

NOTICE
SUR LA
GÉOLOGIE
DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

PAR

LOUIS BUREAU

Directeur du Muséum d'Histoire naturelle de Nantes

AVEC

Listes des Végétaux fossiles

PAR

ÉDOUARD BUREAU

Professeur au Muséum de Paris

(Extrait de « Nantes et la Loire-Inférieure », tome III)



H 23515

NANTES

IMPRIMERIE ÉMILE GRIMAUD ET FILS

4. Place du Commerce, 4

1900

BUR

NOTICE

SUR LA

G É O L O G I E

De la Loire-Inférieure

INTRODUCTION

Le département de la Loire-Inférieure appartient à une vaste région naturelle de la France, formée d'un massif de terrains cristallins et paléozoïques partiellement recouvert de terrains plus récents.

Cette région, connue des géologues sous le nom de *massif breton* ou *armoricain*, occupe entièrement les départements du Finistère, des Côtes-du-Nord, du Morbihan, de l'Ille-et-Vilaine, de la Mayenne et de la Loire-Inférieure; l'ouest de la Manche, de l'Orne, de la Sarthe et du Maine-et-Loire; le nord de la Vendée et des Deux-Sèvres.

Elle est entourée au nord et à l'ouest par la mer actuelle: Manche et Océan; au sud et à l'est par les dépôts des mers jurassique et crétacée, sous lesquels elle disparaît en laissant émerger çà et là, sur ses bords, quelques îlots de roches anciennes.

Un rapide coup d'œil jeté sur l'ensemble du massif armoricain permettra d'en saisir la structure géologique.

Bibl. Munier-Chalmas

I. GROUPE PRIMITIF OU CRISTALLIN. — Les *gneiss anciens* ou *fondamentaux* (Couëron, Indret), formés par le refroidissement des couches externes du globe, à l'époque où il n'était encore qu'une masse incandescente circulant dans l'espace, constituent les roches les plus anciennes.

Au-dessus, ou adossés contre eux dans l'état actuel, se montrent les *micaschistes* (Thouaré, Mauves) que l'on est convenu de joindre aux gneiss anciens sous la dénomination de *Terrain primitif*, *Terrain cristallin* ou *Système archéen*. (Pl. I).

Aussitôt après leur consolidation, la mer, née de la condensation des vapeurs contenues dans l'atmosphère, les a recouverts, arrachant leurs éléments pour former les dépôts qui constituent le *Terrain primaire* ou *paléozoïque*. Dès qu'elle fut assez refroidie pour y recevoir la vie, des animaux variés apparurent dans son sein, et, sur la terre ferme, se montrèrent les premiers végétaux. Les uns et les autres, conservés jusqu'à nos jours, à l'état fossile, marquent, dans l'histoire du globe, par leur apparition et leur extinction successives, des époques dont l'ordre chronologique est désormais établi.

Le sol de la Loire-Inférieure, de même que celui de toute la presqu'île armoricaine, est donc principalement formé : 1^o par des roches de l'époque primitive : gneiss et micaschistes, et 2^o par des roches sédimentaires, de l'époque primaire ou paléozoïque, les unes devenues cristallines et analogues aux précédentes sous l'influence de l'action métamorphique des granulites¹ venues, plus tard, des parties profondes de la terre, à l'état de fusion, les autres ayant conservé leurs caractères de roches sédimentaires : schistes, grès, marbres, etc., résultant de dépôts généralement marins, exceptionnellement d'eau douce ou saumâtre.

1. La granulite ou granite à micas blanc et noir est exploitée à Nantes, pour pavés et pierres de taille, sous le nom impropre de granite. Le vrai granite ne contient que du mica noir. On le voit, en Loire-Inférieure, à Mésanger. Il est moins répandu, en Bretagne, que la granulite.

Ces derniers sédiments, qui se sont solidifiés sous l'influence du temps et des différents agents de la dynamique terrestre, reposent sur le terrain primitif ou cristallin dans l'ordre chronologique où ils se sont déposés. Ils se présentent aujourd'hui, par suite de plissements dont nous allons parler, en couches redressées jusqu'à la verticale et constituent :

II. Le GROUPE PRIMAIRE ou PALÉOZOÏQUE composé, de bas en haut, des *Systèmes précambrien* (schistes d'Issé et de Soudan), *cambrien* (schistes rouges de Juigné-les-Moutiers), *silurien* (grès armoricain de Châteaubriant, schistes ardoisiers du Grand-Auverné), *dévonien* (calcaire de l'Écochère près Ancenis, de Cop-Choux et d'Erbray), *carbonifère* (houille de Nort, des Touches, de Mouzeil et de Montrelais) et *permien*, tous représentés, à l'exception de ce dernier, en Loire-Inférieure.

Au-dessus de ces systèmes se montrent, en couches horizontales, des lambeaux des groupes plus récents. Ce sont :

III. Le GROUPE SECONDAIRE composé des *Systèmes jurassique* et *crétacique*, dont le dernier seulement est représenté en Loire-Inférieure par le *Cénomanién* (calcaire de Touvois) ;

IV. Le GROUPE TERTIAIRE avec les *Séries éocène* (calcaires de Machecoul, Arthon, Campbon, sables coquilliers de Campbon et de Bois-Gouët près Saffré), *miocène* (calcaire marin à Archiacines et calcaire lacustre de Saffré ; faluns de Noyal et d'Erbray ; sables coquilliers de la Dixmerie en Saint-Julien-de-Concelles, etc.), *pliocène* (marnes de Sévèrac et sables rouges) ;

V. Le GROUPE QUATERNAIRE caractérisé par l'apparition de l'homme (stations paléolithiques de l'Ouchette et du Pas-Chalène près Montbert, etc.).

Le terrain primitif et le groupe primaire ou paléozoïque n'ont pas conservé, en Bretagne, leur horizontalité première. Peu à peu, pendant ces deux périodes, sous l'influence du refroidissement interne, l'écorce terrestre, pour s'adapter à

la diminution graduelle du noyau central, s'est ridée, suivant des ondes à peu près parallèles, dirigées ouest-est, comme si elle avait subi une pression nord-sud. Il en est résulté que les couches, d'horizontales qu'elles étaient, au moment de leur formation, ont pris, peu à peu, la position sensiblement verticale que nous leur voyons aujourd'hui et qui donne, en grande partie, au sol breton, son relief actuel. (*Pl. II*).

Les rides de la Bretagne sont nombreuses ; beaucoup traversent, d'ouest à est, le département de la Loire-Inférieure, semblables à d'immenses vagues séparées par des dépressions plus ou moins profondes.

Le voyageur qui parcourt la Bretagne du sud au nord est frappé de la régularité de cette structure. En allant de Nantes à Rennes, par exemple, il monte et descend une série de collines uniformes semblables à d'immenses sillons.

Plusieurs géologues ont exposé la structure du massif armoricain. Émile le Puillon de Boblaye, dès 1827¹, en avait donné une esquisse remarquable pour l'époque. De nombreux explorateurs ont étendu ces connaissances premières et, de nos jours, les collaborateurs du Service de la Carte géologique détaillée de la France, au ministère des travaux publics, en ont repris l'étude. L'ensemble de ces récents travaux, exécutés sous la direction de M. A. Michel Lévy, permet de se faire, dès maintenant, une idée exacte de la tectonique du massif armoricain.

Époques
primitive
et
primaire.

Deux vastes anticlinaux ou plis convexes, formés de gneiss ancien traversé par des éruptions de granite et de granulite, limitent, au nord et au sud, le massif armoricain. (*Pl. I*).

L'*anticlinal du nord* ou du *Léon* se dirige de Brest à l'île de Guernesey. Il est en partie sous-marin.

L'*anticlinal du sud* ou de la *Cornouaille* prend origine à l'île de Sein, passe par Pont-l'Abbé, Ccncarneau, Quimperlé, Vannes, Muzillac, entre en Loire-Inférieure et se

1. E. LE PULLON DE BOBLAYE. Essai sur la constitution géologique de la Bretagne. Paris, *Mém. du Muséum*, 1827, t. xv, p. 49.

continue par Herbignac, Cordemais, Couëron, Basse-Indre, Indret.

Ces deux anticlinaux forment donc un angle comparable aux branches principales d'un éventail dont le point de convergence se trouverait au large de l'île d'Ouessant.

Ils sont formés des roches les plus anciennes du globe, venues au jour à travers des strates d'âge plus récent dont elles ont rompu la voûte par suite du plissement dont nous avons parlé.

Entre les *anticlinaux gneissiques* du nord et du sud de la Bretagne, dont les roches se rejoignent en profondeur, formant une immense cuvette dans laquelle reposent tous les autres terrains, se montrent des anticlinaux moins saillants qui laissent entre eux de vastes dépressions auxquelles on a donné le nom de *bassins*. (Pl. II).

Enfin, ces bassins eux-mêmes sont traversés, d'ouest à est, par des anticlinaux moins prononcés séparant des *synclinaux de premier ordre* ou plis concaves, étroits et allongés, subdivisés eux-mêmes en *synclinaux de second ordre*.

Ces différentes rides synclinales et anticlinales constituent l'*éventail armoricain* dont les plis se dirigent, en divergeant vers l'est, et recouvrent toute la surface de l'Armorique.

Les plissements auxquels la Bretagne doit sa constitution actuelle ont une très ancienne origine. Ils remontent, en effet, aux premières phases de la consolidation de la croûte terrestre et se sont accentués pendant toute la période primaire que termine le système carbonifère.

C'est à la fin de cette époque qu'un violent plissement est venu achever le ridement depuis si longtemps commencé. Les couches furent alors redressées jusqu'à la verticale, de longues boutonnières dirigées ouest-est, se produisirent sur la crête des sillons laissant apparaître, de la périphérie au centre, des couches de plus en plus profondes. Parfois même, dans le fond des vallées, s'ouvrirent de gigantesques anfractuosités, également dirigées ouest-est, dans lesquelles s'effondrèrent les strates paléozoïques.

Ajoutons que ce mouvement produisit aussi de nombreuses failles dirigées nord-sud, suivies de décrochements qui ressortent nettement sur les feuilles géologiques.

Enfin, des épanchements de granite et de granulite en fusion se firent jour au dehors, brisant les voûtes anticlinales qui offraient une faible résistance.

Il résulte, du plissement que nous venons d'exposer, que les cartes géologiques de la Bretagne, sur lesquelles les différents terrains sont représentés par des couleurs conventionnelles suivant leur âge, sont couvertes de rayures multicolores dirigées d'ouest à est. Cet aspect est également celui que présente la carte géologique de la Loire-Inférieure (Pl. IV).

Cette conception de l'origine de la Bretagne et de la structure fondamentale qu'elle avait acquise dès la fin de l'époque carbonifère est le résultat auquel sont arrivés, d'un accord unanime, tous les géologues qui ont abordé l'étude du massif armoricain.

Mais les transformations de la Bretagne ne se sont pas arrêtées là. De nombreux changements dans sa constitution se sont en effet produits pendant les temps secondaires et tertiaires et se continuent même à l'époque actuelle.

Nous nous bornerons à énumérer sommairement les principaux phénomènes géologiques dont la Loire-Inférieure a été le théâtre pendant ces longues périodes.

Époque
secondaire

La *mer cénomaniennne* est venue recouvrir le sud-ouest du département, comme l'attestent les dépôts calcaires de la forêt de Touvois. Puis elle s'est retirée pendant la fin de la période crétacée.

Époque
tertiaire

Éocène moyen. — Un affaissement du littoral marque plus tard le début de l'Éocène moyen. (Fig. 1).

La *mer du Calcaire grossier inférieur* forme, à ce moment, au sud de la Loire, les *bassins de Machecoul* (calcaire à Nummulites) et d'*Arthon* (calcaire à Nummulites, calcaire à grands Cérithes et calcaire à Miliolles). Elle pénètre par l'embouchure du fleuve dans la dépression de la Grande-

CARTE DE LA MER ÉOCÈNE

en Loire-Inférieure

A L'ÉPOQUE DU CALCAIRE GROSSIER

d'après M. G. VASSEUR

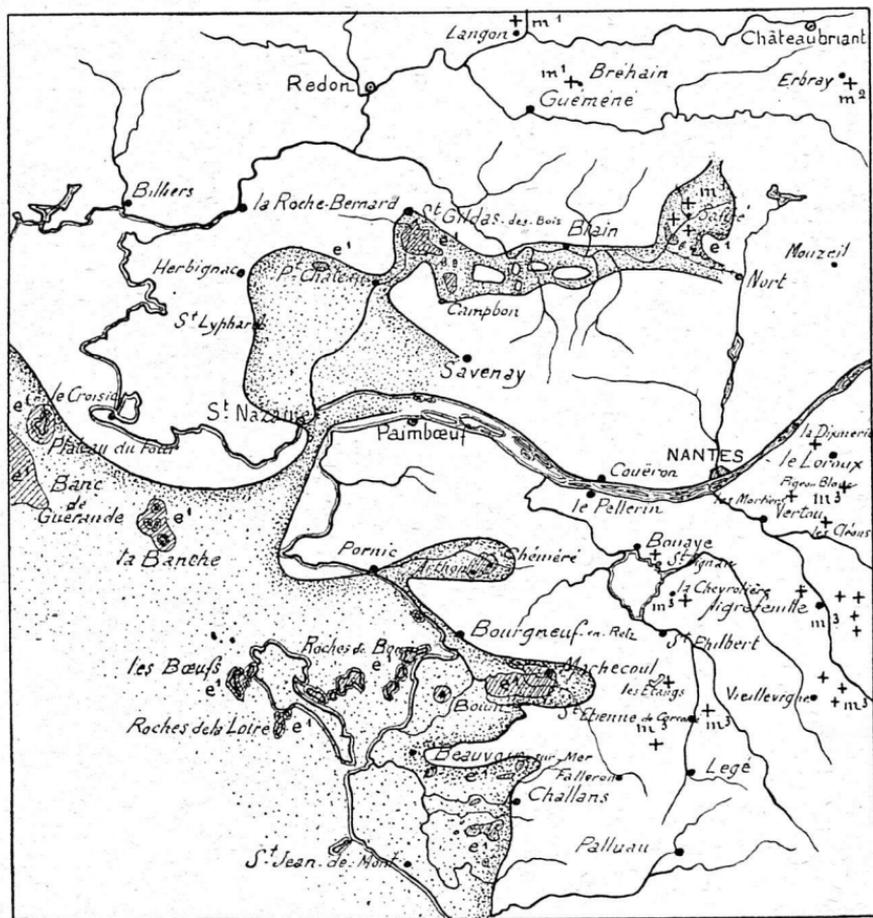


FIG. 1

m³ Miocène supérieur (Faluns de la Basse-Loire).

m² — moyen (Faluns de Noyal).

m¹ — inférieur (Calcaire à Archiacines et calcaire de Beauce).

e¹ Éocène moyen (Calcaire grossier).

