiatement supérieures au gypse, et me porteraient à mettre les *Cyclas* même à ce niveau.

Bull., 2^e série, t. II, p. 336), c'est-à-dire à la base du miocène inférieur, selon la classification la plus généralement adoptée en France, a été maintenue par M. Deshayes comme espèce distincte du *Bithynia Duchasteli*, Nyst, qui est beaucoup plus répandu. Celui-ci se trouve en effet dans le bassin de Paris, dans plusieurs localités, au niveau du calcaire de Brie, au niveau des marnes à *Cythérées*, et enfin un peu plus bas, à Fresnes notamment, au niveau des marnes à *Limnea strigosa* de Pantin, au-dessus de la première masse de gypse (voy. Hébert, *Bull.*, 2^e sér., t. XVII, p. 801, 810) (4). Le *Bithynia* des plaquettes siliceuses de la Haute-Saône est toujours fortement plissé, de forte taille, ventru, pas toujours tronqué, souvent même à spire aiguë. Il se distingue bien du type du *B. Duchasteli*, et je pense qu'il peut en effet constituer avec la forme de la butte Saint-Christophe une espèce à part.

En outre du *B. plicata*, les plaques siliceuses de la Haute-Saône contiennent plusieurs autres espèces de Bithynies à étudier, et notamment l'espèce ombiliquée du Tremblay qui se trouvait déjà dans les calcaires à *Limnea longiscata*.

Quant aux graines de *Chara*, qui se trouvent dans le calcaire siliceux jaune de la Vaivre, dans le calcaire marneux blanc supérieur de la même localité, dans les silex bruns subordonnés au calcaire lacustre de Noidans le Ferroux, etc., MM. Ad. Brongniart et Schimper qui ont bien voulu les examiner y ont reconnu le *C. medicaginula*, Br., variété minor, peut-être le *C. tuberculata*, Lyell, et très-probablement le *C. Meriani*.

Le *C. medicaginula* type est caractéristique, comme on le sait, des meulière de Montmorency et monterait même peut-être plus haut dans le miocène. Cependant il a été cité dans le calcaire de Saint-Ouen (Ch. d'Orbigny, *Bull.*, 2^e sér., pl. VII, p. 161), et les géologues anglais (voy. Forbes, *loc. cit.*, p. 159, 161) admettent cette espèce dans les couches paléothériennes de Bembridge, et inférieurement dans celles de Headon où elle serait commune. Quant au *C. tuberculata*, on le trouverait dans toute la série de l'île de Wight, depuis Hampstead jusqu'à Headon, son principal

(4) En dehors de la France il est abondamment répandu en Belgique, à Klein-Spawen, Vieux Jonc, Tongres, c'est-à-dire dans le rupélien inférieur et dans le tongrien supérieur de Dumont, et en Angleterre dans l'île de Wight, dans les couches supérieures de Hampstead, avec la *Cyrena semistriata*, etc. En somme, c'est une espèce caractéristique de la base du miocène inférieur et de l'éocène tout à fait supérieur.

niveau étant d'ailleurs à Bembridge. Enfin le *C. Meriani* très-répandu aux environs de Bâle (à Lôrrach, etc.), et dans la Suisse, appartiendrait au miocène inférieur et moyen.

Toutes ces données, résultant de l'étude des fossiles des silex, mollusques ou végétaux, concourent à nous faire reconnaître que nous avons ici un étage paléontologique différent de celui des calcaires et plus récent ; et cette conclusion est d'accord avec la donnée stratigraphique qui les montre à la partie supérieure de la formation.

En résumé, d'après les inductions paléontologiques et malgré quelques incertitudes, on est amené à reconnaître que la masse des calcaires lacustres de la Haute-Saône, dont la localité de la Vaivre, près de Seveux, offre un bon type fossilifère, est caractérisée par la présence de la *Limnea longiscata* et du *Planorbis planulatus*, et qu'elle doit, par conséquent, être classée dans le terrain tertiaire éocène, et nous ajouterons, dans le *terrain tertiaire éocène supérieur*, sans prétendre donner plus de précision à notre classification, l'aire géologique des espèces caractéristiques que nous avons reconnues étant trop étendue pour cela et pouvant correspondre dans le bassin de Paris, pris pour terme de comparaison, à la fois à la masse du gypse, aux calcaires qui le supportent et à ceux qui le terminent. Le bassin lacustre de la Haute-Saône était donc synchronique très-probablement des bassins lacustres si voisins du Suntgau, en Alsace, et des dépôts sidérolitiques et paléothériens du Delsberg, dans le Jura, de la Souabe et du Wurtemberg ; il faisait partie de ce grand système de lacs et d'étangs, répandus alors autour du plateau central et du massif des Vosges, et il présente, par ses fossiles, d'intéressantes relations avec le bassin éloigné de la Sarthe. Ce dépôt, qui semble reposer directement sur les calcaires jurassiques (1), est surmonté, à son tour, par d'autres dépôts généralement siliceux, qui renferment une faune en partie différente, caractérisée par le *Bithynia plicata* et par des graines de *Chara* de plusieurs espèces, qui doivent les faire ranger très-probablement dans le miocène inférieur.

J'ai résumé d'ailleurs, dans le tableau suivant, l'étude que j'ai faite des fossiles répandus, soit dans les calcaires lacustres, soit dans les plaques siliceuses du département. Plusieurs de ces dé-

(1) D'après des indications que je dois à M. Perron, il y aurait cependant à Angirey, au-dessous des calcaires, un conglomérat plus ancien.

FOSSILES DES CALCAIRES LACUSTRES ET DES SILEX TERTIAIRES DE LA HAUTE-SAONE

776

SÉANCE DU 25 JUIN 1866.

ESPÈCES.	LOCALITÉS.	LOCALITÉS ÉTRANGÈRES.	NIVEAUX GÉOLOGIQUES.
<i>Helix monilia</i> , Desh.	Noidans-le-Ferroux, dans le calcaire gris, a. r.	Beauchamp	Sables moyens supérieurs.
— <i>H. labyrinthica</i> , Say?	Id.	Headon hill	Id.
<i>Pupa</i> ?	La Vaire, dans les calcaires compactes, c.	Brunstatt?	?
<i>Limnea longiscata</i> , Brong., type.	La Vaire, c. c. dans les calcaires	Paris, Ludes, le Tremblay, Plas-sac, île de Wight.	Éocène supérieur.
— <i>pyramidalis</i> , Brard	Id.	Id., id.	Id.
— <i>acuminata</i> , Brong.?	La Vaire, dans les calcaires supérieurs; Noidans, Clans, dans les calcaires gris, c.	Paris, Sarthe	Sables moyens supérieurs.
— <i>palustris fossilis</i> ?			
— sp.?	Noidans, dans les silex à <i>Chara</i> , etc.		
<i>Planorbis planulatus</i> , Desh.	La Vaire, c. dans les calcaires compactes et dans les calcaires siliceux; Clans, c. c. dans les calcaires gris.	Paris.	Éocène supérieur.
— <i>oligyratus</i> , Edw.?	La Vaire, Clans, c. c.	Île de Wight (Bembridge-Series).	Id.
— <i>obtusus</i> , Sow.?	Noidans, r.	Id., id.	Id.
<i>Cyclostoma mumia</i> , Lam.	La Vaire, a. c.	Paris, Sarthe, île de Wight (Bem-bridge).	Id.
<i>Bithynia plicata</i> , d'Arch.	Velleuxon, Igny, dans les plaquettes siliceuses, c. c.; Longevelle, dans un calcaire marneux blanc.	Butte Saint-Christophe.	Miocène inférieur.
— <i>Duchasteli</i> , Nyst.	Neuve-lès-la-Charité, dans le calc. marneux à <i>Cyclas</i> .	Paris, Belgique, île de Wight.	Miocène infér. et éocène supér.
— nov. sp.	Velleuxon, type dans les plaq. siliceuses, c. c.; La Vaire, id., et var. dans les calc. compactes, c.; Clans, id.	Le Tremblay (Sarthe).	Éocène supérieur.
— <i>pulchra</i> , Desh.	La Vaire, dans les calcaires, c.; Longevelle et Velleuxon, dans les calcaires siliceux, c.	Paris (Mortefontaine, etc.).	Sables moyens supérieurs.
— <i>B. pyramidalis</i> , Desh.?	Igny, dans le calcaire siliceux.	Paris.	Éocène supérieur.
— <i>Dubuissoni</i> , Bouill.?	Clans, dans le calcaire gris, r.	Étampes, Saucats, Aurillac, Hochheim, Carnetin et Klein-Spawen (<i>in</i> Desh.).	Miocène inférieur et miocène moyen.
<i>Sphaerium</i> ? <i>Thirriai</i> , nov. sp.	Neuve-lès-la-Charité, Longevelle, dans un calcaire marneux blanc.		
<i>Chara medicaginula</i> , Brong., var. <i>minor</i> .	La Vaire, dans le calc. compacte, r.; et dans le calc. siliceux, c.; Noidans-le-Ferroux, dans les silex bruns.	Montmorency, Saint-Ouen? île de Wight.	Miocène moyen, miocène infé-rieur? et éocène supérieur.
— <i>Meriani</i> , Br.	La Vaire, dans le calcaire marneux supérieur.	Bâle, Suisse, etc.	Miocène infér. et mioc. moyen.
<i>Cypris</i>	Neuve-lès-la-Charité, dans les couches à <i>Cyclas</i> (d'après Thirria).		

terminations sont provisoires; mais elles pourront aider plus tard à la connaissance complète de cette faune, qui compte déjà une vingtaine d'espèces.