Bibl. Munier-Chalmas

Brière, franchit le détroit de Pont-Château et se prolonge, dans la direction de Saffré, en un long fiord dans lequel s'ouvrent les golfes de Saint-Gildas-des-Bois (calcaire à Nummulites) et de Campbon (calcaire à Miliolites).

La *mer du Calcaire grossier supérieur*, qui lui succéda, pénétra jusqu'à Saffré, par suite d'un plus grand affaissement du sol (sables coquilliers de Bois-Gouët près Saffré et de Campbon); mais bientôt, sous l'influence d'un soulèvement, les eaux se retirèrent des bassins de Machecoul et d'Arthon largement ouverts sur l'Océan, tandis que, dans le fiord de Saffré, les dépressions furent converties en lagunes puis en lacs dont les dépôts saumâtres et d'eau douce nous ont laissé des preuves irrécusables (calcaires saumâtres et lacustres de Campbon).

Miocène inférieur. — Au début du Miocène inférieur, c'est-à-dire à l'époque de la *mer tongrienne* ou des sables de Fontainebleau, l'Océan envahit de nouveau le département. L'affaissement fut plus accusé qu'à l'époque du Calcaire grossier; l'altitude des dépôts permet en effet de l'évaluer à 45 mètres environ. (*Fig. 2*).

En traçant, comme l'a fait M. G. Vasseur¹, une courbe de niveau un peu supérieure à cette altitude, on obtient, d'une façon approximative, la configuration que devaient avoir; à cette époque, les côtes de la Loire-Inférieure.

La mer pénétrait dans la Grande-Brière et le bassin de Saffré, comme à l'époque éocène, mais elle s'étendait en outre vers le nord-ouest du département où émergeait un petit archipel que M. Vasseur a désigné sous le nom d'îles de Guémené; puis elle s'engageait au nord dans l'étroite vallée de la Vilaine par laquelle elle gagnait le bassin de Rennes. Comme témoignage de son passage à travers la Loire-Inférieure, elle nous a laissé les calcaires à Archiacines de la Ville-Effondrée près Bréchain, de Nort et de Saffré;

1. G. VASSEUR, Recherches géol. sur les terr. tertiaires de la France occidentale. Paris, 1881, 1 vol. in-8° de 432 p. av. 6 cartes et 29 fig. dans le texte.

CARTE DE LA MER MIOCÈNE
en Loire-Inférieure
A L'ÉPOQUE DES SABLES DE FONTAINEBLEAU
 (MIOCÈNE INFÉRIEUR)
 d'après M. G. VASSEUR

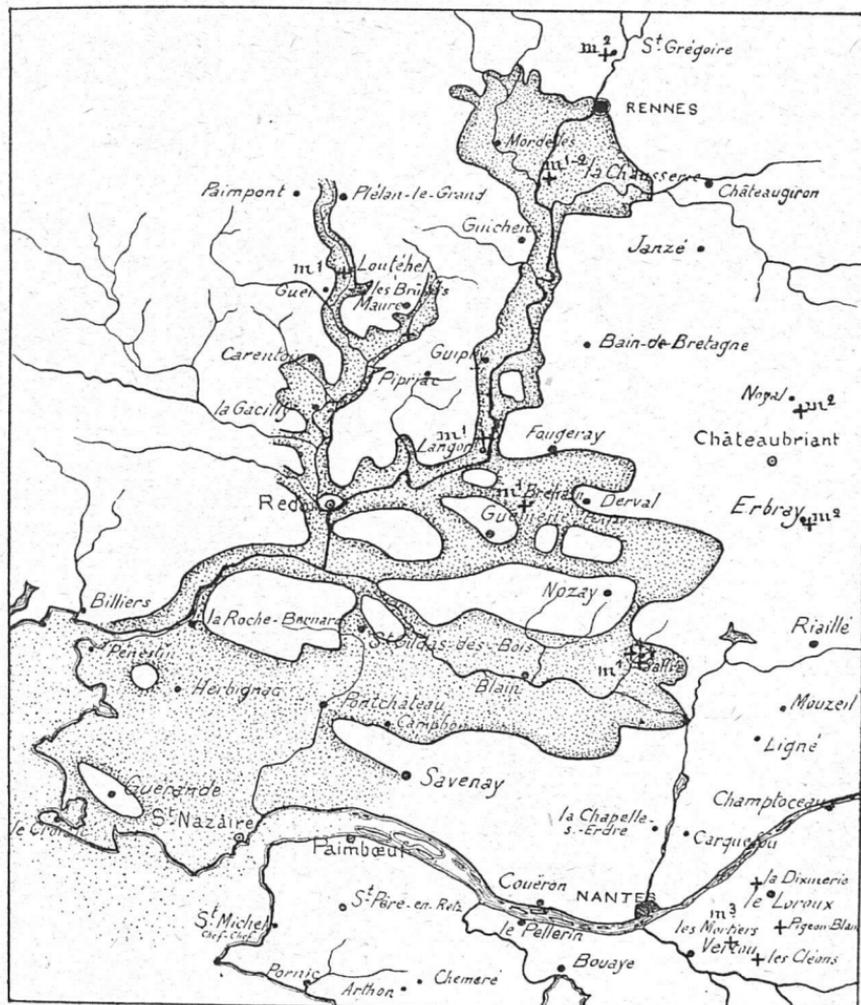


FIG. 2

- m³** Miocène supérieur (Faluns de la Basse-Loire).
- m²** — moyen (Faluns de Noyal).
- m¹** — inférieur (Calcaire à Archiaciens. = Sables de Fontainebleau ; Calcaire de Beaura).

ces derniers exploités autrefois pour la fabrication de la chaux.

Le Miocène inférieur s'est terminé par un mouvement d'exhaussement du sol, comme cela s'était passé à la fin du Calcaire grossier supérieur. Les eaux salées se sont retirées vers la mer, et, dans les dépressions se sont établis des lacs qui nous ont laissé des dépôts de l'âge du *Calcaire de Beauce* (calcaires fluvio-marins et lacustres de Saffré à *Potamidés Lamarcki* et *Lymnea cornea* et de la Frelandais au S.-E. de Blain).

Miocène moyen et supérieur. — A cette époque un mouvement d'affaissement, plus considérable encore que les précédents, a déterminé l'envahissement de la Loire-Inférieure par la *mer falunienne*, dont les dépôts calcaires (Noyal, Erbray) se relie intimement à certains faluns de l'Anjou (Chazé-Henry, Noellet, etc.) qu'il convient de classer dans le Miocène moyen.

Au sud de la Loire, se montrent de nombreux dépôts sableux connus sous le nom de faluns de la Basse-Loire, dont les plus caractéristiques : la Dixmerie en Saint-Julien-de-Concelles, le Pigeon-Blanc commune de la Chapelle-Heulin et la Gauvinière commune de Vieilleville, ne dépassent pas l'altitude de 26 mètres et semblent appartenir au Miocène supérieur.

Pliocène. — La mer du Pliocène inférieur a laissé des traces de son séjour dans les argiles à *Nassa prismatica* du pré de la Marne, au S.-E. de Sévérac, et dans celles de Saint-Jean-la-Potherie, près Redon.

A la fin de cette époque, un affaissement plus grand que les précédents, produisit une submersion à peu près totale du massif armoricain, qui eut pour effet de le recouvrir d'un épais manteau de sables et graviers rouges, dans lesquels on n'a pas trouvé de fossiles.

Mais, à l'époque quaternaire, après ces oscillations nombreuses et de plus en plus accentuées au fur et à mesure

Époque
quaternaire

qu'elles se rapprochaient de nos jours, la Bretagne sortit des eaux pour n'y plus jamais rentrer.

C'est alors que se produisirent des phénomènes d'un autre ordre, que l'on pourrait appeler continentaux :

Les rivières creusèrent leur lit et y abandonnèrent des *alluvions anciennes* formées de galets charriés par des eaux torrentueuses.

D'autre part, les eaux pluviales désagrégèrent les roches cristallines et les terrains sédimentaires pour en former un *limon* ou *loess* qui recouvrit les plateaux et donna au sol sa fécondité actuelle.

On se ferait une idée bien inexacte de l'activité continue de la nature, si l'on considérait l'histoire géologique de la terre comme désormais terminée

De nos jours, en effet, des modifications incessantes se produisent sous nos yeux : les roches sont ravinées par les pluies ; de la tourbe se forme dans les marais ; la Loire charrie des sables et des argiles ; la mer dépose dans les baies des atterrissements vaseux, pendant que, sur d'autres points du littoral, le vent d'ouest soulève des sables fins qui s'accumulent en un cordon de dunes.

Telle est, à grands traits, l'histoire de la Loire-Inférieure à travers les temps géologiques.

BASSINS HYDROGRAPHIQUES

La direction générale des cours d'eau, sur toute l'étendue du massif breton, est une conséquence de sa structure géologique. Les uns, dirigés E.-O., suivent la direction des plis, les autres, dirigés N.-S. ou S.-N., normalement à la direction des strates, coulent dans des vallées étroites dues à des failles. Les rivières qui arrosent le sol de la Loire-Inférieure affectent en effet ces deux directions principales.

Deux grands bassins hydrographiques, celui de la Vilaine et celui de la Loire, se partagent inégalement le département. Leur ligne de partage des eaux, régulièrement formée d'est à ouest, de Freigné à Guémené-Penfao, par les grès siluriens de la forêt d'Ancenis, subit, à Guémené, une déviation brusque qui la rejette à 20 kilomètres au sud, entre Blain et Quilly. A partir de là, elle se dirige vers Saint-Gildas-des-Bois et la Roche-Bernard, en décrivant quelques sinuosités.

BASSINS GÉOLOGIQUES

Anticlinaux et Failles

A. — Bassins et Anticlinaux

Laissant de côté les bassins et les synclinaux situés au nord de la Loire-Inférieure, nous classerons, comme il suit, ceux qui traversent le département. Les feuilles géologiques détaillées de la France, au 80,000^e, de Redon, Château-Gontier, Saint-Nazaire, Ancenis, Cholet, actuellement publiées¹, sur lesquelles s'étend le département de la Loire-Inférieure, sont indispensables pour bien saisir cette structure.

Les terrains anciens de la Loire-Inférieure sont répartis en deux groupes bien distincts, séparés par une ligne N.O.-S.E. passant par Drefféac, Blain, Nort, Ligné, Ancenis.

Au sud de cette ligne, sont les terrains cristallins : gneiss, micaschistes et schistes précambriens métamorphiques, plissés en deux bassins : celui de la Vendée et celui de Nantes.

1. BAUDRY, éditeur, rue des Saints-Pères, Paris, et VELOPPE, rue J.-J. Rousseau, Nantes.

Bassins et Synclinaux de la Loire-Inférieure

BASSINS de	SYNCLINAUX DE PREMIER ORDRE de	SYNCLINAUX DE SECOND ORDRE de
V SEGRÉ (Silurien)	} Noyal.	} <i>b</i> Rougé-Noyal. } <i>a</i> La Gaudinière, près Noyal.
<i>Anticlinal précambrien de Châteaubriant au Lion d'Angers</i>		
IV ST-JULIEN-DE-VOUVANTES OU D'ERBRAY-ANGERS (Silurien, Dévonien)	} 2. St-Julien-de-Vouvantes. } <i>Anticlinal précambrien de Treffleux. — De grès armoricain de St-Sulpice-des-Landes à N. de Candé et de Candé à la Pouëze</i> } 1. La Barre-David.	} <i>e</i> Mouais. } <i>d</i> Louisfert. } <i>c</i> Calcaire d'Erbray. } <i>b</i> Duron, près St-Julien-de-Vouvantes. } <i>a</i> Auzillé, au S. de Duron.
<i>Anticlinal précambrien de Massérac, Marsac, S. de Grand-Auverné, St-Clément-de-la-Place</i>		
III ANCENIS-TEILLÉ OU de la BASSE-LOIRE (Silurien, Dévonien, Carbonifère).	} 2. Teillé-Mouzeil. } <u>Faïlle longeant le bord sud du Carbonifère productif de la Basse-Loire.</u> } <i>Anticlinal précambrien de Missillac, Pont-de-Curin, les Touches, Pouillé.</i> } 1. Ancenis.	} <i>d</i> Le Houx, près Abbaretz (2 plis à Abbaretz). } <i>c</i> Avessec (plusieurs plis). } <i>b</i> Riaillé (plusieurs plis). } <i>a</i> Teillé.
<i>Anticlinal de Micaschiste granulitique de Pont-Château, Héric. St-Mars-du-Désert. Champtoceaux.</i>		
II NANTES (Micaschistes, Précambrien)	} 3. Carquefou à Mauves. } 2. Nantes à Cholet. } 1. Haute-Indre.	
<i>Anticlinal de gneiss ancien dit " Sillon de Bretagne ".</i>		
I VENDÉE (Micaschistes, Précambrien, Carbonifère).	} Lac de Grand-Lieu à Chantonnay.	

Au nord de cette ligne, s'observent les terrains paléozoïques formant, du sud au nord, les bassins d'Ancenis-Teillé, Saint-Julien-de-Vouvantes et Segré.

Le bassin devonico-carbonifère d'Ancenis-Teillé et le synclinal dévonien d'Erbray-Angers ont une importance prépondérante dans l'orographie générale du pays.

Ils traversent le département de la Loire-Inférieure du N.-O. au S.-E. dans toute son étendue et se continuent, dans celui de Maine-et-Loire, jusqu'au delà d'Angers pour disparaître bientôt sous le terrain crétacé qui forme le bord occidental du bassin de Paris ¹.

Les plis secondaires, situés entre ces deux synclinaux, n'ont pas une aussi grande continuité. Dans le Maine-et-Loire, les éruptions de granite de Bécon et de microgranite de Saint-Clément-de-la-Place et de Saint-Lambert-la-Potherie, venues au jour à travers les strates précambriennes, ont en effet rompu la continuité de certains plis qui se sont bientôt reconstitués, à l'est du massif, avec une allure nouvelle qui caractérise la région d'Angers ².

B. — Failles

Les bassins et les anticlinaux qui les séparent sont disloqués par de nombreuses failles, conséquence forcée des mouvements orogénétiques auxquels a été soumis le massif armoricain.

Ces failles affectent deux directions principales: N.-S. et

1. RONDEAU (l'abbé), Description géol. des env. d'Angers. *Bull. Soc. agr., sc. et art. d'Angers*, 4^e sér., VI, 1892, p. 209-335, av. 2 pl. de coupes et 1 carte col.

2. BUREAU (L.), État d'avancement de la feuille géologique d'Angers. *Bulletin des services de la carte géol. détaillée de la France et des topogr. souterrains*, 1895. — *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.* 1895, v, p. 13-16.

E.-O., et se révèlent bien sur les cartes géologiques. Nous nous bornerons à citer les principales.

I. *Failles Nord-Sud.* — Parmi les failles nord-sud,

1^o Celle de l'Isac disloque le grès armoricain de Guenrouet ;

2^o Celle de la rivière du Don, à Guémené-Penfao, met fin au synclinal du Houx et permet, à l'ouest, la formation du synclinal de Redon à Auessac ;

3^o Celle de l'Erdre a dévié, à Languin, près Nort, le bassin carborifère de Teillé-Mouzeil ;

4^o Près de Pouillé, trois failles rejettent, au sud, des lambeaux de ce même bassin ;

5^o Enfin, une faille importante, située à Candé, sur les limites de la Loire-Inférieure et du Maine-et-Loire, favorise la formation de l'anticlinal qui s'étend de la Cornuaille au Louroux-Béconnais.

Toutes ces failles ont eu pour effet d'isoler des lambeaux qui, d'ouest à est, ont été entraînés graduellement vers le sud. Cette disposition est particulièrement sensible dans les synclinaux d'Ancenis et de Teillé-Mouzeil. Si l'on suit, par exemple, la bande de grès armoricain qui, partant de la Vilaine, passe à Guenrouet, Blain, S. des Touches, S. de Pouillé, S. de la Rouxière et S. de la Chapelle-Saint-Sauveur, on la voit, par suite de décrochements dus à un étirement dans la direction du sud-est, prendre l'aspect d'un escalier.

II. *Failles Ouest-Est.* — Les failles ouest-est les plus importantes sont : 1^o la faille du lac de Grand-Lieu (l'Effeterie près Saint-Mars-de-Coutais), à Chantonay (Vendée) ; 2^o celle de la Loire ; 3^o celle du Carbonifère de la Basse-Loire.

1^o La faille du lac de Grand-Lieu à Chantonay longe le bord S.-E. du Carbonifère de la Vendée et se prolonge, vraisemblablement dans la Loire-Inférieure, jusqu'au Carbonifère de l'Effeterie, en Saint-Mars-de-Coutais. La mobilité

de ses lèvres s'est fait longtemps sentir, car on constate que son bord nord s'est encore affaissé après le Callovien ¹.

2^o La *faille de la Loire* occupe le lit du fleuve, dans toute l'étendue du département de la Loire-Inférieure. Elle coupe obliquement les bassins de la Vendée, de Nantes, d'Ancenis et d'Erbray-Angers. Cette gigantesque fracture porte, à l'ouest, sur l'anticlinal de gneiss ancien du sillon de Bretagne qui s'est rompu, de Paimbœuf à Bouguenais, près Nantes, sur une longueur d'environ 35 kilomètres.

Elle a eu pour effet, à l'embouchure de la Loire, de rompre le bassin de la Vendée dont l'axe ne concorde pas sur les deux rives du fleuve ; de dévier l'anticlinal de gneiss ancien du sillon de Bretagne à son passage à Nantes et d'interrompre sa continuité sur la rive gauche de la Loire, au sud de Bouguenais ; de permettre au synclinal de Cholet, si resserré au nord du fleuve, dans l'étroite vallée de la Chésine (du nord de Saint-Étienne-de-Mont-Luc à Nantes), de s'ouvrir, au sud, en un large secteur (du faubourg Saint-Jacques à Nantes, à la Chapelle-Heulin, la Regrippière et Cholet).

Plus à l'est, elle a sensiblement dévié le bord sud du bassin d'Ancenis, ainsi que le témoigne l'allure des calcaires dévoniens d'Ancenis, Liré, Bouzillé.

Près la Possonnière, elle a rejeté le Carbonifère de Laleu à 2 kilomètres vers l'est, comme on peut s'en rendre compte en prolongeant graphiquement, sous le lit de la Loire, le bord nord du Carbonifère de Saint-Aubin-de-Luigné.

Elle a également favorisé la formation, au sud du fleuve, du synclinal carbonifère de Rochefort-sur-Loire.

A son passage, au sud de la ville d'Angers, la faille de la Loire, rencontrant celle de la Maine, a disloqué le terrain silurien et produit des accidents qui ressortent nettement des relevés que nous avons faits pour l'exécution de la feuille géologique d'Angers.

1. WALLERANT, Feuille de la Roche-sur-Yon. — BARROIS (Ch.), Répartition des îles mérid. de la Bretagne et leur relation avec les failles d'étiement. *Ann. Soc. géol. Nord*, 1897, xxvi.

3° La *faille du Carbonifère de la Basse-Loire*, dirigée du N.-O. au S.-E., longe tout le bord sud des couches à combustible de Mouzeil. On la suit, d'ouest à est, par nord de Nivillac, Drefféac, Blain, Nort (feuille de Saint-Nazaire) ; les Touches, Pouillé, S. de la Rouxière et la vallée du Layon (feuilles d'Ancenis et de Saumur).

Elle a eu pour effet de favoriser la formation de l'anticlinal de Guenrouet et de diviser, sur une grande étendue, le bassin d'Ancenis-Teillé en deux synclinaux, celui d'Ancenis et celui de Teillé, en laissant apparaître entre eux les couches précambriennes.

On peut reconnaître plusieurs étapes dans son évolution. Elle a pris origine par un pli anticlinal d'âge précambrien, devenu rivage après le dépôt du Grès armoricain de Cop-Choux (galets de Grès armoricain dans le Calcaire dévonien supérieur de cette localité), et faille après le Carbonifère moyen de Teillé. Son bord sud s'est encore affaissé après le dépôt des marnes cénomaniennes (feuille de Saumur).

Enfin, M. Barrois¹, généralisant les effets des failles synclinales, attribue les « discordances apparentes » des différents dépôts dévoniens d'Erbray-Angers, sur le Silurien supérieur, à des anfractuosités dans lesquelles se seraient effondrées leurs strates.

En Maine-et-Loire, sur le prolongement du bassin d'Ancenis-Teillé, des failles dirigées E.-O., parallèles, très rapprochées les unes des autres, détachent des bandes de terrains paléozoïques qui se présentent du sud au nord, dans l'ordre suivant :

1° A Chalonnès : Précambrien, Grès armoricain (faille), Dévonien moyen (faille), Silurien supérieur (faille), Grauwacke à plantes du Carbonifère inférieur et Houille de Mouzeil ;

2° A Chaudfondes : Précambrien, Grès armoricain (faille),

1. BARROIS : Des relations des mers dévoniennes de Bretagne et des Ardennes. *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1893, xxvii.

Dévonien moyen de Chaudfonds (faille), Silurien supérieur,
 Dévonien moyen de la carrière de Vallet, Silurien supérieur
 (faille), Précambrien (faille), Houille de Mouzeil.

Tableau des terrains primitif et primaire de la Loire-Infère et de Maine-et-Loire

TERRAINS	SYSTÈMES	ÉTAGES
CARBONIFÈRE	Inf. } Moy. }	Sup. | Stephanien. | h ³ Schistes de l'Éclécterie en St-Mars-le-Contais et Minières, M.-et-L. Mo. | Westphalien | h ^{1,2} Schistes et poudingues de Teillé.
		Inf. } Moy. }	h^{1va} Houille, grès et psammites de Mouzeil. h^{1vb} Grauwacke à plantes et poudingues d'Ingrandes. h^{v} Schistes à Lamellibranches d'Ancenis.
DÉVONIEN	Sup. }	d ⁶ } Schistes à <i>Dschenella</i> de la Vallée, près St-Julien-de-Vouvantes. d ⁵ } Calcaire à <i>Tentaculites</i> de la Fresnaie, près St-Julien, Calcaire de Cop-Choux à <i>Rh. cuboides</i> .
	Moy. }	d ⁴ } Calcaire de l'Écophère, près Ancenis, à <i>Urcites Galloisi</i> . d ³ } Calc. de Vallet, près Chaudfonds, M.-et-L. Sch. de Pont-Maillet à <i>Phac. latifrons</i> var. <i>occitanicus</i> .
	Inf. }	d ^{2b} Calcaire d'Erbray à <i>Spirifer Decheni</i> . d ^{2a} Calc. de Vern (M.-et-L.) à <i>Athyris undata</i> . d ¹ Grès de la Bodinière, près Pierrif, à <i>Orthis Monnier</i> .
		S ¹ Sphéroïdes à <i>Cardiola interrupta</i> . S ² Ampélites du Val de Caratel en Lou-fert. S ³ Schistes avec phthanites à Graptolithes. Grès de Riaillé et grès sup. de St-Julien-de-Vouvantes.
SILURIEN	Ordovicien	Sup. } S ^{3c} Schistes jaunâtres de St-Julien-de-Vouvantes. Moy. } S ^{2b} Grès de la forêt d'Ancenis à <i>Calymentella Bayani</i> et grès inf. de St-Julien. Inf. } S ^{2a} Schistes de la Hnnaudière à <i>Calymene Tristani</i> . S ^{1b} Schistes ardoisiers de Sion et d'Angers à <i>Cal. Tristani</i> . Grès armoricain.
GAMBRIEN		S ^{1a} Schistes à Lingules de Margat, près Châteaubriant. Schistes pourprés de Juigné-les-Moutiers. Poudingues pourprés de la Martinais, en Soudan.
PRÉCAMBRIEN	Phyllades de St-Lô	X Schistes et Poudingues de Gourin (P). Schistes et phthanites (Ph.).
PRIMITIF	ARCHEËN	Micaschistes
		Gneiss ancien

Description des terrains

TERRAIN PRIMITIF

Système archéen

Le Terrain primitif ne comprend qu'un système, le *Système archéen*, qui se compose de l'*Étage des gneiss anciens* ou *fondamentaux* et de celui des *micaschistes*.

ÉTAGE DES GNEISS ANCIENS

Les gneiss anciens sont des roches compactes à grains de dimensions variables, formées de quartz, orthose, oligoclase et mica noir. L'orientation du mica en couches minces et rapprochées leur donne un aspect rubané.

Souvent ils ont subi l'action métamorphique de la granulite qui, en les chargeant de mica blanc, les a transformés en *gneiss anciens granulitisés*. Mais ils restent toujours pauvres en minéraux accessoires.

Ils contiennent parfois des lits d'*amphibolite*¹ : N. de Donges, Paimbœuf, et de *serpentine*² interstratifiés : butte de Sem près Donges.

Les gneiss traversent en diagonale, du N.-O. au S.-E., le département de la Loire-Inférieure. Ils forment, comme nous l'avons vu, l'axe de cet immense anticlinal, connu sous le nom de *Sillon de Bretagne*, traversé par des éruptions gra-

1. BARROIS Ch. Légende de la feuille de Saint-Nazaire, 1897.

2. LACROIX A. Min. de la Fr. et de ses colonies. — BARROIS. Légende de la feuille de Saint-Nazaire, 1897.

nitiques (granite et granulite), qui longe les côtes océaniques de la presqu'île armoricaine.

Cette longue bande entre, dans la Loire-Inférieure, à Herbignac, passe par la Chapelle-des-Marais, Sainte-Reine, Crossac, N. de Lavau, Cordemais, Couëron, Basse-Indre et franchit la Loire à Indret.

Les gneiss anciens constituent l'écorce primitive, autrement dit les couches les plus profondes et les plus anciennes du globe. C'est donc sur eux que reposent tous les autres terrains.

ÉTAGE DES MICASCHISTES

Les micaschistes sont des roches essentiellement formées de quartz et de mica noir ou biotite en couches alternantes, ce qui leur donne l'apparence feuilletée d'où ils tirent leur nom.

Le plus souvent, ils ont subi l'action métamorphique de la granulite qui les a chargés de feldspath, de mica blanc et de nombreux minéraux accessoires.

Tantôt ils conservent leur aspect feuilleté, ce sont les *schistes à minéraux*, tantôt ils deviennent compacts et passent au *gneiss granulitique*, dit aussi *gneiss rouge* ou *secondaire*, Barbin, Pont-du-Cens près Nantes, très analogue au gneiss ancien granulitisé dont on parvient à le distinguer par sa position stratigraphique.

Les micaschistes s'appuient de part et d'autre, sur l'anticlinal de gneiss ancien, dont nous venons de parler, formant, sur ses flancs, au sud, le bassin de la Vendée, au nord, celui de Nantes, tous deux occupés par des assises de schistes cristallins traversés par des éruptions de granulite. Il convient donc d'examiner les micaschistes dans chacun de ces bassins.

1° Le bassin de la Vendée, limité au nord-est, par l'anticlinal de gneiss ancien, disparaît, au sud-ouest, sous l'Océan.

Il est traversé par la granulite de Guérande et contient :

Des *micaschistes* et *schistes à minéraux* ;

Des *gneiss granulitiques* ou *gneiss rouges* ;

Des *amphibolites* et *gneiss à amphibole*^a, au nord de la Loire : Donges ; au sud : Saint-Jean-de-Boiseau, Brains, Bouaye, Pont-Saint-Martin, etc. On les exploite sur plusieurs points pour la *falsification des phosphates*.

Des *serpentes* : Bouaye, Passay ; — le Landais près Pont-Saint-Martin, la Baillerie près Montbert.

Des *éclogites*¹, roches à base de pyroxène et de grenat. Au sud de la Loire : Chiron, Piedpain en Saint-Philbert-de-Grand-Lieu ; Saint-Colombin ; Saint-Étienne-de-Corcoué : Rocheservière.

Des *pyroxénites*² ou *gneiss à pyroxène* : l'Étang et la Ville-

a. La falsification des engrais a pris un développement inquiétant pour l'agriculture. Nombre de roches siliceuses de notre région sont exploitées pour cet usage, triturées, réduites en poudre et incorporées aux engrais.

C'est ainsi que les amphibolites des environs de Nantes et les schistes siliceux de Redon, désignés par les industriels, sous le nom de *phosphates*¹ servent, en raison de leur couleur verte, à la falsification des phosphates verts des Ardennes et du Boulonnais ; les ampélites du Houx en Abbaretz, composées de silice et de carbone, et la tourbe de Montoire, à la falsification du noir animal.

A défaut de loi pour protéger les intérêts agricoles, la *Station agromomique* départementale et le *Syndicat des Agriculteurs de la Loire-Inférieure* veillent, avec la plus grande vigilance, aux intérêts qui leur sont confiés.

1. BARROIS : Études de M. Ch. Whitman Cross sur les roches de la Bretagne. (Analyse de M. Ch. Barrois). Lille : *Ann. Soc. géol. Nord*, 30 mars 1881.

LACROIX : Étude pétrographique des éclogites de la Loire-Inférieure. Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.* 1891, I, p. 81-113, pl. 2 et 3.

BARROIS : Légende de la feuille de Saint-Nazaire, 1897.