Argiles à Mastodontes. — Les terrains éocène et miocène inférieur que nous venons de reconnaître dans la Haute-Saône sont surmontés, à leur tour, par un grand dépôt bien connu d'argiles avec concrétions calcaires et minerais de fer à la partie inférieure, qui s'étend transgressivement par lambeaux bien au delà des limites du premier bassin lacustre, sur les collines jurassiques qui l'entourent. Ce sont ces dépôts de minerai de fer que M. Thirria avait d'abord rangés en partie dans le terrain crétacé (1) et que d'autres auteurs ont assimilés aux dépôts *sidérolitiques éocènes* des régions voisines de l'Alsace ou du Jura (v. Benoît, *Bull.*, 2^e série, t. XV, t. XVI, etc.). Cette classification, qui n'avait pas été adoptée par les auteurs de la *Carte géologique de la France*, et qui a été déjà combattue (v. Coquand, *Bull.*, 2^e sér., t. XII, p. 395; Jourdan, *Compt. rendus Acad. Sc.*, 1856; Virlet et Lartet, *Bull.*, 2^e sér., t. XV, p. 445 et suiv., etc.), est contredite par la paléontologie, dont les indications doivent faire ranger ces dépôts parmi ceux de l'époque tertiaire supérieure. Les terrains sidérolitiques de la Haute-Saône, si l'on veut les appeler ainsi, sont des sidérolitiques *pliocènes*. C'est en effet dans ces argiles ferrifères, à la base du dépôt, qu'on a trouvé fréquemment, autour de Gray, les débris des Mastodontes et des Rhinocéros caractéristiques de cette époque. Rien ne s'oppose assurément à ce que l'on rencontre dans la Haute-Saône des minerais de fer en place dans les dépôts tertiaires inférieurs, et réellement subordonnés à ces calcaires lacustres que ce travail même a pour but de faire considérer comme éocènes et de l'époque paléothérienne probablement; et ce serait là les vrais dépôts sidérolitiques synchroniques des dépôts semblables qui ont offert, en Suisse et ailleurs, la faune des mammifères caractéristiques de cet âge. Nous verrons même que dans la Côte-d'Or, dans le voisinage de l'arrondissement de Gray, il y a des minerais qui prennent peut-être précisément ce rang. Mais, jusqu'à présent, dans la Haute-Saône proprement dite, ces argiles à minerai de fer semblent une formation bien postérieure aux calcaires lacustres qu'ils ont ravinés, pénétrés (comme on le voit très-bien dans la grande tranchée du chemin de fer de Vesoul à Gray, entre Montle-Vernois et Noidans) et débordés d'une façon indépendante

(1) M. Thirria est revenu lui-même sur cette première opinion (*Ann. min.*, 1854).

pour s'étendre jusque dans la partie septentrionale du dépôt de la Côte-d'Or et jusque dans la plaine de Dijon. Et l'âge de ce dépôt est ensuite nettement donné par les débris de mammifères qui y ont été rencontrés et dont on ne peut pas expliquer, par un remaniement, la présence constante et exclusive au même niveau. Voici, en effet, d'après les Musées de Gray et de Dijon, les seules espèces qui aient jamais été trouvées dans les minerais et les noms des nombreuses localités où elles l'ont été :

- Mastodon arvernensis*, Croiz., Job. — Loc., Pesmes, Valay, Mont-Le-Franoy, Oyrières, Nantilly, Chantonay, Poyans, Montureux, Larzy Saint-Martin, Gray, Autrey.
 — *Borsoni*, Hays. — Loc., Autrey.
Rhinoceros megarhinus, Christ. — Loc., Autrey.
Cervus..... — Loc., Valay, Autrey.

Les deux Mastodontes et le Rhinocéros précités ont été trouvés ensemble et dans une association semblable dans les alluvions sous-volcaniques inférieures de l'Auvergne et du Velay. Les deux Mastodontes se trouvent ensemble à Asti, dans les dépôts subalpennins. Le Mastodonte *arvernensis* a été rencontré en Angleterre dans le crag de Suffolk et de Norwich. En un mot, ces trois espèces, qui sont répandues en outre dans toute l'Europe orientale et peut-être en Asie, sont considérées comme caractéristiques de l'époque pliocène ou pléistocène ; il suffit de le rappeler (v. Lartet, *Bull.*, 2^e sér., t. XVI, p. 485, 495, et *Note sur les Proboscidiens fossiles*, etc.), et leur présence simultanée et exclusive dans les minerais de fer de la Haute-Saône entraîne le classement de ces derniers dans l'époque tertiaire supérieure.

Enfin, ces argiles à minerais sont surmontées, dans l'arrondissement de Gray tout au moins, par un dépôt sableux supérieur, stratifié et contourné, qui a creusé et raviné leur surface, et que j'ai eu l'occasion de voir avec M. Perron dans les récentes tranchées du chemin de fer de Gray à Besançon. Ce dépôt semble étranger et postérieur à l'époque tertiaire ; nous n'en dirons rien, non plus que des dépôts de gravier gris quartzeux qui sont accolés à une certaine hauteur le long de la vallée de la Saône et qui se relie peut-être aux graviers à *Elephas primigenius* du fond de la vallée. Nous ne parlons ici de ces dépôts post-tertiaires que pour mémoire, ne les ayant pas suffisamment étudiés.

CÔTE-D'OR.

M. Payen, chargé en 1838 des travaux préparatoires de la carte

géologique de la Côte-d'Or, n'avait reconnu dans la grande plaine Dijonnaise, en dehors des terrains secondaires, que les dépôts d'alluvions qui accompagnent les rivières et les ruisseaux. Les îlots de terrain plus élevé laissés libres entre les cours d'eau appartenaient encore d'après lui aux terrains secondaires, les calcaires au Portland-stone, et les terrains arénacés et les argiles à minerai de fer au grès vert, « d'après la connexion avec les terrains analogues de la Haute-Saône, » ainsi classés à cette époque (*Les deux Bourgognes*, 1838).

M. Rozet est le premier qui ait reconnu (*Bull.*, 1^{re} sér., vol. IX, 1838, et *Mém. Soc. géol.*, 1^{re} sér., t., IV, 1840) qu'une partie de ces calcaires prétendus portlandiens, avec minerais de fer intercalés, étaient des calcaires lacustres tertiaires. Il confondait d'ailleurs cette formation d'eau douce, ou du moins il la croyait « intimement liée », avec la grande masse de terrain de transport qui la surmonte et qui remplit toute la vallée.

Plus tard, M. Payen adopta ces idées, et M. de Christol et lui contribuèrent à la reconnaissance géographique de ces lambeaux épars dans le nord-est du département (*Journ. d'agric. de la Côte-d'Or*, t., XIII, p. 187).

La carte géologique de la France vint ensuite (1841), qui traça avec sa netteté ordinaire et par des considérations générales la limite des terrains tertiaires et des terrains quaternaires. Ceux-ci comprirent toutes les alluvions basses, graviers etc, de la vallée principale de la Saône et de ses petits affluents; au contraire, tous les dépôts calcaires, argileux ou autres, ménagés comme des îles plus anciennes par les sinuosités de ces alluvions récentes en rapport avec le cours actuel des eaux, furent rangés en masse dans la vaste formation tertiaire supérieure ou pliocène, sous le nom « d'alluvions anciennes de la Bresse. »

En 1853, M. Guillebot de Nerville (*Légende explicative de la carte géologique de la Côte-d'Or*) fit faire un pas important à la classification de ces terrains, en démembrant des alluvions anciennes de la Bresse, et en rangeant dans l'époque tertiaire moyenne, 1^o un dépôt fort intéressant de « conglomérat lacustre » avec Hélices et Cyclostomes des environs de Dijon, 2^o les lambeaux de calcaire lacustre voisins et les minerais de fer intercalés qu'avait signalés M. Rozet, et 3^o des dépôts argileux et sableux subordonnés, fort difficiles à distinguer des dépôts semblables plus récents. Il traça en outre les contours de ces différents dépôts avec la précision absolue qu'exige la confection d'une carte géologique.

Depuis le travail de M. G. de Nerville, nous n'avons à citer qu'une notice de M. J. Bilié, *Sur quelques dépôts lacustres au sud-est de Dijon*, premier essai de géologie paléontologique sur ces terrains, à propos d'un petit dépôt coquillier observé dans les sablières de Saulon-la-Rue, et concluant à mettre ce dépôt au niveau du loess du Rhin, et le travail tout récent et tout spécial de M. G. de Saporta sur les empreintes végétales de Brognon, déjà mentionné.

Enfin, quoique se rapportant à des faits observés en dehors des limites administratives du département, mais comme rentrant tout à fait dans le cadre de cette étude, nous rappellerons : 1° la note déjà ancienne publiée par M. Canat dans le *Bulletin de la Société*, 2^e série, t., IV, 1847, sur les terrains de la plaine Châlonnaise, et contenant quelques coupes des dépôts traversés par le chemin de fer de Dijon à Châlon-sur-Saône et des indications paléontologiques sur les fossiles trouvés dans ces tranchées, et 2° la carte géologique de Saône-et-Loire, par M. Manès, même année, pour cette même partie.

Tel est l'état de la question, qu'on peut considérer comme résumée de la manière suivante dans la carte géologique de M. G. de Nerville, qui est le plus récent travail d'ensemble sur cette partie de la vallée, et qui doit servir de point de départ pour les études ultérieures, bien qu'on ait à regretter la brièveté des explications de la légende qui l'accompagne.

Dépôts miocènes. — Composés de conglomérat à Hélices, de calcaires lacustres avec minerais de fer et de sables tertiaires subordonnés, occupant presque à eux seuls au nord-est de Dijon tout l'espace triangulaire compris entre le littoral jurassique et crétacé du bassin, le cours de la Saône et la ligne des alluvions réunies de l'Ouche et de la Tille.

Dépôts pliocènes. — Comprenant, au sud de cette ligne, tous les dépôts sédimentaires « alluvions anciennes de la Bresse », qui s'étendent au pied de la côte jusqu'à la Saône, entre les cours d'eau actuels, vaste remblai lacustre s'étant opéré sous des influences diverses.

Dépôts quaternaires — ou *dépôts diluviens superficiels*, les uns vosgiens, les autres alpins, étendus à la surface des terrains de la Bresse et principalement des dépôts voisins de la Haute-Saône, ou qui s'observent dans les crevasses et anfractuosités des pentes de la montagne jurassique.

Enfin, *période actuelle et alluvions récentes* — en rapport avec le cours actuel des eaux; pas de paléontologie; aucun fossile cité;

seulement une indication vague de rapports entre les Hélices et les Cyclostomes du conglomérat et « ceux de certaines parties du terrain tertiaire d'Aix en Provence. »

Nos études sur tous ces terrains et sur les fossiles assez nombreux que nous avons observés, soit à l'état de moules, soit avec le test, nous ont amené à quelques résultats différents que nous allons présenter sommairement, réservant pour un travail additionnel les détails paléontologiques et descriptifs nécessaires.