2. Sur les pyroxénites et les cipolins, consultez :

BARROIS : Études de M. Ch. W. Cross, etc., 1881.

LACROIX et BARET : Sur la pyroxénite à vernérite du Point-du-Jour, près Saint-Nazaire. Paris : *Bull. Soc. fr. de minér.* 1887, x, p. 288.

BARROIS : Les pyroxénites des îles du Morbihan. Lille : *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1887, xv, p. 69.

LACROIX : Contrib. à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à vernérite. Paris : *Bull. de la Soc. fr. de minér.*, 1889, xii, p. 83-864.

LACROIX : Descript. des gneiss à pyroxène de la Bret. et des cipolins qui leur sont associés. Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.*, 1891, I, p. 173-220.

BARROIS : Légende de la feuille de Saint-Nazaire, 1897.

ès-Martin près Saint-Nazaire ; Roiloup, la Grée près Corsept ; la Ramée et la Ménageraie près Paimbœuf et Saint-Viaud ; le Migron près Frossay ; Port-Saint-Père. Ces pyroxénites se rattachent à celles du Morbihan, connues sous le nom de *Roche de Roguédas*.

Des *cipolins* ou calcaires cristallins, autrefois exploités pour la fabrication de la chaux à la Paclais près Saint-Malo-de-Guersac, et visibles aussi, près Saint-Nazaire, dans la falaise de la Ville-ès-Martin.

Au sommet des micaschistes se voient des *schistes à séricite* luisants, satinés (Pornic), avec lits interstratifiés de *quartzites blancs séricitiques* (la Bernerie) et de quartzites graphiteux, recherchés pour les routes, et connus sous le nom de *phthanites* ^a (Piriac, Mesquer, Assérac ; — Escoublac à Saint-André-des-Eaux ; — la Chapelle-des-Marais, Saint-Joachim, Saint-Malo-de-Guersac ; — Saint-Michel-Chef-Chef, Pornic, la Bernerie) qui, généralement, les accompagnent et annoncent, comme nous allons le voir, en parlant du bassin de Nantes, le début des formations sédimentaires qui établissent le passage graduel des micaschistes au Précambrien.

2° Le bassin de Nantes limité, au sud-ouest, par les gneiss anciens du sillon de Bretagne, au nord-est par l'anticlinal de gneiss granulitique de Saint-Mars-du-Désert qui le sépare du bassin d'Ancenis, contient des roches variées, en raison des actions métamorphiques qu'elles ont subies :

Des *gneiss granulitiques* ou *secondaires* associés à des leptynites : S. de Pont-Château, Héric, Saint-Mars-du-Désert et Clermont-sur-Loire ; gneiss de Barbin et du Pont-du-Cens qui fournissent les beaux moellons utilisés pour les constructions de Nantes.

Des *micaschistes* et *schistes à minéraux* : S. de Pont-Château, S. de la granulite de Vigneux, Nantes.

C'est aux micaschistes et gneiss granulitiques traversés

a. Phthanite (φθανω, je préviens, j'anticipe) et non phtanite, comme l'écrivait Haüy, créateur du nom.

par de nombreux filons de granulite, de pegmatite et de quartz qu'est due la juste célébrité du département de la Loire-Inférieure pour sa richesse en minéraux : pyrite, marcasite, mispikel, ilménite, apatite, petites staurotides, andalousite, tourmaline, idocrase, grossulaire, almandin, muscovite, etc. ¹

Des *amphibolites* et *gneiss à amphibole* répartis dans le synclinal de Haute-Indre et dans celui de Nantes.

Dans le synclinal de Haute-Indre, ces roches s'observent à Saint-Herblain, Haute-Indre, Port-Lavigne, Bouguenais, le Tertre près la station de Bouguenais, etc.

Dans le synclinal de Nantes elles forment une longue bande qui suit le cours de la Chésine, traverse Nantes dans le quartier Graslin et reparait au pont de Pirmil pour se prolonger sur Vertou.

Des *serpentines* : Vertou ; Quilly à Nort ; Oudon.

Des *éclogites* : Bouvron, Campbon, Fay, Héric, Saint-Mars-du-Désert, le Cellier.

Des *pyroxénites* : hameau de la Chaterie en Saint-Herblain.

Des *cornéennes*, roches sombres et dures composées de quartz et de mica noir, recherchées pour l'entretien des routes.

Au centre du synclinal, là où l'action de la granulite a été moins intense, se montrent des couches plus élevées dans la série formées de *schistes séricitiques* (Carquefou), et de *chloritoschistes* avec graphite et calcite (Mauves) ².

4° Le bassin d'Ancenis-Teillé, limité au sud par la bande de gneiss granulitique dont nous avons parlé (S. de Pont-

1. DUBUISSON, F.-R.-A. Catalogue de la collection minéralogique, géognostique et minéralurgique du département de la Loire-Inférieure. Nantes, 1830.

BARET, Ch. Minéralogie de la Loire-Inférieure. Nantes. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.* 1898, VIII, p. 1-175 avec 19 pl.

2. BARET, Ch. Micaschistes calcarifères et graphiteux de Mauves (Loire-Inférieure). Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.*, 1899, IX, p. 125-126.

Château, Héric, Saint-Mars-du-Désert et Clermont-sur-Loire) est composé de *micaschistes*, de *chloritoschistes* souvent feldspathiques (E. d'Oudon), d'*éclogites* (Quilly), d'*amphibolites* et *serpentes* (Oudon), et de *schistes actinolitiques* (S. de Ligné, Veauvresix près Oudon).

Au sommet se montrent des schistes séricitiques avec lits interstratifiés de *phanites* (S. de Ligné, de Couffé et E. d'Oudon) qui annoncent le Précambrien.

Le bord nord du synclinal d'Ancenis, amené au jour par la faille O.-E. qui longe le bord sud des couches à combustible de la Basse-Loire, comprend, à l'ouest les micaschistes et schistes actinolitiques de Blain, à l'est les schistes précambriens de Ligné à Pouillé.

GRUPE PRIMAIRE ou PALÉOZOIQUE

Systeme précambrien

ÉTAGE DES PHYLLADES DE SAINT-LÔ

Le système précambrien, connu aussi sous les noms de *phyllades de Saint-Lô* et de *schistes de Rennes*, présente, comme nous l'avons fait pressentir, des caractères bien différents suivant qu'on l'observe près des massifs granulitiques ou sur des points éloignés de leur influence. Nous devons donc l'examiner dans chacune de ces conditions.

A. - Précambrien au voisinage des massifs cristallins.

1° Dans le *bassin de la Vendée*, au sommet des micaschistes, on voit apparaître, au milieu de schistes plus ou moins cristallins, des *phanites* ou quartzites graphiteux, roches d'origine sédimentaire dans lesquelles MM. Ch. Bar-

rois¹ et Cayeux² ont reconnu, dans le nord de la Bretagne, des Radiolaires, des Foraminifères et des spicules de Spongiaires, visibles sur des roches en lames minces, à de forts grossissements.

Au nord de la Loire, sur la feuille de Saint-Nazaire, la zone des phthanites est si étroitement liée aux micaschistes qu'il n'eût été possible de l'en détacher que d'une façon tout arbitraire ; aussi figure-t-elle avec eux sous la même couleur et la même notation ζ^2 .

Au sud de la Loire, de Pornic à la Roche-sur-Yon, on voit cette zone perdre peu à peu ses caractères de cristallinité. Les schistes deviennent séricitiques, avec ou sans cristaux de feldspath et parfois même argileux, avec lits de phthanites et de quartzites blancs micacés. Dans ces conditions, ils présentent les caractères des schistes précambriens, ce qui a permis de les détacher de l'étage des micaschistes sur la feuille de la Roche-sur-Yon.

2^o Dans le *bassin de Nantes*, les schistes précambriens se relient étroitement aux micaschistes. Ils en deviennent cependant distincts, au sud de la Loire, à partir de la Regriprière, d'où ils se dirigent sur Cholet.

3^o Dans le *bassin d'Anceis* la zone des phthanites (S. de Ligné, de Couffé et E. d'Oudon), par laquelle débute le Précambrien, est intimement liée aux micaschistes et accompagnée d'amphibolite et de serpentine. Elle est surmontée par des schistes ou phyllades, souvent gaufrés, contournés, séricitiques qui prennent, au sommet, une coloration rose ou

1. BARROIS, Ch. Sur la présence de fossiles dans le terrain azoïque de Bretagne. *C. R. Acad. des sc.*, 8 août 1892.

2. CAYEUX, L. Les preuves de l'exist. d'organismes dans le terrain précambrien. Première note sur les Radiolaires. *C. R. des séances de la Soc. géol. de Fr.*, 7 mai 1894, p. LXXIX et *B. S. G. F.*, 1894, 3^e sér. xxxi, p. 197-228, pl. xi.

— Sur la présence de restes de Foraminifères dans les terr. précambriens de Bretagne. *C. R. Acad. des sc.*, 18 juin 1894 avec fig.

De l'exist. de nombreux débris de Spongiaires dans le précambrien de Bretagne. *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1895, xxiii, p. 52-65, pl. I et II.

verdâtre rappelant celle des schistes pourprés (Pierre-Meuillère près Ancenis et Saint-Florent-le-Vieil), auxquels il n'y a toutefois pas lieu de les assimiler, ce facies se montrant dans des lits plus profonds intercalés dans les phyllades précambriens.

Sur la feuille d'Ancenis, comme sur celle de Saint-Nazaire, les caractères cristallins des schistes qui accompagnent les phthanites, n'ont pas permis de détacher cette zone de l'étage des micaschistes.

Entre Oudon et Pierre-Meuillère, où ces différents niveaux se succèdent, on peut particulièrement bien se rendre compte de cette difficulté.

D'autre part, il est bon de faire observer que, lorsqu'on suit une bande de micaschistes, on la voit perdre ses caractères cristallins en s'éloignant des massifs granulitiques, passer à des schistes à sérécité et prendre peu à peu les caractères sédimentaires des schistes précambriens (Bouzellé, la Boissière).

La valeur des micaschistes, en Bretagne, comme étage indépendant, n'est donc pas démontrée. Il est possible, en effet, que ces roches ne soient que des schistes précambriens devenus cristallins, par métamorphisme, au voisinage des massifs granulitiques.

Il en résulte qu'en adoptant des couleurs différentes pour les micaschistes et le Précambrien, des difficultés surgissent au voisinage des massifs granulitiques, pour le raccord des feuilles sur lesquelles l'action métamorphique s'est fait inégalement sentir.

Bien que la zone des phthanites ait été réunie aux micaschistes sur les feuilles d'Ancenis et de Saint-Nazaire, en raison de la difficulté de l'en détacher, dans cette région, nous la considérons comme une zone de passage dont la position systématique est à la base du Précambrien.

Ce fait semble d'autant mieux établi que, sur la feuille de Saumur, où l'action de la granulite s'est fait sentir d'une façon moins intense, les phthanites et schistes graphiteux

se montrent au milieu des schistes précambriens, un peu séricitiques, suivant une ligne passant par Gonnord, Montilliers, Cernusson et Prin, et sont accompagnés de *poudingues* à gros galets de quartz blanc, très développés à Vihiers, représentant les poudingues de Gourin et des schistes de Rennes.

B. - Précambrien éloigné des massifs cristallins

Dans les anticlinaux du nord du département de la Loire-Inférieure, le Précambrien se présente avec ses caractères normaux.

Sa composition, très homogène d'ouest à est dans un même anticlinal, diffère, au contraire, assez sensiblement d'un anticlinal à l'autre.

L'anticlinal de Teillé-Mouzeil est formé de schistes et de grès argileux brunâtres, rougeâtres, compacts, séricitiques, contournés, plissés, désignés, depuis Viquesnel^a, sous le nom impropre de *grauwacke*^a.

L'anticlinal d'Issé se compose de schistes argileux de colorations variées, de *grauwackes* verdâtres, de poudingues de quartz blanc et de lits d'une arkose blanche, feuilletée, caractéristique (Moisdon-la-Rivière). Ce facies a été désigné par M. Barrois, sous le nom de *schistes et arkoses de Bains* (feuilles de Redon et de Saint-Nazaire).

L'anticlinal de Châteaubriant est essentiellement formé de schistes argileux gris, verdâtres, roses, avec lits de grès sombres et durs, de grès grossiers à grains de quartz cimentés par une pâte argileuse, devenant rougeâtres et friables sous l'action de l'air et de poudingues de quartz blanc avec rares galets de quartz noir.

a. Dénomination encore assez généralement employée, bien que la *grauwacke* vraie soit un schiste argileux décalcifié, comme le sont les *grauwackes* dévoniennes de Coblenze en Allemagne et de Néhou en France, dans lesquelles les fossiles ne sont représentés que par leurs moules internes et externes, le test ayant été dissous.

1. VIQUESNEL, Note sur le terrain à combustible du dép. de la Loire-Inférieure. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1843, 2^e série, 1, p. 77.

Ces poudingues s'observent, à différents niveaux, dans la masse des schistes (la Confordière près Châteaubriant, S. de Soudan, Armaillé, etc.). Mais, le plus souvent, ils occupent le sommet de l'étage (l'Ecluse, le Jarrier-aux-Moines, le Mortier, la Prévrière, la Potherie). C'est le facies des *schistes et poudingues de Gourin*.

Dans l'Ille-et-Vilaine, M. Lebesconte¹ a signalé, dans les phyllades précambriens, des empreintes énigmatiques qu'il a décrites et figurées.

Position stratigraphique. — Au voisinage des massifs cristallins, là où le Précambrien peut être observé au contact des micaschistes, ces deux étages passent de l'un à l'autre par des transitions insensibles, qui ne permettent pas d'en fixer la limite (Oudon à Ancenis).

Dans les anticlinaux éloignés des massifs cristallins, on ne connaît pas la base des schistes précambriens.

Sur le bord S. (Couffé) et sur le bord N. (Cop-Choux) du synclinal d'Ancenis, sur le bord N. du synclinal de Teillé (Nozay), le Précambrien est recouvert, en stratification transgressive, par le grès armoricain.

Au contraire, sur le bord sud du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes (Issé, Moisson), sur les flancs N. et S. de l'anticlinal de Châteaubriant, il passe graduellement au système cambrien et, ce dernier, au grès armoricain.

Systeme cambrien

C'est sur le versant sud de l'anticlinal de Châteaubriant, que le système cambrien est le mieux représenté en Loire-Inférieure. On y reconnaît, en effet, l'ordre de succession suivant :

- 3 Schistes à Lingules de Margat en Soudan ;
- 2 Schistes pourprés de Juigné-les-Moutiers ;
- 1 Poudingues pourprés de la Martinais en Soudan.

1. LEBESCONTE P. Constitution générale du massif breton. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1886, 3^e sér., xiv, p. 776-810. pl. 34-36.