Éocène. — Nous reportons dans la division de l'*éocène supérieur*, sans pouvoir préciser davantage pour le moment, les divers lambeaux de calcaire lacustre compris entre la Saône et la Tille, enchevêtrés dans d'autres lambeaux des terrains créacé et portlandien de cette région, à des altitudes variées, qui descendent à Talmay, dans le thalweg de la vallée, au niveau de la prairie de la Saône, 190-185 mètres, et s'élèvent au calvaire de Vesvrottes et au sommet de la butte de Belleneuve, où ils reposent directement sur la craie, jusqu'à 260 mètres environ ; il y a là, dans les relations des calcaires tertiaires et des calcaires secondaires et des calcaires tertiaires mêmes entre eux, des questions de stratigraphie à éclairer et peut-être des sous-étages différents à reconnaître en rapport avec ces différences d'altitude.

Nous sommes déterminé à ce classement :

1^o Pour ce qui est du calcaire de Talmay — par la présence, dans ce calcaire, d'une espèce fréquente et bien conservée de grand Planorbe qui appartient incontestablement à ce type polygryé, à tours serrés, qui est caractéristique des dépôts lacustres éocènes tout autour du plateau central et des Vosges, et qui comprend diverses formes plus ou moins évasées, plus ou moins ombiliquées, qu'il est souvent difficile de distinguer malgré les divers noms qu'elles ont reçus : *Planorbis pseudo-ammonius*, Woltz, en Alsace, *P. Leymeriei*, *P. pacyasensis*, Desh., dans le bassin de Paris, *P. ammonitiformis*, M. de Serr., *P. Riquetianus*, *P. castrensis*, Noul., etc., dans le midi. Le Planorbe de Talmay se rapporte plus particulièrement au *P. pseudo-ammonius* des calcaires à Lophiodon de Bouxviller, et cette détermination ferait ranger ces calcaires de Talmay sur l'horizon du calcaire grossier supérieur, d'après les géologues français (Gervais, *Zool. et paléont. franç.* ; Hébert, *Comptes rendus, Ac. sc.*, 1862, vol. 54 et vol. 55 ; Michelot, *Bull. Soc. géol.*, 2^e série, t. XXI ; Deshayes, etc.). Si cette espèce n'était pas, en définitive, aussi voisine, pour ne pas dire davantage, de celles qui, dans le midi de la France, accompagnent la faune paléothérienne de l'Aude (*P. Riquetianus*,

et *P. castrensis*, in Noulet, et *Mém. coq. foss.*, 1854, *Mém. Ac. sc. Toulouse*, 1863, 6^e sér., t. I) (1). Les calcaires de Talmay n'ayant pas, jusqu'à présent, fourni d'autres fossiles que ce grand Planorbe, ce fossile unique ne suffit donc pas peut-être pour qu'on puisse affirmer que ces calcaires représentent plutôt ici le calcaire grossier supérieur que l'étage gypseux (quoi qu'on puisse dire que ce sont les dépôts lacustres les plus bas situés de la vallée, puisqu'ils descendent au niveau de la prairie à 185 mètres environ); mais il suffit pour nous autoriser à détacher certainement ce premier lambeau du groupe des terrains miocènes.

2^o Pour ce qui est des calcaires du calvaire de Vesvrottes, près de Beire-le-Châtel, et de la butte de Belleneuve — par la présence dans ces calcaires des *Limnea longiscata* et *L. inconspicua*, Desh., et du *Planorbis planatus*. Noul., espèce du type du *P. solidus*, Thom., des terrains miocènes, mais fréquente dans les calcaires de l'éocène supérieur du sud-ouest et qui se rencontre notamment dans les calcaires à *Paloplotherium annectens* du bassin du Tarn (Noulet, *Mém. Ac. sc. Toulouse*, 1860, 5^e série, t. IV). Ces trois espèces, auxquelles il faudrait joindre, d'après la collection du musée de Dijon, le *Planorbis pseudo-ammonius*, qui aurait été trouvé également à Vesvrottes, doivent faire ranger ces calcaires dans la division tertiaire inférieure certainement, dans l'étage gypseux peut-être. Elles sont associées à quelques autres espèces, mal conservées malheureusement en général, mais qui se rapprochent des formes éocènes connues ailleurs autant qu'on en peut juger, Limnées, qui rentrent dans les formes si nombreuses des espèces de l'île de Wight ou du sud-ouest de la France, petit Planorbe, voisin du *P. obtusus*, Sow.? *Helix*, voisine de l'*H. olla*, M. de Serr.? Paludine, voisine de *P. soricinensis*, Noul.?, mais plus petite et probablement nouvelle, petit *Sphærium* indéterminé (2).

De ce classement, il suit que nous considérons ces lambeaux

(1) La faune malacologique de Bouxviller elle-même a été mise, par M. Sandberger, avec celle d'Abstadt (Bade) et de Castelnaudary, au niveau de la faune paléothérienne de Bembridge (*Quarterly Journ.*, t. XVIII, p. 334).

(2) Le calcaire siliceux de Magny offre de nombreuses traces de très-petits Planorbes et d'une Limnée de taille moyenne ou petite, indéterminables à cause de la nature de la roche. Cependant le petit Planorbe est peut-être le même que celui de Vesvrottes mentionné plus haut, et la Limnée est certainement dans un type allongé, qui n'est pas le type miocène. C'est tout ce que nous en pouvons dire.

de calcaire lacustre qui séparent les petits bassins des ruisseaux entre la Tille et la Saône comme des témoins restés en place des premiers dépôts lacustres de la région, postérieurement ravinés par le transport des terrains suivants qui les entourent ou qui les avoisinent à des altitudes souvent égales ou supérieures.

Il s'ensuit incidemment que les minerais de fer pisiforme non remaniés, qui sont enclavés dans la masse même de ces calcaires (notamment au calcaire de Vesvrottes), d'après les affirmations répétées de MM. Rozet, Thirria (*Ann. min.*, 1851) et G. de Nerville (*loc. cit.*), affirmations que l'état actuel des lieux et l'abandon des exploitations ne nous ont pas permis de bien vérifier, seraient bien ici, et ici seulement, de l'âge des dépôts sidérolitiques paléothériens de la Suisse, etc.

Miocène. — Par suite de cette élimination, nous ne maintenons dans le groupe miocène que la formation du « *conglomérat à Helices* » qui forme d'abord une masse large et continue tout le long du rivage jurassique depuis le débouché de la vallée de l'Ouche près de Dijon jusqu'à la Tille, et qui, au delà de la Tille, se retrouve encore par lambeaux autour des petites masses de calcaire éocène jusque dans les tranchées du chemin de fer de Gray, entre Talmay et Essertenne, près de la Saône. Ce dépôt, qui a le plus souvent le caractère d'un dépôt de transport caillouteux plus ou moins violent, tantôt désagrégé, tantôt fortement cimenté et tout à fait bréchoïde (brèche de la marbrière près d'Arceau), toujours avec un faciès rouge qui rappelle singulièrement certains dépôts analogues du midi de la France ou de la Suisse, et accidentellement seulement le caractère d'un dépôt plus calme, opéré par précipitation (calcaires de Varois, de Brognon, etc.), ce dépôt s'observe, dans cette étendue, à des altitudes plus variées encore que le dépôt précédent et échelonnées depuis le bord du bassin jusqu'au centre, puisque, étant à la gare de Dijon à 260 mètres environ, il s'élève à Asnières d'après M. G. de Nerville jusqu'à la cote remarquable de 356 mètres, pour redescendre à 260-250 mètres à Brognon, à 235-230 mètres sur les bords de la Tille, entre Arceau et Beire-le-Châtel, à 240 mètres autour de Vesvrottes et de Belle-neuve, à 220 mètres près de Mirebeau, et à 210-200 mètres près de Talmay. Agent puissant de ravinement, il a lui-même ensuite subi l'action tout aussi puissante des ravinelements postérieurs et des mouvements géologiques qui ont constitué le relief actuel du pays et qui sont attestés, non-seulement par ces altitudes variées des affleurements, mais encore par une faille intéressante que notre confrère, M. J. Martin, nous a fait observer à la gare de

Dijon, où le conglomérat tertiaire est relevé contre le bathonien renversé, et dont il doit donner la description dans un travail spécial.

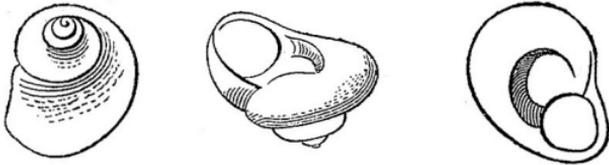
Paléontologiquement, ce conglomérat, souvent riche en coquilles uniquement terrestres, Hélices et Cylostomes, est caractérisé par la présence dominante de l'*Helix Ramondi*, Brongn., type et variétés, espèce caractéristique, sinon du calcaire de la Beauce, où elle est au moins fort rare (1), du moins des calcaires lacustres correspondants en Auvergne, où son type a été établi (Brongn., *Ann. Mus.*, t. XV), en Aquitaine (Noulet, *Mém. coq. foss. du S.-O.*, 1854, Tournouër, *Compt. rend. Ac. sc.*, 1865) où elle forme un très-bel horizon dans plusieurs départements, en Languedoc, à Narbonne (Noulet, *Mém. Ac. sc. de Toulouse*, 1858, etc., Matheron, *Recherches compar.*, 1862), en Provence, dans le bassin de Marseille (Matheron, étage V, *ibid.*), en Suisse, près de Lausanne et d'Yverdon, dans l'étage de la mollasse grise ou aquitanienne (Renevier, Laharpe, Mayer, Heer, *passim*), dans le Jura, à Délémont, dans le groupe fluvio-terrestre moyen correspondant de M. Greppin (Greppin, *Délim.*, 1855), et dans le bassin de Mayence, dans le Landschneckenkalken et le Ceritienkalken de M. Sandberger (Sandberger, *d. Mainzer Tertiärbeck.*, 1863).

Cette espèce remarquable est donc caractéristique de la *partie moyenne du terrain miocène* pour les auteurs français, étage aquitanien pour les auteurs suisses, oligocène supérieur *pro parte* pour les allemands; c'est là son niveau le plus constant, entre l'horizon des sables de Fontainebleau et celui des faluns proprement dits (faluns de Touraine ou de Léognan), quoiqu'elle puisse descendre plus bas et qu'elle ait sans doute apparu plus tôt en Aquitaine (mollasse de Dieupentale, Noul., calcaire de Mauvezin, nob.) et en Suisse (mollasse rouge de Necker, etc.); en un mot, elle semble accompagner assez exactement le développement du grand genre *Anthracotherium*, quelles qu'en soient les limites géologiques. C'est l'*Helix* de la faune anthracothérienne, comme la *Limnæa longiscata* est la Limnée de la faune paléothérienne.

(1) L'*Helix Ramondi*, citée par M. Deshayes et dans les calcaires de l'Orléanais (à Montabuzard, Neuville-aux-Bois, etc.), est au moins douteuse; mais nous en avons trouvé personnellement des empreintes incontestables près de Trappes (Seine-et-Oise), dans un calcaire jaune immédiatement supérieur aux sables de Fontainebleau et inférieur aux meulière du plateau.

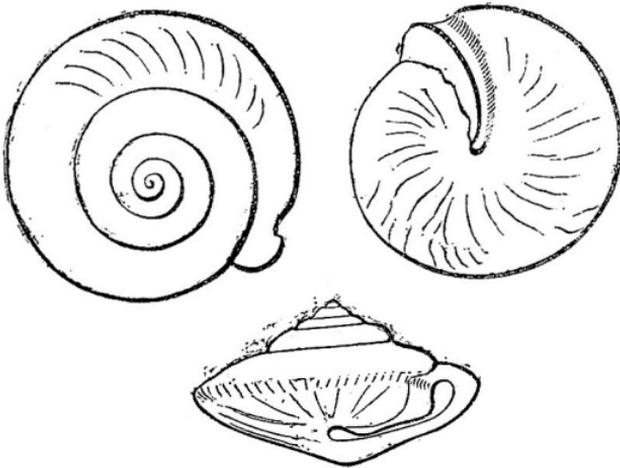
L'*Helix Ramondi* entraîne le classement dans la faune miocène de toutes les autres coquilles, une douzaine d'espèces environ, qui lui sont associées dans le conglomérat, et parmi lesquelles il faut noter plusieurs Cyclostomes nouveaux et intéressants, tous du groupe, ou très-voisins du groupe des *Otopoma* actuellement vivants des bords de l'océan Indien, et qui seront décrits par M. J. Martin.

Cyclostoma divionense, J. Martin



et plusieurs Hélices nouvelles, entre autres une grande espèce assez répandue à Arceau et à Talmay, du groupe particulier des Hélices à bouche étranglée de la Jamaïque, que nous décrirons sous le nom de :

Helix Lucani (nucleus).



En outre de ces espèces certainement nouvelles, nous trouvons encore dans cette faune: l'*Helix gallo-provincialis*, Math., du bassin d'Aix (étage V, Math., *Rech. comp.*), et peut-être des variétés de *H. phacodes*, Thom., *H. osculum*, Thom., *H. rugulosa*, Mart., et *H. deflexa*, Braun, quatre espèces d'Allemagne qui appartiennent à l'horizon du *Ramondi*. Malheureusement, nous ne les avons trouvées encore qu'à l'état de moules intérieurs.

Nous avons détaché, avons-nous dit, du groupe du conglomérat miocène les calcaires lacustres situés sur la rive gauche de la Tille; nous y maintenons au contraire, comme faciès accidentel, le calcaire concrétionné à empreintes végétales de Brognon, situé sur la rive droite de la même petite rivière, et atteignant à peu près la même altitude (260 mètres), et cela par les raisons paléontologiques déduites par M. G. de Saporta de l'étude de cette flore. Ces raisons sont d'ailleurs appuyées par cette observations de fait, que l'on voit ce calcaire passer en plusieurs points (carrière du Bouloy, carrière de Flacey) au conglomérat qui y est réellement intercalé (ce que nous n'avons pas observé dans les calcaires de la rive gauche) et par des considérations théoriques qui n'empêchent pas de considérer comme contemporaines, ou à peu près contemporaines, la faune de l'*H. Ramondi* et la flore de Brognon. En effet, le *Flabellaria latiloba*, qui la caractérise d'après M. de Saporta, se trouve en Suisse, dans le seul gisement qui en soit connu (v. Heer, *Rech. sur le climat tertiaire*, etc., pag. 20), c'est-à-dire dans la mollasse rouge du canton de Vaud, associé au *Sabal major* et au *Sabal Hœringiana*, deux espèces répandues dans la flore tertiaire européenne, et dont l'horizon, étudié comparativement à celui de l'*Helix Ramondi* en Suisse, en Alsace, en Provence, en Languedoc et dans l'Aquitaine (v. Heer, de Saporta, Noulet, *loc. cit.*), est celui du tongrien et de l'aquitainien, c'est-à-dire un horizon un peu inférieur peut-être ordinairement à l'horizon principal de l'*H. Ramondi*, mais très-généralement (1) supérieur au niveau ordinaire de la faune paléothérienne. En attendant la découverte dans ces calcaires de Brognon de quelque espèce de mollusques décisive qui nous a manqué, nous croyons qu'on ne s'éloigne pas beaucoup de la vérité en les rapprochant du conglomérat à Hélices, ou en les mettant peut-être à la base du même groupe, à cause de certaines espèces franchement tongriennes (dans le sens étendu du mot tongrien que lui donnait Dumont, non d'Orbigny), qui y sont signalées. Il est clair que ces classements, que nous proposons par des inductions paléontologiques basées sur un petit nombre d'espèces animales ou végétales dont l'aire géologique est souvent assez étendue et oscille entre des limites assez larges, ne peuvent pas prétendre à une rigueur absolue.

Pliocène. — Nous portons naturellement dans le terrain tertiaire

(1) Le *Sabal major* a été cité une seule fois, à ma connaissance, en association avec la faune paléothérienne (Noulet, *Éoc. sup. du Tarn*, *Mém. Ac. sc. Toulouse*, 1863).

supérieur ou pliocène : 1° les « minerais de fer remaniés » épars dans la plaine tertiaire, qui ne sont que le prolongement des argiles et des minerais à Mastodontes de la Haute-Saône, et où l'on a trouvé les mêmes grands mammifères caractéristiques : *Mastodon arvernensis*, à Drembon (Musée de Dijon) et autres lieux (coll. Fac. sc. de Dijon); *M. Borsoni*, à Chevigny-Saint-Sauveur, près de Dijon (mâchoire inférieure, Musée de Dijon), et à Crimolois-Fauverney (musée de Lyon) (voir aussi dans les collections des archives départementales deux magnifiques défenses de Mastodontes, provenant du département, sans indication précise de la localité).

C'est probablement à ces dépôts de minerai de fer qu'appartient une grande espèce d'*Helix* des environs de Fontaine-Française que j'ai vue dans la collection de notre confrère J. Martin, et qui, par sa taille et d'autres caractères, rappelle au premier coup d'œil l'*H. Chaixii* des marnes de Hauterive (Drôme). Cependant l'état incomplet des exemplaires ne permet pas d'affirmer cette identité.

Ces minerais à Mastodontes de la Haute-Saône et de la Côte-d'Or se relient chronologiquement au gisement de Cheilly, à l'ouest de Chagny, département de Saône-et-Loire, sur la frontière de celui de la Côte-d'Or, et dans la petite vallée de la Dheune avant son débouché dans la plaine. Dans le fond de ce vallon qui est encaissé entre des montagnes liasiques, et près de la jonction de la Dheune et de la Cozanne, le chemin de fer de Chagny à Monceaux-les-Mines a traversé, à 230-240 mètres d'altitude, un conglomérat pliocène à éléments provenant des montagnes voisines (voy. plus loin, p. 797, la coupe de la vallée); et dans cette tranchée ont été trouvés (coll. Loydreau) : *Mastodon arvernensis* et *M. Borsoni*, avec *Rhinoceros*, sp.?, *Tapirus*, sp.?, et *Equus*, sp.?, (1).

2° Est-ce dans ce groupe qu'il faut mettre aussi les gisements d'*Elephas meridionalis* de la région? Les molaires appartenant au type de cette espèce sont assez répandues dans les collections publiques ou privées; j'en ai vu données comme provenant de Marcilly, près d'Is-sur-Tille (Musée de Dijon) et de Fontaine-Française (coll. Lucan); beaucoup n'ont pas d'étiquettes, mais le plus

(1) Sur une dent de *Mastodon angustidens*, trouvée dans la tranchée de Corcelles, entre Chagny et Chalon-sur-Saône (voy. Canat, *Bull. Soc. géol.*, 2^e série, t. IV, p. 4090), je ne puis rien dire, n'ayant pas vu la pièce, si ce n'est qu'il n'y a aucun exemple, de moi connu jusqu'à présent, dans la région, de Mastodonte *miocène*.

grand nombre provient avec certitude des tranchées du chemin de fer de Lyon, près de Chagny, à la jonction de la côte et de la plaine, à 220 mètres environ d'altitude (musée de Beaune, coll. Loydreau, etc.). On a trouvé, dans ces argiles jaunes, avec l'*E. meridionalis* type, des molaires d'*E. antiquus*? de *Rhinoceros* (non *R. tichorinus*) et d'*Equus*. Ces gisements doivent-ils être mis à côté des gisements de Mastodontes précités, au même niveau? C'est probable, d'après la classification généralement adoptée pour cette espèce, qui est regardée comme pliocène en Italie, en Auvergne, à Chartres, etc., et d'après cette considération locale, que les gisements cités plus haut appartiennent, comme ceux des Mastodontes, au pourtour extérieur du grand bassin d'alluvion, au littoral et à des sédiments qui dépendent d'un régime des eaux différent du régime actuel. Il y a cependant des raisons de douter encore, parce que, jusqu'à présent, les Mastodontes et les *Elephas meridionalis* et *E. antiquus* n'ont pas été trouvés ici ensemble et associés dans le même gisement, et parce qu'il ne faut pas oublier que ces deux espèces d'Éléphants ont été citées associées à l'*E. primigenius* dans le « forest-bed » des falaises du Norfolk, c'est-à-dire dans des couches supérieures au crag de Norwich à *Mastodon arvernensis* (voy. Lyell, *Ancienn. de l'homme*, trad. 1864, p. 221 et suiv.).