Les *poudingues* et *schistes pourprés* et les couches à Lingules qui, dans les Coëvrons et la Charnie (Mayenne), séparent le Précambrien du grès armoricain, sont provisoirement considérés comme représentant, en Bretagne, le *Cambrien anglais*¹. On ne doit pas se dissimuler toutefois que cette assimilation restera hypothétique tant qu'elle ne sera pas justifiée par la découverte des assises à *Olenellus*, *Paradoxides* et *Olenus*.

Le Cambrien n'a pas, en Loire-Inférieure, un aussi grand développement qu'en Ile-et-Vilaine et dans la Mayenne. Il fait défaut dans les bassins de la Vendée et de Nantes, sur tout le bord sud du bassin d'Ancenis et sur son bord nord, à l'ouest de la faille de Candé.

Il se montre, au contraire, sur toute l'étendue du bord nord qui est à l'est de cette faille : la Cornuaille, le Louroux-Béconnais, la Piverdière au S. de Pruniers, l'hospice Sainte-Gemmes, et, au S. de la Loire : la Roche-de-Mûrs, le moulin de Princé, Saint-Melaine. Cette bande est la plus méridionale du massif armoricain.

Sur le bord sud du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes (anticlinal d'Issé), on peut lui attribuer des schistes roses et verdâtres avec traces de Scolithes et de *Vexillum*, visibles au moulin de Montbaron près Issé et les schistes violets de Moisdon-la-Rivière, inférieurs au grès armoricain (route de Nort à Châteaubriant).

Ses caractères s'accroissent de plus en plus, en avançant vers le nord :

Sur le bord nord du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes (versant sud de l'anticlinal de Châteaubriant), on peut le suivre depuis Châteaubriant jusqu'à Juigné-les-Moutiers. C'est dans cette région qu'on observe les divisions dont nous avons parlé :

1^o Les *poudingues pourprés* se voient à la Martinais, au

1. HÉBERT : Phyllades de Saint-Lô et conglomérats pourprés dans le nord-ouest de la France. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1886, 3^e sér., xiv, p. 769.

sud de Soudan, où ils forment le flanc d'un coteau dans lequel ont été ouvertes de petites exploitations. Ils se composent de galets, parfois assez volumineux, de schistes compacts gris ou verts, cimentés par une pâte verdâtre également schisteuse.

Ces caractères les distinguent nettement des poudingues précambriens à galets de quartz blanc.

Ils occupent la base du Cambrien.

2° Les schistes *pourprés*, avec *Vexillum*, visibles sur de nombreux points à l'est de Châteaubriant, sont particulièrement bien exposés à Juigné-les-Moutiers, où on les exploite activement comme pierres de taille, susceptibles d'un très beau travail.

3° Les schistes de la carrière de Margat en Soudan, dans lesquels M. L. Davy a reconnu la présence de Lingules, voisines de *Lingula Lesueurii*, occupent le sommet de l'étage.

A ce dernier niveau correspondent les schistes du Breuil, près Châteaubriant, avec *Vexillum* et Fucoïdes, exploités comme moellons.

Dans toute cette région, le Cambrien offre un grand développement et supporte, dans un petit synclinal, trois lambeaux de grès armoricain démantelés par des failles dirigées N.-S., formant les massifs de la carrière des Princes à l'est de Châteaubriant, de la Grande-Renaudais et de la partie nord de la forêt de Juigné qui ont échappé au mouvement général de pression et se présentent en couches presque horizontales.

Sur le bord sud du bassin de Segré (versant nord de l'anticlinal de Châteaubriant), le Cambrien, représenté par des schistes rougeâtres et verdâtres, débute au sud du village de Bourgneuf situé à l'est de Ruffigné, passe par le Grand-Rigné, la Guillotière au N. de Châteaubriant, la Palinière au N. de Soudan et se prolonge, dans le Maine-et-Loire, par Pouancé.

Position stratigraphique. — Dans toute la région, le Précambrien, le Cambrien et le grès armoricain sont en stratification concordante.



FIG. 3

Veallium Desglandi Rouault. Gr. nat.
Schistes pourprés de la forêt de Paimpont (Ille-et-Vilaine)

Faune. — Les schistes pourprés contiennent *Frucoïdes Rouaulti* Leb., *Vexillum Desglandi* Rou. (fig. 3), formes que nous retrouverons dans le grès armoricain (voyez p. 157), et les schistes de la carrière de Margat, à l'est de Châteaubriant, qui correspondent aux couches à Lingules de la Mayenne : *Lingula Lesueuri* Rou. ?

Système silurien

ÉTAGE ORDOVICIEN

Cet étage se compose, en Loire-Inférieure et en Maine-et-Loire, des divisions suivantes :

ORDOVICIEN		
Supérieur	}	S ^{2c} Schistes argileux jaunâtres de Saint-Julien-de-Vouvantes.
	}	S ^{2b} Grès de la forêt d'Ancenis à <i>Catymenella Bayani</i> .
Moyen	}	Schistes de la Hunaudière à <i>Catymene Tristani</i> .
		S ^{2a} Schistes ardoisiers inférieurs de Sion et d'Angers à <i>C. Tristani</i> .
Inférieur	}	S ^{1b} Grès armoricain.

ORDOVICIEN INFÉRIEUR

Grès armoricain

Caractères lithologiques. — Le grès armoricain, ainsi nommé par Rouault, est généralement blanc, parfois jaunâtre, rougeâtre ou verdâtre, et essentiellement formé de quartz et de mica blanc. Il est dur, passe fréquemment au quartzite et fournit de bons matériaux pour l'entretien des routes. Très résistant aux agents atmosphériques, il domine les vallées schisteuses et forme, dans le nord du département, principalement dans l'arrondissement de Châteaubriant, de grands sillons uniformes, courant E.-O., qui attirent l'attention du voyageur.

Le grès armoricain s'étend, cependant, dans le sud de la Bretagne, jusqu'au bord sud du bassin d'Ancenis. Il y est représenté par des bancs alternant avec des lits de schistes

qui prédominent à la base, et sur lesquels s'observent des Scolithes et des traces énigmatiques désignées sous le nom de Fucoides (Ligné, Couffé, Pierre-Meuilière près Ancenis).

Il devient de plus en plus gréseux et augmente notablement de puissance en allant du sud au nord.

Bandes. — De nombreuses bandes se montrent dans les bassins d'Ancenis-Teillé, de Saint-Julien-de-Vouvantes et de Segré. On peut les classer comme il suit :

- | | | |
|--|---|--|
| <p>III
Bassin
de Segré</p> | } | <p>2. Fercé à Villepot. (Bord N. du synclinal de Noyal). Fossilifère.</p> <p>1. Ruffigné à Pouancé. (Bord S. du bassin de Segré et du synclinal de Noyal). Fossilifère.</p> |
| <p>II
Bassin
de
Saint-Julien-de-
Vouvantes</p> | } | <p>4. Lambeaux de la carrière des Princes, près Châteaubriant, de la Grande-Renaudais et de la partie nord de la forêt de Juigné. Fossilifères.</p> <p>3. N. de Sion à Saint-Aubin-des-Châteaux, S. de Juigné-les-Moutiers. (Bord N. du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes). Fossilifère.</p> <p>2. Les deux bandes formant les flancs N. et S. du petit anticlinal de Saint-Sulpice-des-Landes. Grès grossier avec traces de Scolithes.</p> <p>1. La bande qui, partant de Derval, décrit une courbe sinueuse en passant par Moisdon-la-Rivière, la Rangeonnière (S. de Moisdon), la Villate, Couëtreux (O. de Moisdon), les Rinais (S. du Grand-Auverné), le Cornillet, la Barre-David, jusqu'au voisinage de Freigné. (Bord S. du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes). Grès grossier.</p> |

I
Bassin
d'Ancenis-
Teillé
ou de la
Basse-Loire

5. Guémené-Penfao, Grand-Jouan (N. de Nozay), le Pas-Adèle (N. d'Abbaretz), Villechoux (S. du Grand-Auverné). jusqu'au voisinage de Freigné où cette bande rejoint la précédente. (Bord N. du bassin de Teillé-Mouzeil).
4. Béganne à Guenrouet.
3. Le Gué-aux-Biches près Saint-Gildas-des-Bois, Melneuf près Grâce.
2. Les Masures (S. des Touches), l'Angellerie (S. de Teillé), la Roche-Blanche (S. de Pouillé), le Pâtis (S. de la Rouxière). (Bord N. du bassin d'Ancenis). Scolithes.
1. La Rabatelière à la Forêt de la Groulais. — La Guinelière (S.-O. des Touches), Ligné, Couffé, Pierre-Meulière, près Ancenis. (Bord S. du bassin d'Ancenis). Scolithes.

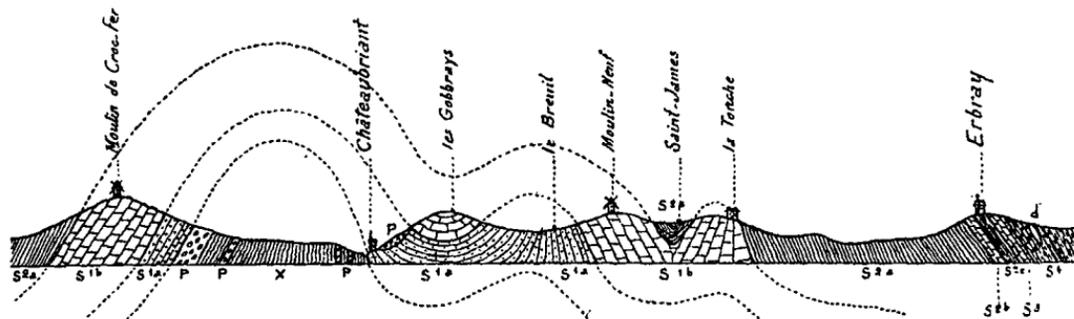
Position stratigraphique. — Le grès armoricain repose, dans le sud de la Bretagne, en stratification transgressive sur l'étage des micaschistes (Nivillac à Drefféac ; Fay à Héric) et le Précambrien (anticlinaux de Saint-Dolay à Pouillé ; de Massérac au Grand-Auverné), tandis qu'il succède graduellement aux schistes cambriens sur les versants sud et nord de l'anticlinal de Châteaubriant.

Il est très généralement recouvert par les schistes ardoisiers inférieurs auxquels il passe par des transitions insensibles.

Cependant, dans le bassin d'Ancenis, il est au contact du Silurien supérieur, des différents étages du Dévonien et du Carbonifère ; et, dans le bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes, on le voit parfois recouvert par l'étage des phthanites.

Faune. — Les plus curieux fossiles du grès armoricain sont les *Bibolites*, les *Vexillum* et les *Scolithes*, vestiges énigmatiques dont nous parlerons plus loin, avec lesquels se voit une riche faune de formes bien définies : *Trilobites*, *Brachiopodes*, *Pélécy-podes*.

FIG. 4
Coupe des environs de Châteaubriant



SYSTÈMES	ÉTAGES	
Pliocène	}	P Sables rouges sans fossiles.
Dévonien		d Dévonien inf. à <i>Spirifer Decheni</i> .
Silurien	} Gothlandien	S ⁴ Schistes avec pathanites à Graptolithes et sphéroides à Orthocères.
		S ³ Grès supérieur sans fossiles.
	} Ordovicien	S ^{2c} Schistes argileux jaunâtres, sans fossiles.
		S ^{2b} Grès sans fossiles.
		S ^{2a} Schiste ardoisier inférieur à <i>Calymene Tristani</i> .
Cambrien	}	S ^{1b} Grès armoricain fossilifère.
		S ^{1a} Schistes pourprés et schistes à Lingules.
Précambrien	} X	Phyllades avec poudingues à galcts de quartz blanc.

Marie Rouault, MM. de Tromelin et Lebesconte, Davidson et dernièrement M. Ch. Barrois ont principalement contribué à faire connaître la faune du grès armoricain. C'est à l'aide de leurs travaux, et principalement de celui de ce dernier auteur, que nous établissons la liste suivante :



Hypostome



Pygidium

FIG. 5

Ogygites armoricana (de Trom. et Leb.). Gr. nat.

Gres armoricain de Sion, Loire-Inf.

Liste des fossiles du grès armoricain de la Loire-Inférieure

CRUSTACÉS

Ogygites armoricana (de Trom. et Lebesc. *Asaphus*). (Fig. 5).

A. F. A. S. 1875, p. 622. — *Ogygites armoricana* Leb. B. S.

G. F. 1886, 3^e sér. XIV, p. 799. pl. 36, f. 6-11). Sion.

Homalonotus Barroisi Lebesc. (B. S. G. F. 1886, 3^e sér. XIV, p. 801, pl. 36, f. 12-12). Sion.

- *Heberti* Lebesc. (B. S. G. F. 1886, 3^e sér. xiv, p. 802, pl. 36, f. 14-15). Sion.
Myocaris lutraria Salter. (BARROIS, Faune du grès arm. *Ann. Soc. géol. Nord*, 1891, xix, p. 220, pl. 5, f. 4). Sion.

MOLLUSQUES

- Conularia* sp. Barrois. (*l. c.* p. 218, pl. 5, fig. 2). Sion.
Palæacmea armoricana (de Trom. et Leb. *Capulus*). (BARROIS, *l. c.* p. 214, pl. 4, f. 3). Sion.
 — *Lebescontei* Barrois. (*l. c.*, p. 215, pl. 4, f. 4). Sion.
Sluzka bohémica Barrande. (BARROIS, *l. c.* p. 157, pl. 3, f. 9). Sion.
Synek antiquus Barrande. (BARROIS, *l. c.* p. 158, pl. 4, f. 1). Sion.
Spathella Lebescontei Barrois (*l. c.* p. 161, pl. 4, f. 2). Sion.
Actinodonta cuneata Phill. (BARROIS, *l. c.* p. 166, pl. 2, f. 1). La Motte-Glain, Sion.
 — *obliqua* Barrois. (*l. c.* p. 169, pl. 2, f. 1). La Motte-Glain.
 — *carinata* Barrois. (*l. c.* p. 172, pl. 3, f. 1). La Motte-Glain, Sion, carrière de la Brosse au S.-O. de Châteaubriant.
 — *secunda* (Salter *Palæarca*). (BARROIS, *l. c.* p. 173, pl. 2, f. 4). Sion, carrière de la Vallée près Sion.
 — *Pellicoi* (de Vern. et Barr. *Sanguinolites*). (BARROIS, *l. c.* p. 175, pl. 2, f. 5). Sion.
Iyrodosma armoricana de Trom. et Leb. (BARROIS, *l. c.* p. 177, pl. 1, f. 1). O. Sion.
Redonia Duvaliana Rou. (BARROIS, *l. c.* p. 179, pl. 1 f. 2). Carrière de la Vallée près Sion.
 — *Deshayesiana* Rou. (BARROIS, *l. c.* p. 181, pl. 1, f. 3). Carrière de la Vallée.
Ctenodonta Aehlerti Barrois. (*l. c.* p. 184, pl. 1, f. 5). La Chapelle-Glain.
 — *erratica* de Trom. (BARROIS, *l. c.* p. 187, pl. 1, f. 8). Sion.
 — *Ribeiro* Sharpe. (BARROIS, *l. c.* p. 188, pl. 1, f. 7). Sion.
 — *Costæ* Sharpe. (BARROIS, *l. c.* p. 189, pl. 1, f. 6). Sion.
Arca? Naranjoana de Vern. (BARROIS, *l. c.* p. 198, pl. 3, f. 2). Sion, Butte des Ridais.
Parallelodon antiquus Barrois. (*l. c.* p. 200, pl. 3, f. 3). Chapelle-Glain.
Cyrtodonta obtusa (Mac Coy *Dolabra*). (BARROIS, *l. c.* p. 202, pl. 3, f. 4). Sion.
 — *lata* Barrois. (*l. c.* p. 205, pl. 3, f. 5). Sion.
Modiolopsis Cailliaudi de Trom. et Leb. (BARROIS, *l. c.* p. 207, pl. 3, f. 6). Sion.