3° Nous mettons également dans cette division supérieure des terrains tertiaires, si ce n'est plus haut encore, les « dépôts argileux, marneux et siliceux » qualifiés sables tertiaires (s. t.) par la carte géologique de la Côte-d'Or et situés au nord de la ligne du cours de la Tille, par l'impossibilité où nous sommes de séparer critiquement ces dépôts de ceux qui sont situés au sud de la même ligne et qui, sur cette carte, portent le signe différent des « alluvions anciennes » (A a).

Alluvions anciennes. — Ces alluvions argilo-sableuses, qui forment la masse des terrains de la plaine dijonnaise et châlonnaise sont peut-être ce qu'il y a de plus difficile à classer. Sont-elles pliocènes, comme l'indiquent les cartes géologiques de la France et de la Côte-d'Or? Sont-elles plus récentes? Seraient-elles même synchroniques du lœss, dont elles ont souvent l'aspect et la constitution?

Orographiquement, ces alluvions, abstraction faite des dépressions où s'écoulent les eaux actuelles, constituent comme une vaste terrasse à une altitude de 230 mètres, depuis le pied de la côte jusqu'au bord de la Saône, dominant, par conséquent, de 20, 30, 40 et même 50 mètres quelquefois (à Auvillers,

Broin, etc.), la prairie basse de la rivière dont la vallée proprement dite semble visiblement creusée dans leur épaisseur. Et, par cette considération seule, il sera rationnel de considérer ces vastes dépôts comme d'un autre âge que les dépôts diluviens ou que les alluvions qui sont au contraire en rapport avec l'écoulement actuel des eaux, tant que ces déductions ne seront pas formellement contredites par des faits paléontologiques ou stratigraphiques inconciliables avec elles.

Paléontologiquement, ces terrains de la plaine ne sont pas dénués de fossiles. M. J. Bilié est le premier et le seul à notre connaissance qui ait donné, à cet égard, quelques indications. En relevant avec soin la coupe intéressante d'une sablière exploitée à Saulon-la-Rue, à 1 myriamètre au sud-est de Dijon, il a noté quelques fossiles trouvés par lui dans un limon coquillier intercalé à 2 mètres au-dessous de la surface, entre les couches calcaréo-siliceuses et les graviers jurassiques de la sablière. L'étude de ces coquilles que M. Bilié a eu l'obligeance de me confier m'y a fait reconnaître seize espèces, dont la moitié, comme il l'avait fait remarquer, sont terrestres ou amphibies, et l'autre moitié lacustres. Sur ces seize espèces, je ne trouve d'absolument identiques avec les espèces vivantes que *Ferussacia subcylindrica*, *Pisidium aumicum* et *Helix solaria*? Toutes les autres sont des *Succinea*, *Zonites*, *Pupa*, *Clausilia*, petits *Planorbis* qui me paraissent nouveaux et des variétés éteintes sans doute de *Bithynia tentaculata* et *Valvata piscinalis*. En somme, cette faunule paraît donc loin d'être aussi récente que le serait, d'après les auteurs (Lyell, *Ancienn. de l'homme*, trad., p. 342; d'Arch., *Faune quaternaire*, p. 34, etc.), la faune, d'ailleurs presque uniquement terrestre, du loess du Rhin; nous ne pouvons pas non plus encore nous associer à la conclusion de M. Bilié, que toute la plaine dijonnaise est de l'âge de ce dernier dépôt.

Ce gisement de Saulon-la-Rue semble se relier d'ailleurs, comme l'a indiqué M. Bilié, et malgré quelques différences paléontologiques qui nous porteraient à lui attribuer un âge un peu plus récent, à d'autres gisements plus nombreux dont nous avons à parler.

Saulon-la-Rue, situé à une petite distance de la côte jurassique et près du bord du bassin, est évidemment, par ses alternances de graviers calcaires, de sables siliceux et de limons, et par sa faune mixte de mollusques terrestres, amphibies ou lacustres, un dépôt littoral ou plutôt encore une série assez compliquée de petits dépôts au bord d'un grand bassin. Au contraire, en s'éloignant de

la côte, ainsi que l'a noté M. G. de Nerville, les alluvions de la plaine forment une masse presque uniquement arénacée ou argileuse, à éléments presque uniquement siliceux, qui constitue, sur les rives de la Saône et particulièrement sur la rive droite, depuis Pontailier, au-dessus d'Auxonne jusqu'à Seurre et au delà, un bourrelet élevé (interrompu seulement par les coupures des affluents, la Tille, l'Ouche, le Vouge, etc.), que l'érosion de la vallée ou les exploitations actives et anciennes des tuileries ont mis à nu sur plusieurs points (Tillenay, près d'Auxonne, Pouilly-sur-Saône, près de Seurre, etc.). Ces coteaux présentent, vers leur partie inférieure ou moyenne, à un niveau assez constant au-dessus de la prairie, un banc de marne ou d'argile à nodules calcaires, généralement jaune, quelquefois bleue, qui soutient un petit niveau de sources qui alimentent les fontaines et les lavoirs des villages (Broin, Auvillars, Chivres, etc.), et qui contient d'assez nombreuses coquilles exclusivement d'eau douce. En revenant ensuite vers la côte, nous avons retrouvé ces marnes fossilifères à Bligny-sous-Beaune, petit monticule argileux entouré de graviers calcaires à *Elephas primigenius*, où elles sont atteintes par les forages des puits à 6 ou 7 mètres de profondeur. Et vraisemblablement, c'est à ce niveau que se rapportent les couches coquillières signalées par Rozet à Corberon, point intermédiaire entre la rivière et Bligny. Enfin, d'après la collection du musée de Dijon, ce banc avec ses fossiles caractéristiques se retrouverait encore dans le vallon de l'Ouche, à Bligny-sur-Ouche? Cette couche fossilifère semble donc occuper une grande étendue, et la faune qu'elle contient mérite une analyse rigoureuse et détaillée que nous nous proposons de faire. Nous nous contenterons ici d'en donner une idée, en disant seulement qu'elle contient :

Succinea, 2 espèces nouv. — Bligny et Saulon-la-Rue.

Helix,
Zonites, } 2 esp. à détorm. — Bligny.

Pyrgula Nodoti, esp. nouv. — Bligny, Pouilly-sur-Saône, c.

Planorbis belnensis, esp. nouv. — Bligny, r. r.

— *albus*. — Bligny, c.

— Esp. nouv. du groupe du *Spirorbis*. — Bligny.

— Esp. nouv. du groupe du *septemgiratus*. — Bligny.

Vivipara burgundina, esp. nouv. — Bligny, c. c., var., c. c., à Pouilly, Auvillars, Tillenay, etc.

Bithynia tentaculata, type. — Bligny, c. c.

— 2 variétés nouv. — Pouilly, Auvillars, c. c.

— *acuta*. — Bligny.

— Du groupe de *B. thermalis*. — Bligny.

Valvata piscinalis, type. — Bligny, c. c.

— var. *Gaudryana*. — Pouilly, Auvillars, c. c.

Cyrena fluminalis, var. *trigona*. — Bligny.

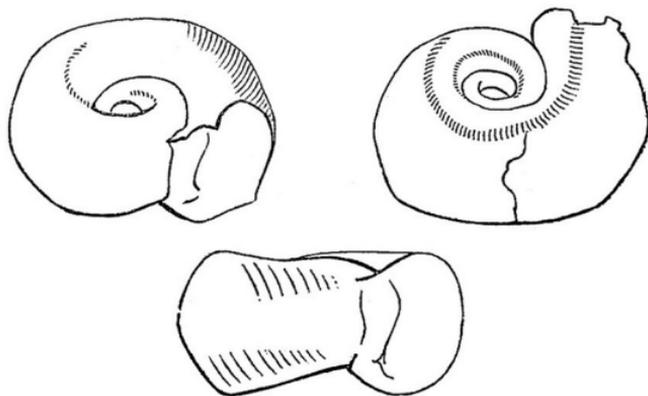
Pisidium aumicum, var. — Bligny.

Unio indét. — Bligny.

Parmi ces espèces, il y en a plusieurs certainement nouvelles et sur lesquelles nous nous arrêterons un instant. C'est d'abord :

1° Un gros Planorbe, du groupe du *corneus*, mais bi-ombiliqué et plus voisin peut-être du *Planorbis etruscus*, Ziegl., du S. E. de l'Europe, dont il se distingue cependant par son épaisseur proportionnelle remarquable etc., et que nous désignerons sous le nom de *P. belnensis*.

Planorbis belnensis.



2° Une grande Paludine ou Vivipare, répandue dans tous les gisements, où elle domine avec les *Bithynia tentaculata*, et où elle varie d'ailleurs beaucoup de taille et même de forme, tellement qu'elle rappelle souvent les types des *Paludina lenta*, Sow., et *P. concinna*, Sow., des couches éocènes supérieures de l'île de Wight, et d'autres fois les types plus allongés des grandes Paludines (*P. pyramidalis*, Villa) des lacs de la Lombardie et de la Vénétie. Elle se distingue cependant des unes et des autres par des caractères qui nous semblent suffisants pour proposer d'en faire une espèce sous le nom de *P. burgundina*, qui rappellera son habitat géologique et l'extension de ses gisements ; car, après examen fait sur de très-bons échantillons, il ne nous reste pas de doute que c'est à cette espèce qu'il faut rapporter les moules et les empreintes de Paludines contenus si abondamment dans certains minerais de fer de la plaine châlonnaise, depuis Chagny jusqu'à Tournus,

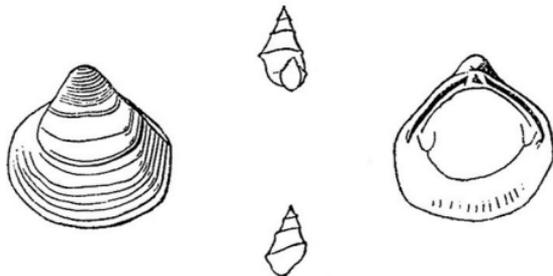
Cuisery, etc., et répandus dans les collections depuis longtemps sans nom spécifique.

Paludina burgundina.



Enfin, 3° une fort jolie et nouvelle espèce de Mélanien, de ce sous-groupe des *Pyrgula* qui ne compte que deux espèces vivantes en Europe, et dont la plus grande, qui habite aussi les lacs de l'Italie septentrionale, est bien inférieure cependant pour la taille à l'espèce fossile des marnes de Bligny ou de Pouilly-sur-Saône, que nous dédierons à feu M. Nodot, ancien conservateur du musée d'histoire naturelle de Dijon, dans la collection de qui nous l'avons vue pour la première fois.

Pyrgula Nodotiana.



Il faut noter aussi la *Cyrena fluminalis*, Mull. (syn. *C. trigonula*, Wood), cette espèce intéressante des dépôts fluviaux et post-glaciaires de l'est de l'Angleterre, qui en France n'a pas encore été

citée hors du dépôt de Menchecourt, et dont les marnes de Bligny-sur-Beaune offrent une belle variété (?) plus solide et plus trigone que le type.

La plupart des autres espèces se distinguent *au moins* comme variétés des types vivants dont ils se rapprochent le plus. En somme, sur seize espèces il y a quelques espèces (trois ou quatre peut-être) encore actuellement vivantes en France, des variétés éteintes de ces mêmes espèces, des espèces éteintes en France, mais vivant encore ailleurs et dans des eaux plus chaudes, et une quantité plus considérable d'espèces nouvelles à établir. Quelle est la signification de cette faune? Malgré sa tendance marquée vers la faune actuelle, malgré la présence de la *Cyrena fluminalis*, coquille caractéristique jusqu'à présent de l'époque quaternaire moyenne ou des dépôts à *Elephas primigenius*, nous croyons cependant que la faune de la Côte-d'Or, par la prédominance au total des formes éteintes sur les formes vivantes, et par le caractère de ces formes qui accusent toutes plutôt une température élevée qu'une température glaciaire assurément, doit être considérée comme plus ancienne que la faune des dépôts à *Elephas primigenius*. Sous ce rapport, et par ce dernier aperçu, la paléontologie ne contredit donc pas les données stratigraphiques générales de la vallée. Cette faune peut même être rejetée assez loin et appartenir aux dépôts où ont été enfouis les *Elephas meridionalis* et peut-être les Mastodontes précités. Cependant on sait combien, à mesure qu'on se rapproche des temps actuels, les appréciations paléontologiques ou les distinctions d'époques sont délicates, et il restera des doutes légitimes pour le classement des marnes en question, tant qu'on n'aura pas la bonne fortune de trouver associés dans le même gisement et les coquilles et les uns ou les autres de ces grands pachydermes caractéristiques (1). Et provisoirement, et sous toutes ces réserves, ce qu'il y a de mieux est peut-être de considérer ces « alluvions anciennes » de la Côte-d'Or comme correspondant à ces dépôts du « forest bed » de l'Angleterre, qui sont supérieurs au craig certainement pliocène, mais inférieurs au grand terrain de

(1) M. Bilié (*loc. cit.*) a noté, il est vrai, des « molaires de Mammoth » qui auraient été trouvées entre Bonnencontre et Broin, dans le limon coquillier des coteaux de la Saône, ce qui serait décisif. Mais, outre que les pièces sont aujourd'hui perdues et qu'il a été impossible à M. Bilié, malgré les recherches qu'il a bien voulu faire, de les retrouver dans le Musée de Dijon, l'observation, qui n'était pas directement de lui, manque de la précision et de l'authenticité nécessaires.

transport glaciaire ou « boulder clay », premiers et grands dépôts quaternaires qui semblent manquer dans le Nord de la France (v. d'Arch. *Faune quaternaire*, 1865, p. 23, etc.)

Terrains diluviens. — Les terrains diluviens ne comprennent donc pour nous que les dépôts de limons et de glaciers d'origine diverse, opérés par les eaux puissantes qui nous paraissent avoir dessiné dans la masse des alluvions anciennes le système actuel d'écoulement, et où sont renfermés les débris de l'*Elephas primigenius* type et de la faune associée. C'est d'eux surtout qu'il faut dire ce que M. G. de Nerville dit des alluvions anciennes de la Bresse, que ce sont des dépôts effectués sous deux influences distinctes, les uns, sous l'influence des eaux agissant dans le sens même de la grande vallée et dans une direction longitudinale, les autres, sous l'influence de cours d'eau transversaux à cette direction.

Les premiers, venus du nord et des Vosges (diluvium vosgien et lehm rouge de M. de Nerville), sont composés de débris surtout siliceux (cailloux quartzeux, syénitiques, porphyriques, etc.). Non-seulement ils sont répandus « à la surface des terrains précédents en dépôts morcelés et peu épais... particulièrement sur les plateaux voisins de la Haute-Saône, qui sont en quelque sorte saupoudrés de ces cailloux », mais ils forment certainement le sous-sol profond de la vallée de la Saône, c'est-à-dire de la prairie, sur une largeur moyenne de 2 à 3 kilomètres, et du lit même de la rivière (1); et ils s'étendent, dans le canton de Saint-Jean-de-Lône notamment, et sur la rive gauche, bien en dehors de cette limite; car ils sont atteints par les forages des puits à une profondeur moyenne de cinq mètres dans les communes situées entre la Saône et le Doubs, et ils sont exploités en gravières et en sablières à Lône, à Frauxault, à Montagny, etc., jusqu'à six kilomètres de distance de la prairie de la Saône.

Ces dépôts de graviers qui se relieut au grand transport caillouteux de la vallée du Doubs semblent attester que l'ancien confluent des deux rivières, qui est aujourd'hui reporté à Verdun à près de 4 myriamètres plus bas, s'opérait d'abord en amont au pied du promotoire jurassique de Dôle, qui est limité assez exactement par la ligne du canal du Rhône au Rhin. Ce sont ces gra-

(1) Les draguages les plus profonds de la Saône ont atteint, en amont de Saint-Symphorien, un banc de très-gros cailloux (quartzites, avec fragments de calcaires lacustres siliceux tertiaires de la Haute-Saône), qui est à près de 2 mètres en contre-bas du fond normal de la rivière.

viers qui sont le gisement normal des molaires d'*Elephas primigenius* type, qui ont été recueillies très-fréquemment dans les draguages de la Saône depuis Pontailler jusqu'à Seurre et jusqu'à Verdun (*Musée de Dijon*, coll. dir., etc.), et qu'on a trouvées aussi dans le forage des puits des communes riveraines (Pagny-la-Ville, etc.), ou dans les gravières de Frauxault (coll. Baudot), avec de nombreuses dents d'*Aurochs* et d'*Equus*, des dents et des bois de *Cervus*, et plus rarement des molaires de *Rhinoceros* (*Musée de Dijon*).

Les seconds dépôts diluviens sont des dépôts à éléments calcaires apportés transversalement des montagnes de la Côte-d'Or ; ils forment le sous-sol des alluvions actuelles et des transports récents de graviers des affluents de la rive droite. Ils s'étalent aussi au pied de la côte, au débouché des combes, en nappes épaisses qui ont été traversées plusieurs fois par les tranchées du chemin de fer de Lyon, près de Perrigny? de Nuits (1), de Beaune, etc. Ces graviers et sables calcaires recèlent, comme les précédents, les restes de l'*Elephas primigenius*, dont les molaires ou les défenses ont été trouvées à Dijon même (qui est bâti sur les graviers réunis de l'Ouche et de Suzon), à Genlis, dans les sables de la Norge (*Musée de Dijon*), à Bessey-lès-Citeaux (id.), à Gevrey (id.), à Curtil, près de Beaune (*Musée de Beaune*), à Chevigny-en-Vallière, sur la Dheune (*Id.*), et même à Cisse-sur-Ouche (*Musée de Dijon*), c'est-à-dire dans le vallon supérieur et profond de l'Ouche, en arrière de la côte de Nuits, avec un maxillaire de *Castor*, etc.

C'est aussi à la période franchement quaternaire qu'il faut rapporter les dépôts argilo-sableux de la tranchée de Saint-Cosme et du vallon de la Thalie, près de Châlon-sur-Saône, dont M. Canat a donné à la Société (*Bull.*, 2^e série, t. IX, p. 1089 et 1090) une coupe avec indication de divers fossiles. Les coquilles trouvées alors à Saint-Cosmes et que M. Canat m'a permis d'étudier reviennent toutes à des espèces vivant encore actuellement, et il n'y a pas d'autres changements à faire à la liste qu'il en a donnée, d'après M. d'Archiac (*loc. cit.*), que des changements synonymiques qui ne modifient en rien la signification de cette faune qui est fort différente de celle des marnes de Bligny ou d'Auvillers, ou de

(1) Nous ne serions pas d'accord à cet égard avec la légende explicative de la *Carte géologique de la Côte-d'Or* ; tout le monde conviendra d'ailleurs de la difficulté qu'il peut y avoir à distinguer ces graviers « diluviens » de ceux qu'on peut rapporter au littoral des « alluvions anciennes de la Bresse. »

Saulon-la-Rue, et assurément beaucoup plus récente. Avec ces coquilles, d'après cette note et d'après les éclaircissements que nous a donnés M. Canat, avaient été trouvés des os de bœuf, de cheval, de cochon et de Renne; quant aux os d'Éléphants, ils n'avaient pas été trouvés à Saint-Cosmes, mais dans des couches jugées synchroniques.