- *Davyi* Barrois. (*l. c.* p. 208, pl. 3, f. 7). Carrière de la Vallée.
Hippomya Salteri Barrois. (*l. c.* p. 210, pl. 3, f. 8). Carrière de la Vallée.

BRACHIOPODES.

- Lingula ? Lesueuri* Rouault, (*p.* 137 *fig.* 7). (SALTER, *Quat. journ. géol. Soc., London*, 1864, xx, p. 292, pl. 17, f. 1. — BARROIS, *l. c.* p. 155). Châteaubriant, Ruffigné, Sion.
 — ? *Hawkei* Rou., (*p.* 137, *fig.* 8-11). (SALTER, p. 293, pl. 17, f. 4-5. — BARROIS, *l. c.* p. 156). Sion, Soulvache.
Dinobolus Brimonti (Rou. *Lingula*), (*p.* 137, *fig.* 1-6). (SALTER, p. 293, pl. 17, f. 6. — BARROIS, *l. c.* p. 156. Butte des Ridais, près Châteaubriant, Ruffigné, Sion.

Nous donnons les figures des Lingules du Grès armoricain d'après Davidson. (*The géol. Mag.* New ser. decade II, vol. VII, août 1880, pl. x.)

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1 à 6. Dinobolus Brimonti Rou. sp., 5 Moule interne de la valve ventrale. — 5a Intérieur de la même valve reproduit par la gutta-percha. — 6 Moule interne de la valve dorsale. — 6a Intérieur de la même valve reproduit par la gutta-percha.

Fig. 7. Lingula Lesueuri Rouault. Grand échantillon typique.

Fig. 8 à 11. Lingula Hawkei Rouault. 8 Extérieur. 9, 10 Moule interne de la valve ventrale. 11 Moule interne de la valve dorsale.

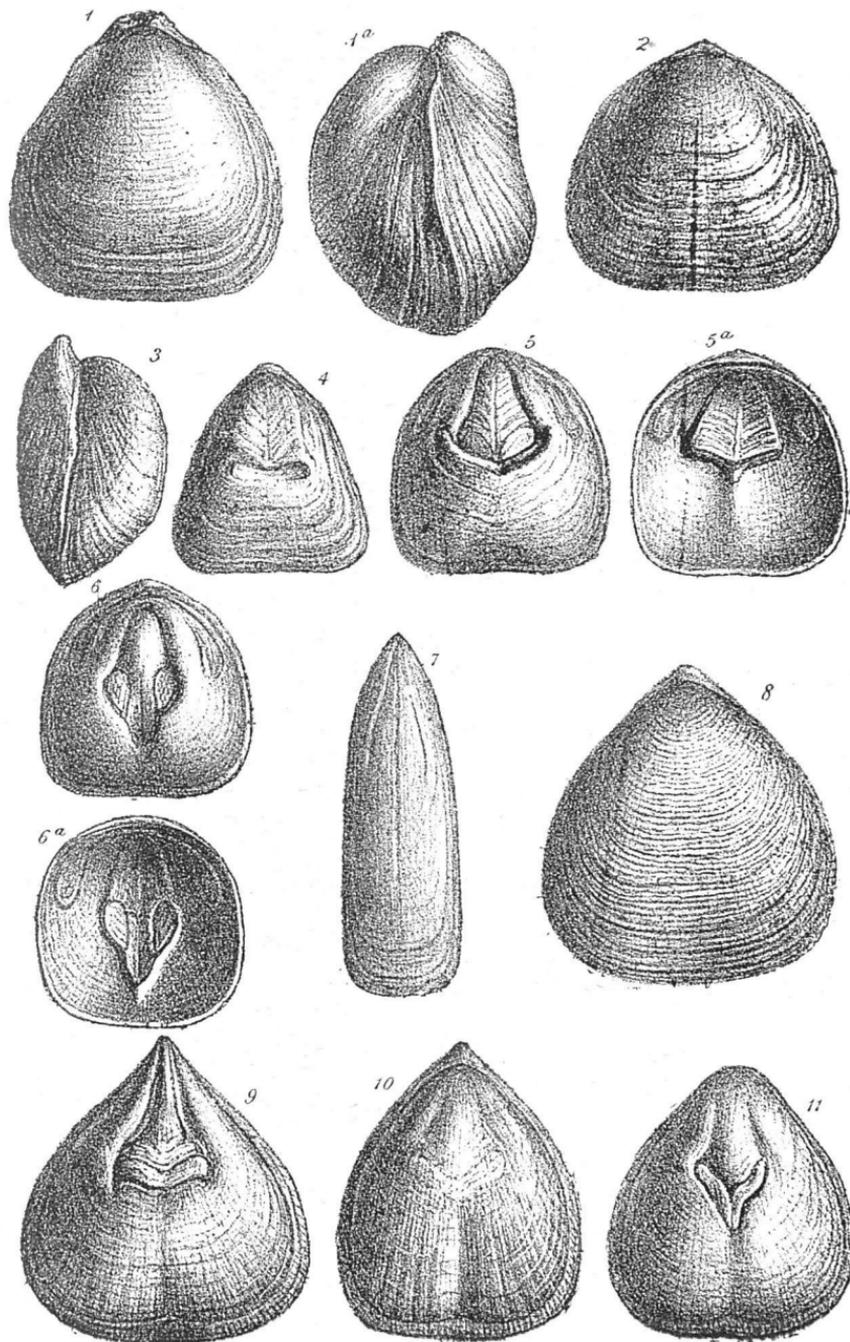
Tous ces échantillons sont de Pontréan (Ille-et-Vilaine), et proviennent de la collection P. Lebesconte.

NOTA. — Une autre espèce du grès armoricain *L. Salteri* Davidson, n'a pas encore été trouvée en Loire-Inférieure. (DAVIDSON : *Sil. Mon.* 1886, p. 53, pl. 1, fig. 27-29. — *The géol. Mag.* New ser. decade II, vol. VII, août 1880, p. 342, pl. x, fig. 12-13).

SPONGIAIRES.

Discophyllum plicatum (Phill. *Actinophyllum*). (BARROIS, *l. c.* p. 151, pl. 5, f. 1). Carrière de la Vallée, près Sion.

NOTA. — Plusieurs espèces du grès armoricain de Sion, citées par MM. de Tromelin et Lebesconte, ne figurent pas sur cette liste : *Cythereopsis subtestis* Trom. et Leb., *Endoceras* sp., *Orthonota Lebescontei* de Trom., *Ctenodonta Morreni* Rou. sp., *Graptolithus Sedgwicki ?* Portl., pour des motifs exposés par M. Barrois, dans son mémoire sur la Faune du grès armoricain.



Lingules du Grès armoricain, d'après Davidson.

ORGANISMES PROBLÉMATIQUES

Genre *Cruziana* d'Orb.

Les *Cruziana* ou Bilobites sont des fossiles d'origine problématique composés de deux corps demi-cylindriques accolés l'un à l'autre et séparés par un sillon longitudinal médian. Leur face plane adhère au banc de grès, tandis que leur face convexe fait relief à sa surface. Parfois ils portent, en outre,



FIG. 6

Cruziana rugosa d'Orbigny. (Gr. nat.)

(*Ferrua Probsti*) Rouault Bilobite du Grès armoricain de Saint-Aubin-des-Châteaux (Loire-Inférieure). Coll. Cailliaud (Muséum de Nantes)

près de chaque bord, un sillon longitudinal moins profond. Ils ont des dimensions variables et des ornements assez capricieuses pour qu'un échantillon puisse présenter des caractères assez différents à ses deux extrémités; aussi serait-il téméraire de chercher à leur assigner des caractères bien nets de spécificité.

Ils se présentent en relief à la *face inférieure* des bancs de grès, comme l'a fait remarquer Morière, et plongent dans les lits d'argile qui les séparent. Lorsque la couche d'argile est mince, l'empreinte en creux se voit sur la surface supérieure du banc de grès qui se trouve en dessous. Si l'empreinte est courte et large, elle prend l'aspect de ces curieuses pistes de la Roche-des-Vaux-d'Aubin, près Trun, et de Bagnoles-de-l'Orne, connues dans le pays sous le nom de « pas de bœufs ».

Ces conditions de fossilisation font généralement considérer les Bilobites comme des *moulages* de pistes laissées par des animaux inférieurs tout à fait inconnus, interprétation qui explique, mieux que toute autre, pourquoi certains Bilobites se croisent, comme le montre la figure 7, fait important qui mérite d'attirer tout particulièrement l'attention

Cette opinion, exposée pour la première fois par M. Munnier-Chalmas, dans une réunion tenue au Laboratoire de géologie de la Sorbonne, en 1878, à l'occasion du Congrès international de géologie, compte le plus grand nombre de partisans. Elle est partagée en Angleterre par de nombreux paléontologistes. En Suède, elle a pour ardent défenseur M. Alfred Nathorst¹, qui s'est livré à d'intéressantes expériences sur les pistes des animaux inférieurs.

D'autres géologues, au contraire, regardent les Bilobites comme des Spongiaires² ou des organismes de nature végétale. Les principaux défenseurs de cette dernière opinion

1. NATHORST. Mém. sur quelq. traces d'anim. sans vertèbres. Stockholm, 1881.

2. LEBESCONTE, in. ROUAULT. Œuvres posthumes. Rennes-Paris, 1884.

sont, en France, de Saporta et M. Marion¹, et, en Portugal, M. Delgado², à qui la science est redevable d'un beau travail sur les Bilobites du système silurique du Portugal, orné de planches en phototypie, représentant les échantillons de grandeur naturelle.

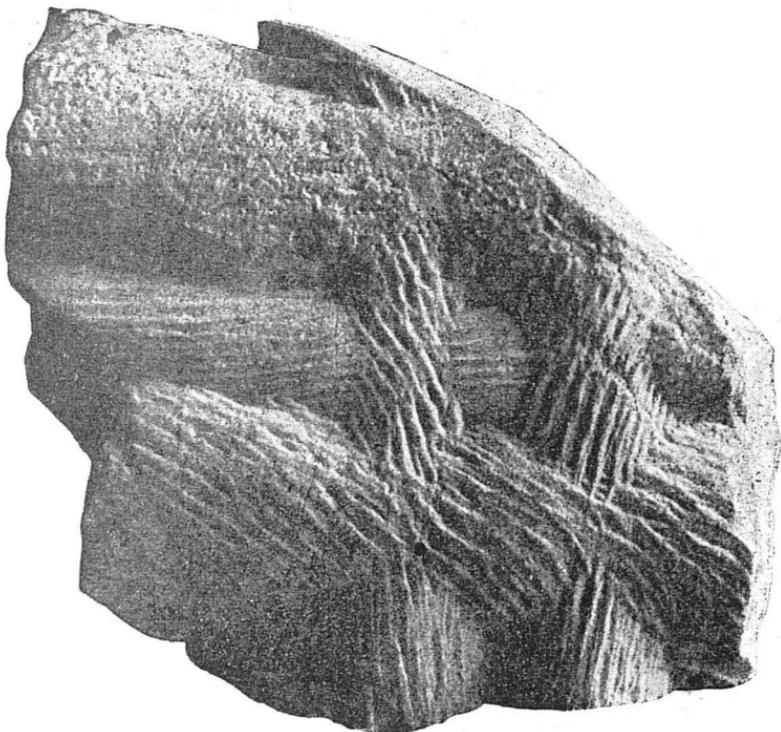


FIG. 7

Bilobites se croisant. Gr. nat.

Grès armoricain, Coatquidam (Morbihan). Coll. du laboratoire de Paléontologie du Muséum de Paris.

1. SAPORTA (de) et MARION. L'évolut. du règne végétal. Cryptogames. Paris, 1881.

SAPORTA (de). A propos des Algues fossiles. Paris, 1882.

SAPORTA (de). Les organismes problèm. des mers anciennes. Paris, 1884.

2. DELGADO. Étude sur les Bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du système silurique du Portugal. Lisbonne, 1886.

M. Delgado, après avoir discuté les différentes opinions émises sur la nature des Bilobites, ajoute que, selon lui, ces fossiles représentent « des formes corporelles, c'est-à-dire des organismes qui, par leur analogie avec la nature vivante, se rapprochent en général des Thalassophytes ou plantes marines, et ne sont pas, comme on l'a prétendu, des empreintes mécaniques. »

Ajoutons que les premiers Bilobites bretons furent découverts à Saint-Aubin-des-Châteaux, en Loire-Inférieure, par Dubuisson qui, en 1830, les inscrit dans son *Catalogue* tantôt comme « grès quartzeux impressionné en calymène », tantôt comme « quartzite pseudo-morphe modelé en substance végétale ». On peut voir, au Muséum de Nantes, dans la collection Dubuisson, les trois échantillons dont cet auteur a fait mention,

Les Bilobites se présentent sous deux aspects: les uns portent, à leur surface, des stries anastomosées en réseau, ce sont les *Cruziana*; les autres sont lisses et ont reçu de M. de Tromelin le nom de *Rouaultia*

La spécification des formes diverses que présentent les *Cruziana* est, en général, chose illusoire. C'est ce qui ressort du reste du beau travail de M. Delgado et des conclusions que ce savant en a tirées lui-même:

« Nous reconnaissons en effet que plusieurs espèces de « *Cruziana*, quoique elles soient désignées sous des noms « différents, font des transitions si graduelles entre elles, « que l'on peut les réunir en deux groupes principaux, chacun « subordonné à un type distinctement caractérisé, ces deux « groupes étant d'ailleurs liés entre eux par une forme inter- « médiaire. »

Les deux types principaux de M. Delgado sont: *Cruziana furcifera* d'Orb. et *Cruziana Goldfussi* (Rouault) et sa forme intermédiaire, *Cruziana Beirensis* Delgado, du Portugal. En outre, M. Delgado donne de nombreuses figures établissant des formes de passage d'une espèce à une autre.

L'accord étant fait sur le peu de valeur des caractères que

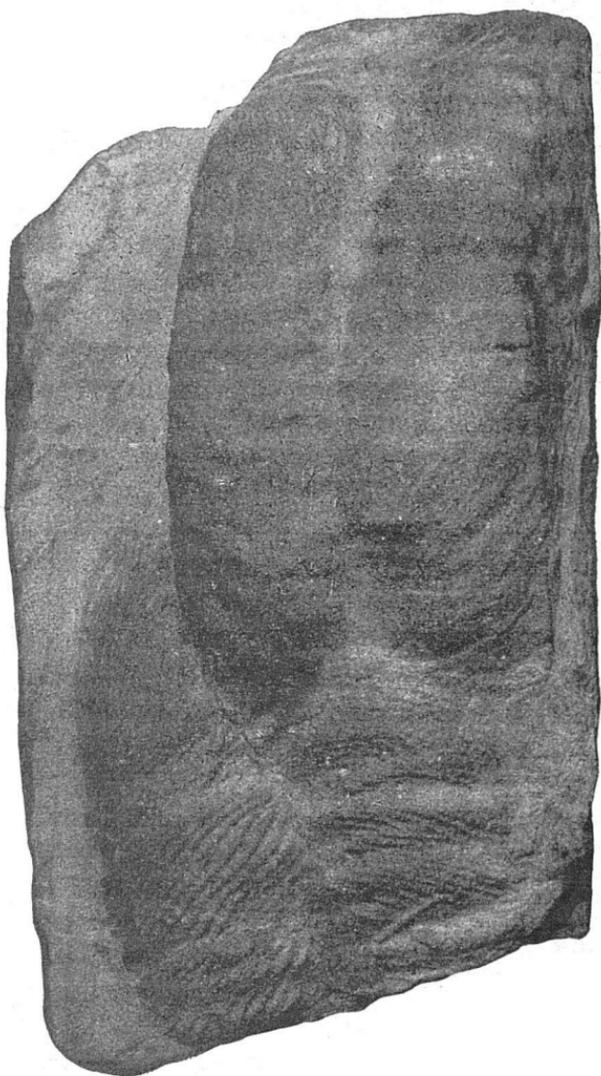


FIG. 8

Cruziana rugosa d'Orb. $\frac{3}{4}$ gr. nat.

(*Frena Prevosti* Rouault).

Gres armoricain. Saint-Aubin-des-Châteaux, Loire-Inf.

présentent les *Cruziana*, il n'y a pas d'inconvénient à admettre, pour les échantillons bretons les mieux caractérisés, comme l'ont fait en 1875, MM. de Tromelin et Lebesconte¹, l'existence de certaines formes, la plupart établies par Rouault, en ne leur attribuant toutefois qu'une valeur relative.

Cruziana rugosa d'Orb. (Fig. 6 et 8). (D'ORBIGNY. Pal. Amériq. mérid. 1842, p. 30, pl. I, f. 1. — *Fræna Prevosti* ROUAULT, B. S. G. F. 1850, 2^e sér. VII. p. 732. — *Cruziana Prevosti* et *Cruziana rugosa* DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A et p. 626. — *Cruziana Prevosti* Lebesconte in ROUAULT, Œuvres posth. 1883, pl. XXI, f. 3).

Cette espèce est principalement caractérisée par sa forme généralement courte et arquée, son unique sillon médian, les stries qui couvrent sa surface et surtout les bourrelets transverses qu'elle porte sur tout ou partie de sa longueur. Elle mesure, communément, 15 à 20 centimètres de long et peut atteindre une beaucoup plus grande taille.

D'Orbigny avait reconnu son espèce bolivienne « dans le grès micacé des environs de Nantes ».

MM. de Tromelin et Lebesconte, tout en admettant *C. Rugosa* d'Orbigny, à Loiré, Saint-Aubin-des-Châteaux, Sion et Guer, conservèrent le nom de *C. Prevosti* (Rou.), « aux formes qui offrent les caractères de *C. rugosa* exagérés. Combrèrè, Sôulvache ».

Cette distinction, établie d'abord par Rouault, ne me paraît pas suffisamment fondée. Il y a, pour moi, identité entre *C. rugosa* d'Orb. et *C. Prevosti* (Rou.), de même qu'entre les échantillons de *C. furcifera* d'Orb., de Bolivie et de Bretagne.

C. furcifera d'Orb. (Fig. 9). (D'ORBIGNY. Pal. Amériq. mérid. p. 31, pl. 1, f. 2-3. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A. et p. 626. — LEBESC. in ROUAULT. Œuvres posth. 1883, pl. XXI, f. 4, 7, 8, XXII, f. 13, 14, 15).

Généralement plus allongé et moins arqué que le précédent ; un seul sillon médian ; surface couverte de côtes plus ou moins régulières, bifurquées et s'anastomosant entre elles.

Sion, Saint-Aubin-des-Châteaux, Châteaubriant, etc.

1. TROMELIN (de) et LEBESCONTE, Ass. fr. p. l'avanc. des sc. 1875, Congrès de Nantes.



FIG. 9

Cruziana furcifera d'Orb. Gr. nat.

Grès armoricain. Carrière des Princes, pres Châteaubriant

C. Goldfussi. (Rou), (fig. 10). (*Frœna Goldfussi* ROUAULT, *B. S. G. F.* 1850, 2^e sér. VII, p. 733. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A et p. 626. — LEBESC. in ROUAULT. *Cœuvres posth.* pl. XXI, f. 5, XXII, f. 12).

Cette forme diffère de *C. furcifera* par la présence d'un sillon longitudinal situé très près de chaque bord, ce qui porte à trois

le nombre des sillons et à quatre celui des lobes. Les deux lobes médians sont larges et striés, comme chez *C. furcifera*, les lobes latéraux sont étroits et lisses.

On voit des *C. Goldfussi* dont les sillons latéraux s'effacent sur une partie de leur longueur et qui passent ainsi à la forme *furcifera*.

Sion, Châteaubriant.



FIG. 10

Crusiana Goldfussi Rouault. Gr. nat.

Echantillon de petite taille. Grès armoricain. Entre la Victoire et Mordelle.
(Ille-et-Vilaine)

C. Cordieri (Rou.). (*Fraena Cordieri* ROUAULT, *B. S. G. F.* 1850, 2^e sér. VII, p. 733. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A. p. 626. — LEBESC. *in* ROUAULT, Œuvres posth. pl. XXII, f. 16-17).

Cette forme se rapproche de *C. Goldfussi* par la présence de trois sillons longitudinaux : un médian et deux latéraux.

« Ce qui l'en distingue, dit Rouault, c'est : 1^o sa forme plus plate ; 2^o celle de ses parties latérales externes qui, plus développées, sont nettement arrondies ; et 3^o les arêtes qui la recou-

vrent sont plus fines, et ne présentent aucune trace de bifurcation. »

M. Lebesconte a donné de bonnes figures de cette forme. Sion. *C. Lefebvrei* d'Orb. (D'ORBIGNY, Pal. Amériq. mérid. 1842, p. 30-31. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, p. 626. — LEBESCONTE *in* ROUAULT, Œuvres posth. pl. 21, fig. 6).

Cette espèce a été décrite, dans ces termes, par d'Orbigny :

« Ces corps (les *Cruziana*) paraissent caractériser les terrains siluriens inférieurs d'Amérique aussi bien que ceux d'Europe; car j'en possède une belle espèce rencontrée dans les mêmes terrains, au sein des grès micacés des environs de Nantes 2. »

Et en note :

« 2. Espèce bien remarquable, très allongée, simplement sillonnée obliquement, que je nomme *Cruziana Lefebvrei*, en la dédiant au malheureux voyageur de qui je la tiens. »

A l'article *C. furcifera*, d'Orbigny, parlant des côtes régulières et bifurquées de cette espèce, ajoute: « Ce dernier caractère la fait également différer du *C. Lefebvrei* des environs de Nantes, dont les côtes sont simples. »

En 1875, MM. de Tromelin et Lebesconte complétaient ainsi la description de cette espèce :

« Nous avons pu constater, dans la collection d'Orbigny, que le type offrait quelques rares traces de bifurcation et que dans un sens inverse à celui des stries principales, il existait une suite de lignes très fines et très serrées, visibles seulement à la loupe. Saint-Aubin-des-Châteaux, Ruffigné, Soulvache, Saint-Martin. » Sion. (De Trom. et Leb. A. F. A. S. 1875, tabl. A.)

N'ayant pu retrouver le type au Muséum de Paris, dans la collection d'Orbigny, cette forme, qui ne possède qu'un sillon médian, ne nous est aujourd'hui connue que par la figure d'un nouveau type de Laillé, Ille-et-Vilaine, donnée par M. Lebesconte.

Les localités les plus riches en *Cruziana* et en *Vexillum*, dans la Loire-Inférieure, sont Ruffigné, Soulvache, Sion, Saint-Aubin-des-Châteaux et les environs de Châteaubriant.

Genre *Rouaultia* de Trom.

Ce genre a été établi par M. de Tromelin pour les Bilobites lisses. Il a été créé pour *Rouaultia Lyelli* (Rou.), seule espèce connue à cette époque. Nous y faisons rentrer, comme

nous l'avons fait pour les *Cruziana*, les formes à un seul sillon médian et celles à trois sillons, dont un médian et deux latéraux.

R. Lyelli (Rou.). (Fig. 11). (*Fræna Lyelli* ROUAULT, *B. S. G. F.*, 1850, 2^e sér. VII, p. 732. — *Cruziana Lyelli* DE TROM. et LEB. 1875, tabl. A et p. 626. — d^o LEBESC., 1883, pl. XXI, f. 11, avec un *Rhizophycus*).

Cette espèce est nettement caractérisée par la présence d'un sillon médian et l'absence de stries. Sa largeur maximum est d'un centim.

Butte des Ridais, Saint-Aubin-des-Châteaux.

M. Lebesconte a établi, sous le nom de :

Cruziana Rouaulti (in ROUAULT, 1883, p. 67, pl. XXI, f. 2), une



FIG. 11

Rouaultia Lyelli (Rou). Gr. nat.
Grès armoricain. Soulvache, Loire-Inférieure.

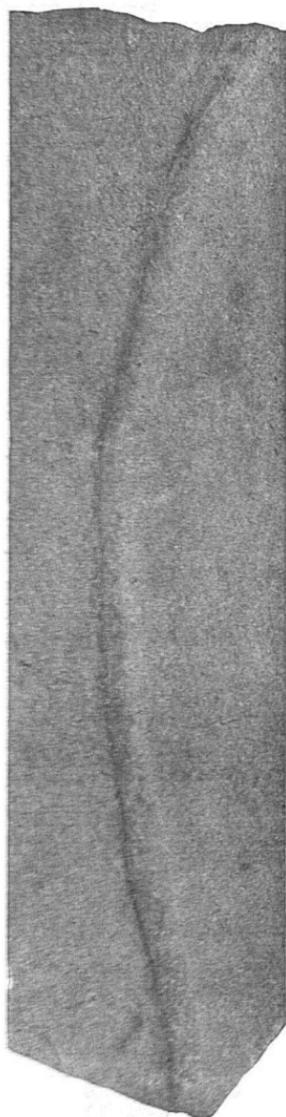


FIG. 12
Fræna Saint-Hilairei Rou.
em. Gr. nat.

Fragment d'un échantillon mesurant
14 cm. de long
Grès armoricain. Butte des Bidais,
pres Châteaubriant.

espèce de Redon, Pontréar, etc. (Ille-et-Vilaine), large de quelques millim à 1 centim., lisse et pourvue d'un sillon médian et de deux sillons latéraux. Nous conservons cette espèce, avec *R. Lyelli*, dans le genre *Rouaultia*.

Genre *Fræna* Rou.

La première espèce de *Fræna* décrite par Rouault est *Fræna Saint-Hilairei*. Cette dénomination générique doit donc être conservée à ce fossile unilobé qui diffère des *Fræna* bilobés, du même auteur, aujourd'hui répartis dans les genres *Cruziana* et *Rouaultia*.

F. Saint-Hilairei Rou. em. (Fig. 12). (*Fræna Sancti-Hilairei* ROUAULT, *B. S. G. F.*, 1850, 2^e sér. VII, p. 371. — DE TROM. et LEB., 1875, tabl. A et p. 627).

Corps demi-cylindrique, accolé par sa face plane à la face inférieure des bancs de grès. Largeur maximum 15^{mm}., longueur pouvant atteindre 1 m.

Saint - Aubin - des - Châteaux ,
Soulvache.

Genre *Rhizophycus* Hall.

La valeur de ce genre est aussi incertaine que sa nature. MM. de Tromelin et Lebesconte lui attribuent des échantillons de la Loire-Inférieure.

R. Barrandei de Trom. et Leb. (A. F. A. S. 1875, p. 627).

« Nos échantillons, disent ces auteurs, viennent de Saint-Aubin-des Châteaux ; nous pouvons en donner la description suivante : corps elliptique, bilobé suivant le grand axe par un sillon dont la largeur augmente vers ses extrémités ; ensemble bombé, les bords formant latéralement un talus perpendiculaire mais dont la pente diminue en rejoignant le sillon médian ; on voit quelques lignes parallèles aux bords sur la surface. Dimensions : longueur 30^{mm} ; largeur 24^{mm} ; hauteur 8^{mm}. »

R. armoricanus de Trom. et Leb. (A. F. A. S. 1875, p. 627.
— LEBESCONTE in ROUAULT, Œuvres posth. 1883, p. 67, pl. 21, f. 11).

« Espèce beaucoup plus allongée que la précédente et qui pour une longueur de 42^{mm} ne nous en offre que 16 en largeur ; le sillon médian est moins marqué. Butte des Ridais au sud de Châteaubriant. » De Trom. et Leb. 1875, p. 627.

« Espèce très étroite pour la longueur. Sillon médian peu marqué, aucune strie sur les lobes. Ce bilobite se trouve dans le grès armoricain de Châteaubriant. » Leb. 1883, p. 67.

R. simplex nov. sp.

Espèce relativement courte, à surface lisse, divisée par un sillon



FIG. 13

Rhizophycus simplex nov. sp. Gr. nat.