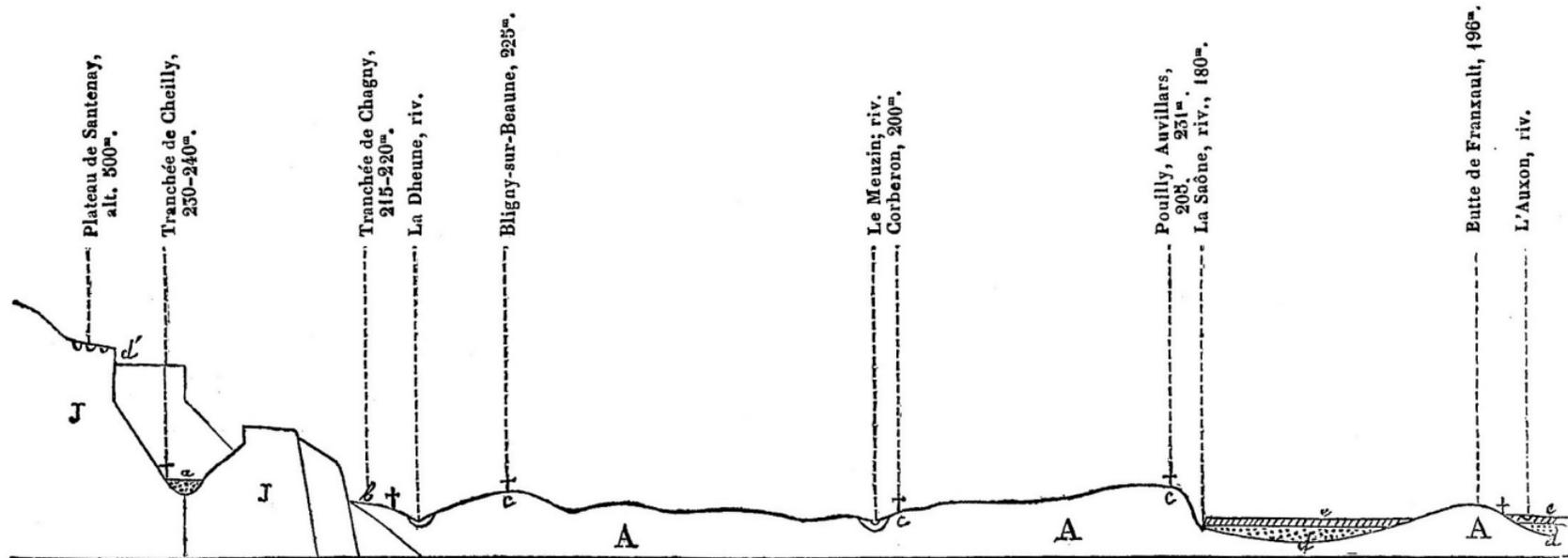
Enfin, c'est pour mémoire et malgré tout l'intérêt des questions qu'ils soulèvent, que nous mentionnerons ici, comme M. de Nerville, les dépôts quaternaires des grottes, fissures et anfractuosités de la chaîne jurassique de la Côte-d'Or, faisant suite aux dépôts semblables de la Haute-Saône et synchroniques par leur faune (1), et malgré les différences considérables de leurs altitudes (2) avec les dépôts de graviers et les argiles à *Elephas* du fond de la vallée, les seuls qui se rattachent directement aux terrains sédimentaires qui ont fait l'objet de ce travail.

En somme, pour ce qui est de ces terrains tertiaires supérieurs ou post-tertiaires, ils offrent, dans la vallée supérieure de la Saône, d'intéressants sujets d'étude, mais leur disposition stratigraphique est confuse, comme il arrive trop souvent, et tous ces gisements de fossiles vertébrés ou invertébrés, Mastodontes, Éléphants divers et mollusques d'eau douce, sont, jusqu'à présent, distants et isolés les uns des autres, de manière que leur classement chronologique n'a pu être proposé par nous qu'un peu théoriquement et par application des classifications adoptées (ou essayées) pour d'autres bassins, qui d'ailleurs, il faut le dire, ne sont pas contredites par les faits que nous avons pu observer ici, mais semblent au contraire en accord avec eux. C'est ce que l'on saisira sans doute par le diagramme suivant qui n'est qu'un croquis de la coupe transversale de la vallée, destiné à montrer la situation topographique respective de ces dépôts, ainsi que le

(1) Il y a longtemps qu'on a cité l'association de l'*Elephas primigenius* et de l'*Hyæna spelæa*, etc., dans les grottes d'Echenos et de Fouvant.

(2) Nous avons eu tout récemment le plaisir de visiter, avec deux de nos confrères et sous la direction de M. Loydreau, le plateau jurassique de Santenay, dont les grottes et cavités, riches en débris d'*Ursus spelæus*, *Felis spelæa*, etc., se trouvent directement à 300 mètres au-dessus des dépôts à *Elephas primigenius* de la plaine. Une note sur ces gisements et sur celui d'un *E. primigenius* trouvé un peu plus bas, sur la pente et dans une fissure de la montagne liasique de Nolay, doit être en ce moment même publiée par M. Loydreau, à qui revient la priorité de ces intéressantes recherches.

Coupe transversale de la vallée de la Saône, suivant une ligne irrégulière dirigée de Chagny (Saône-et-Loire)
à Franzvaut (Côte-d'Or). — O. S. O. à E. N. E.



J — Côte jurassique.
A — Alluvions anciennes de la plaine.
a — Graviers jurassiques à *Mastodon arvernensis*, etc.
b — Argiles à *Elephas meridionalis*.

c — Marnes coquillères à Paludines.
d — Graviers vosgiens à *Elephas primigenius*.
d' — Grottes et fissures à *Ursus spelæus*.
e — Alluvions récentes des prairies.

DÉPARTEMENT DE LA HAUTE-SAÔNE.	DÉPARTEMENT DE LA CÔTE-D'OR.	DÉPARTEMENT DE SAÔNE-ET-LOIRE (<i>pro parte</i>).	BRESSE ET JURA (d'après MM. Benoît, F. Ogérian, etc.).	ÉTAGES.
Alluvions récentes. Tourbes.	Alluvions limoneuses de la vallée de la Saône et graviers des af- fluents.	Alluvions récentes.	Alluvions récentes.	Période actuelle.
(Grottes d'Echenoz, de Fouvent, etc., à <i>Ursus spelæus</i> et <i>Elephas pri- migenius</i> .) Graviers de la Saône (Gray, etc.), à <i>Elephas primigenius</i> , et graviers gris, quartzeux, des bords de la vallée. Dépôt sableux de la tranchée de Vadans.	(Grottes du plateau de Santenay, à <i>Ursus spelæus</i> , etc. Fissure de Nolay, à <i>Elephas primigenius</i> .) Graviers vosgiens du fond de de la vallée (lit de la Saône, depuis Pontailler jusqu'à Seurre; sablières de Lône, Franxault, Montagny, etc. Graviers jurassiques des af- fluents de la rive droite (la Tille, la Vouge, la Dheune, etc.).	Graviers de la Saône, à <i>Elephas primigenius</i> (de Verdun, Chau- vors, etc.). Argiles et sables coquilliers de la tranchée de Saint-Cosme, etc.	(Grottes de Baume, etc.) Limon jaune, à <i>Elephas primigenius</i> , du pied du Jura et de la Bresse; af- fluents de la rive gauche (Mouchard, Salins, Lons- le-Saulnier, Coligny, etc.	Période quaternaire.
?	? Graviers et marnes coquillères de Saulon-la-Rue. Alluvions anciennes. — Limons et argiles à <i>Paludina burgundina</i> , <i>Cyrena fluminalis</i> , var., etc., de la plaine dijonnaise (Tillenay, Au- villars, Pouilly-sur-Saône, Bli- gny-sous-Beaune, etc.).	Alluvions anciennes du pied de la côte, etc.; minerais de fer, à <i>Pa- ludina burgundina</i> , de la plaine châlonnaise (Chagny, Tournus, Cuisery, etc.).	?	?

Argiles et minerais de fer à <i>Mastodon Borsoni</i> , <i>arvernensis</i> , etc., de Gray, Aulrey, etc.	Dépôt à <i>Elephas meridionalis</i> , de Fontaine française. — Argiles et minerais de fer à <i>Mastodon Borsoni</i> , de Saint-Seine, Chevigny, Fauverney, etc.	Dépôt argilo-sableux à <i>Elephas meridionalis</i> et <i>E. antiquus</i> , de Chagny, Fontaine, etc. — Graviers à <i>Mastodon Borsoni</i> , <i>M. arvernensis</i> , etc., de Cheilly près de Chagny.	— ?	? — Pliocène.
—	—	—	Calcaire lacustre de Meximieux. Lignites de Soblay, à <i>Dinothierium</i> . Mollasse marine.	Miocène supérieur.
	Conglomérat jurassique à <i>Helix Ramondi</i> , <i>Cyclostoma divionense</i> , etc., du N. E. du département, de Talmay à Dijon. Calcaire lacustre de Brognon, à empreintes végétales, <i>Flabellaria latiloba</i> , etc.	?	Calcaire lacustre de Coligny, à <i>Cerithium Lamarcki</i> .	Miocène moyen (syn. aquitainien, Mayer) et miocène inférieur?
Plaques siliceuses à <i>Bithynia plicata</i> , de Velleuxon, etc., ? calcaire marneux, à <i>Cyclas? Thirriai</i> , de Neuvelles-lès-la-Charité, Longeville, etc.	—	—	—	Base du miocène inférieur?
Calcaire lacustre, à <i>Limnaea longiscata</i> , <i>Planorbis planulatus</i> , Deshayes, etc., de La Vaivre près de Seveux, Noidans, Clans, etc.	Calcaire lacustre, à <i>Limnaea longiscata</i> , <i>Planorbis planatus</i> , Noulet, etc., de Belleneuve, Maigny, Vesvrotte, Binges, etc., avec minéral de fer pisiforme intercalé. — Calcaire lacustre à <i>Planorbis pseudo-ammonius</i> , de Talmay.	Argiles sidérolitiques de Mâcon (Renoit). — ?	Argiles bleues à lignites et argiles sidérolitiques (Benoît), — ?	Éocène supérieur. — Éocène moyen?

classement théorique qu'on peut en déduire et que nous en avons déduit en effet dans le tableau général où nous avons résumé, avec beaucoup de réserves sur ce point et sur plusieurs autres, notre étude sur les terrains tertiaires contigus des départements de la Haute-Saône, de la Côte-d'Or et d'une très-petite partie de celui de Saône-et-Loire (pages 798 et 799).

La grande dépression où coule actuellement la Saône a été constituée dès la fin et peut-être dès avant la fin de l'époque crétacée, et dès cette époque presque toute la longueur de cette vallée est restée en dehors de l'invasion des eaux marines jusqu'à nos jours. La mer nummulitique n'a pas dépassé le massif actuel des Alpes ; la mer tongrienne avançant par le nord jusqu'à Délémont n'a pas franchi la barrière orientale du Jura ; la mer falunienne du côté du sud s'est arrêtée vers Trévoux et dans la partie méridionale des mêmes montagnes. Pendant cette immense période de temps, la vallée a été constamment émergée ou n'a été occupée que par des eaux douces. Les études géologiques sur cette grande étendue ne sont pas encore assez avancées ni assez bien reliées les unes aux autres ; nos propres recherches sur l'une des branches septentrionales de la grande vallée sont encore trop incomplètes, même dans cette étendue restreinte, pour que nous puissions dès à présent tracer avec sûreté l'histoire géologique et paléontologique de la région. On peut cependant tirer du travail qui précède quelques considérations qui serviront à poser plusieurs questions, sinon à les résoudre. Il arrive, pour le bassin de la Saône, ce qui est arrivé pour plusieurs de nos grands bassins, pour celui de la Garonne en particulier, c'est que les données paléontologiques amènent à diviser et à sous-diviser de plus en plus les terrains que la carte géologique de la France avait dû d'abord couvrir d'une teinte uniforme, et à décomposer le « grand lac Bressan » miocène ou pliocène en une série de dépôts successifs d'eau douce qui ont plus ou moins le caractère de dépôts véritablement lacustres :

1° Comme dans le bassin de la Garonne, le fond et les bords élevés de la vallée sont occupés par des dépôts décidément éocènes. Entre Vesoul et Gray, entre Gray et Dijon, ce sont de véritables calcaires lacustres, des travertins, des dépôts chimiques, calcaires ou siliceux, parfaitement analogues aux calcaires lacustres du même âge des autres bassins et attestant comme eux, par leur faune et par leur flore (Planorbes, Linnées, etc.) l'existence de bassins circonscrits, de lacs ou plutôt de grands étangs marécageux et herbeux, qui se rattachent à ce cordon d'étangs

éocènes qu'on retrouve à cette époque tout autour du massif central et des Vosges, et de plus près encore aux étangs contemporains de l'Alsace et aux dépôts sidérolitiques du Jura et de la Suisse; c'est l'époque paléothérienne. En dehors du bassin fermé de la Haute-Saône, quelle fut l'étendue vers le sud de ces premiers dépôts, dont la Côte-d'Or n'offre que quelques affleurements? Comment se rattachent-ils aux dépôts sidérolitiques de M. Benoît, du sud de la vallée?

2° Vient ensuite le grand dépôt dit « conglomérat lacustre » qui occupe le littoral du bassin au nord-est de Dijon et auquel nous limitons maintenant les dépôts miocènes pour cette région. Ce terrain, ni par sa composition, ni par ses fossiles d'espèces uniquement terrestres, n'est un dépôt évidemment lacustre. C'est peut-être le dépôt littoral d'un grand lac, comme les brèches du Tholonet en Provence ou comme les nagelflues de la mollasse suisse aquitainienne? Mais le lac lui-même nous échappe jusqu'à présent, et les jalons intermédiaires manquent pour relier ce dépôt aux couches à *Cerithium Lamarcki* de Coligny signalées par M. Benoît de l'autre côté et à l'autre extrémité du bassin, et qui paraissent leur être synchroniques. Il n'y a rien ici de semblable aux grandes nappes de calcaires lacustres miocènes à *Planorbis solidus* et à *Limnea Larteti*, *L. pachygaster* et autres, étendus sur de si grandes surfaces dans la Beauce, dans l'Agenais, etc., rien de semblable non plus aux mollasses éminemment fluviales de la Suisse, de la Touraine et de l'Aquitaine.

Ce qu'on voit ici accuse un dépôt de transport assez violent, même dans les commencements, qui a raviné les calcaires éocènes précédents, et par conséquent un sol élevé et des eaux ayant généralement une grande pente, et ne s'arrêtant qu'accidentellement dans des bassins plus tranquilles, ombragés par la végétation forestière du bord, et où ne vivaient ni les plantes marécageuses (calcaire de Brognon), ni les mollusques des eaux stagnantes.

3° Après ce dépôt qu'on doit rapporter au miocène moyen, ou inférieur peut-être, à la période anthracothérienne, et qui est évidemment synchronique des dépôts miocènes de l'Allier à l'ouest, et du Jura suisse et du canton de Vaud à l'est, il y a une lacune dans la série tertiaire de la vallée supérieure, puisque rien n'y répond à la grande période falunienne proprement dite ou dinothérienne, si considérablement développée dans le bassin de la Garonne et ailleurs, et qui est cependant représentée au sud par les lignites de Soblay (Ain). Jusqu'où montent ces dépôts vers le nord?

4° Quant aux grands dépôts argilo-sableux de la plaine dijonnaise et châlonnaise, qui semblent avoir une épaisseur très-grande, puisqu'un sondage exécuté à Châlon-sur-Saône (Canat, (*loc. cit.*) s'est arrêté dans ces argiles et ces sables à 159 mètres de profondeur, ce qui rappelle tout à fait les sondages d'Agen et de Toulouse dans le bassin tertiaire de la Garonne, qui poussés, le premier à plus de 100 et le deuxième à plus de 200 mètres, n'ont pas dépassé la masse des dépôts fluviatiles, — est-ce là qu'il faut voir le grand lac bressan? ou les grands lacs bressans, s'il faut distinguer plusieurs époques dans ces dépôts? Il faut avouer que, d'une part, la nature meuble et arénacée de la masse de ces sédiments, presque complètement dépourvue de calcaire, leur aspect de terrain de transport et d'alluvions limoneuses, interrompues un instant par une couche peu épaisse de marne à coquilles d'eau douce, et de l'autre la nature des espèces de mollusques qui sont conservées dans ces marnes mêmes et qui sont, tout aussi bien et plus encore, en France au moins, des espèces fluviatiles que des espèces lacustres (Paludines, Hydrobies, etc.), ne concordent pas avec les caractères habituels en géologie des dépôts vraiment lacustres, et que la pensée vient d'abord d'y voir plutôt le produit accumulé des alluvions de grandes eaux courantes, interrompues par des temps d'arrêt ou combinées avec des inondations qui prenaient un caractère plus lacustre. D'un autre côté, ces dépôts n'ont pas non plus tout à fait le caractère des grandes mollasses évidemment fluviatiles à Mélanies, Unios, Trigonies de la Suisse, de l'Aquitaine ou des sables de l'Orléanais; et, pour ce qui est des considérations malacologiques, il faut dire que, si certains genres, comme les Paludines et les Bithynies, semblent être dans nos contrées caractéristiques des eaux fluviatiles, il n'en est pas de même partout; et, s'ils manquent encore dans les lacs de la Suisse, aussi bien que dans nos étangs, ils pullulent au contraire avec les Néritines, les Pyrgules, etc., dans les lacs de la Lombardie et de la Vénétie, qui présentent dans leur faune une association tout à fait comparable à celle de la faune de nos marnes (1).

(1) Au point de vue de l'histoire géologique et de la distribution des faunes européennes éteintes, on peut dire que les rapports de la vallée de la Saône avec les régions méridionale et orientale ont existé dès le milieu, si ce n'est dès le commencement de l'époque tertiaire. La faune des mollusques du conglomérat à *Helix* a plus d'affinités avec les faunes synchroniques de l'Allemagne et du midi de la France qu'avec celles de l'Orléanais ou de l'Aquitaine. La faune des Mastodontes pliocènes et des *Elephas meridionalis* est celle de l'Italie, de

En somme donc, ces divers ordres de considérations ne s'opposent pas absolument à l'hypothèse d'un lac ou de plusieurs lacs successifs, étendus dans la vallée actuelle de la Saône, aux époques pliocène ou post-pliocène, à condition de concevoir ces lacs comme très-différents, tant sous le rapport des sédiments, que sous celui de la faune, des anciens lacs ou étangs des époques éocène ou miocène, et plus analogues aux grands réservoirs d'eau douce actuels du versant sud des Alpes. Mais l'hypothèse de ces lacs, si lacs il y a, peut-être très-applicable à la Bresse proprement dite, doit être en tout cas combinée, pour la partie de la vallée qui nous occupe et qui était voisine des centres montagneux, avec l'hypothèse des grands cours d'eau qui les alimentaient et qui, charriant sans cesse dans le centre du bassin les matières siliceuses arrachées au massif des Vosges, se transformaient elles-mêmes en nappes d'eaux lacustres par l'élévation de leur fond.

Enfin, les terrains diluviens à *Elephas primigenius* ont, par leur composition comme par leur faune, le caractère général et universel qui appartient aux dépôts de transport de cette période.

En résumé, la succession des phénomènes géologiques dans la vallée supérieure semble avoir été celle-ci :

A la fin ou avant la fin de la période crétacée, soulèvement des terres, retrait définitif des eaux marines qui avaient dû couvrir tout l'espace compris entre les chaînes actuelles de la Bourgogne et du Jura, et constitution de la vallée de la Saône ;

Premiers ravinements et ablation des dépôts crétacés, qui n'ont laissé que quelques témoins sur le pourtour du bassin (à Ougney, Gray, Pontailler, Mirebeau, Fontaine près Châlon-sur-Saône, etc.), établissement des étangs éocènes de la Haute-Saône et de la Côte-d'Or à *Limnea longiscata* ;

Nouveau soulèvement. Écoulement des eaux de ces lacs ; rupture de la digue de Gray ? (Prolongation accidentelle des eaux stagnantes dans la Haute-Saône ; silex à *Bithynia Duchasteli* ;

Ravinement de tous les terrains précédents par le transport du conglomérat à *Helix Ramondi*. Remblais dans un lac nouveau ?

Longue période de calme correspondant aux dépôts des terrains miocènes supérieurs. Soulèvements du conglomérat, faille de Dijon, probablement à l'époque pliocène ? Établissement d'un

l'Auvergne, de l'est de l'Angleterre, qui manque dans l'ouest de la France. Enfin, tous les rapports des mollusques des alluvions anciennes sont avec les mollusques actuellement vivants du nord de l'Italie.

ou de plusieurs lacs successifs, formés et alimentés par de grands cours d'eau venus du Nord pendant toute la durée de l'époque pliocène et post-pliocène. Comblement général de la vallée; enfouissement de la faune à *Mastodon arvernensis* (et à *Elephas meridionalis?*);

Soulèvement continental ayant un de ses centres dans les Vosges. Rupture des digues méridionales du bassin, écoulement des eaux du lac. Creusement dans la masse des alluvions précédentes des larges fossés de la Saône, du Doubs et de leurs petits affluents; dépôt de cailloux diluviens à *Elephas primigenius*;

Enfin, diminution des cours d'eau; leur réduction dans les rigoles actuelles et dans les limites actuelles des inondations.

Bulletin
DE LA
SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

Come Vingt-troisième. Deuxième série.



1865 A 1866.



PARIS,
AU LIEU DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ
RUE DE FLEURUS, 39.

—
1866