Butte des Ridais, près Châteaubriant

longitudinal, médian. Bords latéraux aplatis ou légèrement sail-lants ; mais ne formant pas de talus perpendiculaires. Longueur 15 à 20^{mm}, largeur 8 à 10^{mm}. Butte des Ridais, près Châteaubriant.

Les *Rhizophycus* bretons paraissent être des Bilobites, les uns striés (*Cruziana*), les autres lisses (*Rouaultia*).

Nous faisons exception pour « les bouts de la canne de l'homme à la calotte rouge » empreintes circulaires ou légèrement elliptiques qui accompagnent les « pas de bœufs » de la roche des Vaux-d'Aubin (Orne) et que M. de Tromelin classait dans les *Rhizophycus*. Ce ne sont, en effet, que les orifices supérieurs corrodés de Scolithes, comme nous l'avons reconnu sur place et comme le montrent des échantillons en nature et des moulages du Muséum de Nantes.

Genre *Vexillum* Rou.

Les *Vexillum* sont des fossiles aussi énigmatiques que les *Cruziana*. Ils se présentent sous forme d'expansions gaufrées, cannelées, parfois tordues autour d'un axe vertical ou enroulées en cornets.

V. Desglandi Rou. (ROUAULT, B. S. G. F. 1850, 2^e sér. VII, p. 735 ; — Lebesc. in ROUAULT, Œuvres posthumes, 1883, p. 47. pl. XVII, f. 1 à 8, XVIII, f. 9 à 11).

En parlant du Cambrien, nous avons donné la figure d'un *Vexillum Desglandi* des schistes pourprés de la forêt de Paimpont (voy. fig. 3, p. 129), montrant tous les caractères de l'espèce décrite, en 1850, par Rouault.

Des échantillons analogues s'observent dans le grès armoricain.

D'autres formes, décrites, à la même époque, par Rouault, sous les noms de *Vexillum*, *Dædalus*, *Humilis* et abandonnées ensuite par leur auteur (Œuvres posth. p. 49 et 57), semblent, en effet, avoir une origine commune. On rencontre en Loire-Inférieure les formes suivantes, qui n'ont pas de valeur spécifique. Ce sont probablement de simples formes d'un même organisme : le *V. Desglandi*.



FIG. 14

Vexillum Desglandi Rou. Forme *Labechei* Rou. Gr. nat.

Grès armoricain. Soulvache, Loire-Inférieure

- a. Forme *Labechei* Rou. (Fig. 14). (*Vexillum Labechei* ROUAULT, *B. S. G. F.* 1850, 2^e sér. VII, p. 734 — LEBESC. in ROUAULT, Œuvres posth. 1883, pl. XVIII, f. 12). Soulvache.
- b. Forme *Newtoni* Rou. (*Dædalus Newtoni* ROUAULT, 1850, p. 737 — DE TROM. et LEBESC. *A. F. A. S.*, 1875, p. 628. — LEBESC. in ROUAULT, Œuvres posth., 1883, pl. XVIII, f. 13.) Sion, Soulvache, la Vallière près Sion.

M. Lebesconte, qui a figuré cette forme, la considère comme « uniquement composée de *Vexillum* qui se croisent et s'anastomosent dans tous les sens. »

Dædalus Konincki ROUAULT. (B. S. G. F. 1850, 2^e sér VII, p. 737; — DE TROM et LEBESC. A. F. A. S, 1875, p. 628).

Cette forme, décrite par Rouault en 1850, puis abandonnée par lui, comme n'étant qu'une manière d'être de *Vexillum Desglandi* (Œuvres posthumes, 1883), n'a pas été figurée.

Nous ne la connaissons que par la courte description qu'en a donnée Rouault :

« Palmes de très petites dimensions, en largeur surtout ; contournées sur elles-mêmes de diverses manières, mais isolées les unes des autres, et, par suite, ne se présentant anastomosées que très rarement. Localité : Guichen. »

Elle a été signalée, avec doute, à Soulvache, par MM. de Tromelin et Lebesconte.

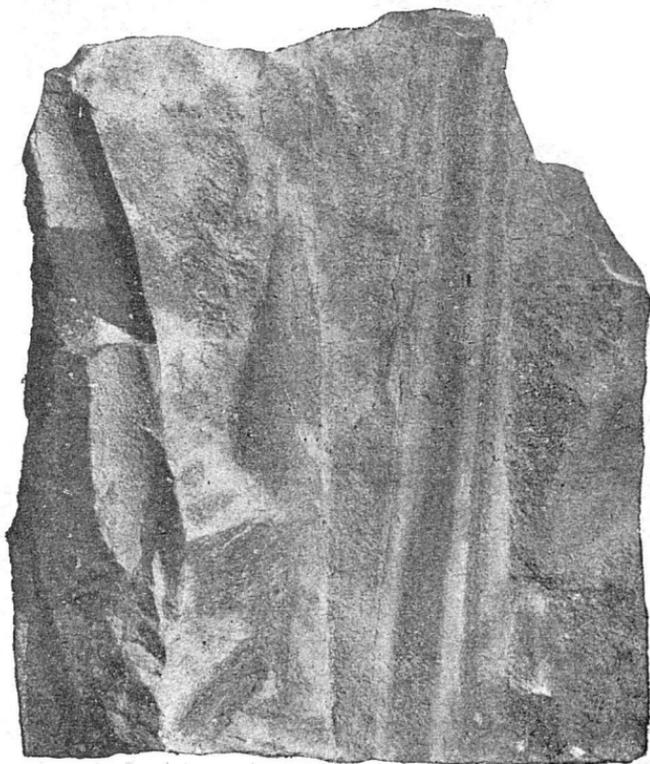


FIG. 15

Vexillum Halli Rouault. 1/2 gr. nat.

Grès armoricain. Moulin des Fontencelles, forêt d'Arraize, Ille-et-Vilaine.

V. Halli Rou. (*Fig. 15*). (*Vexillum Halli* ROUAULT, B. S. G. F., 1850, p. 75. — DE TROM. et LEBESC., A. F. A. S., 1875, p. 628. — *V. Desglandi* ROUAULT, ŒUVRES posth. 1883 et LEBESC. in ROUAULT, pl. XIX, f. 17-18). Rougé, Soulvache, la Chapelle-Glain.

Cette forme, remarquable par son grand développement, ses plis longitudinaux et son enroulement en cornet, semble avoir une autre origine. Elle est assez distincte pour qu'il y ait lieu de la séparer de *Vexillum Desglandi* et de ses différentes formes.

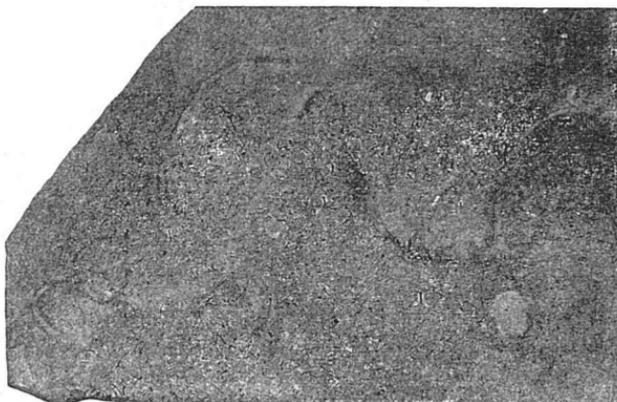


FIG. 16

Coupe transverse de *Vexillum Halli* Rouault.
(*Humilis* Rouault). 1/2 gr. nat.

Grès armoricain. La Baujardière, au N. de St-Julien-de-Vouvantes

Les *Humilis* de Rouault (*fig. 16*), sont des coupes transverses de *Vexillum*, particulièrement de *V. Halli*.

Genre *Scolithus* Hal.

Les Scolithes sont des tiges cylindriques, verticalement placées par rapport à la surface des bancs de grès, et, par cela même, parallèles entre elles. Elles sont droites ou légèrement flexueuses, parfois annelées, et varient ordinaire-

ment en diamètre de 2 à 15 millimètres, dimensions qu'elles ne dépassent que très exceptionnellement. Leur longueur, qui peut excéder un mètre, est inconnue.

Tel est l'aspect des échantillons que tous les paléontologistes s'accordent à reconnaître pour des Scolithes. Des formes très voisines ont été comprises sous cette même dénomination ou ont reçu d'autres noms.

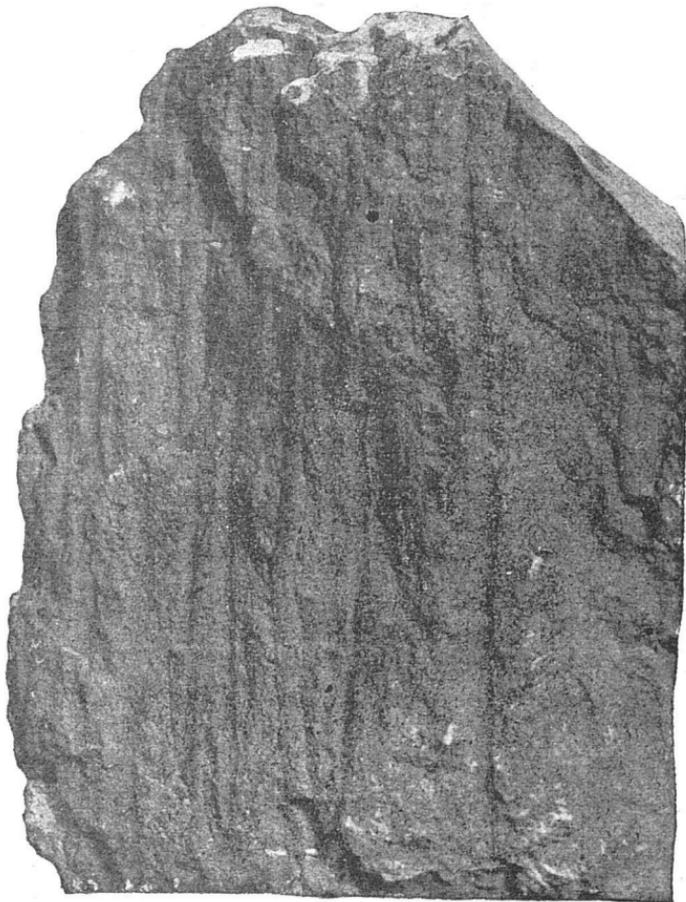


FIG. 17

Scolithus linearis Hall. Gr. nat.

Château de Pomeniac, près Bain, Ille-et-Vilaine

M. Barrois a exposé les motifs pour lesquels le nom de *Scolithus* Haldeman 1840, doit être préféré à celui de *Tigillites* Rouault 1847, malgré l'observation présentée par M. de Tromelin en 1875.

Les Scolithes sont des fossiles sur la nature desquels on a beaucoup discuté. On les a considérés tour à tour comme des tubes d'Annélides, des Algues, ou des Éponges calcaires, sans que cette question ait pu recevoir une solution définitive¹.

Les Scolithes ne diffèrent guère entre eux que par leur diamètre.

S. linearis Hall. (Fig. 17). (Pal. of New-York, I, p. 2, pl. 1).

L'espèce la plus anciennement décrite est *Scolithus linearis* d'Amérique. Il n'y a pas lieu d'en séparer les échantillons du massif armoricain, spécialement *Tigillites Danieloi* Rouault (B. S. G. F. 1850, 2^e sér. VII, p. 741) à laquelle l'auteur assignait un diamètre de 1 à 7^{mm} au plus.

Rouault nommait *T. Dufrenoyi* les spécimens de 12 à 15^{mm} de diamètre, et *T. Desfontainei* les échantillons de 2 à 3^{mm} de diamètre, lisses, cylindriques, présentant des courbures variées.

Genre *Foralites*. Rou.

ROUAULT. B. S. G. F. 1850, 2^e sér. VII, p. 742.

Les *Foralites* sont également des tiges cylindriques, toujours d'un faible diamètre, variable entre les extrémités d'un même individu, le plus souvent flexueuses, qui *rampent* à la surface des bancs de grès ou des Bilobites et les perforent.

Rouault a nommé *F. Pomeli* (fig. 18), les tiges qui perforent les Bilobites et *F. Hœninghausi* (fig. 19), celles de plus petit diamètre, qui perforent les bancs de grès.

La valeur du genre *Foralites* est bien incertaine.

1. BARROIS, CH. Rech. sur les Terr. anc. des Asturies et de la Galicie. Lille, *Mém. Soc. géol. du Nord*, 1882, p. 177 et *errata*, p. 8.

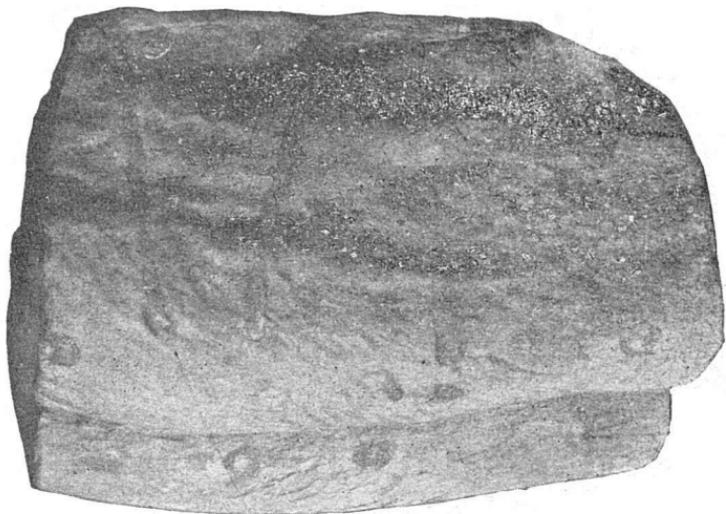


FIG. 18

Foralites Pomeli Rou.
perforant un *Cruziana furcifera* d'Orb. Gr. nat.
Grès armoricain Ban, Ille-et-Vilaine

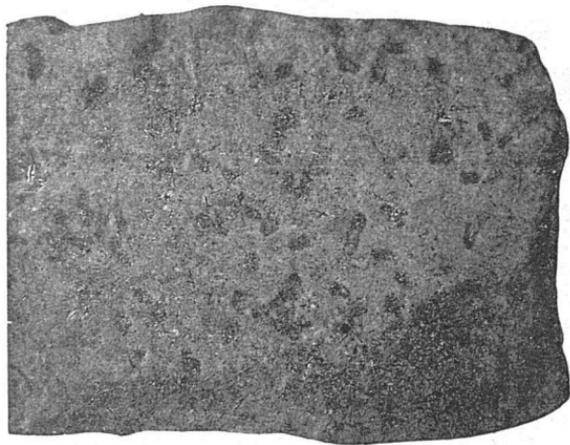


FIG. 19

Foralites Hœninghausi Rouault. Gr. nat.
Grès armoricain Guichen, Ille-et-Vilaine

Genre *Vermiculites* Rou.

ROUAULT. *B. S. G. F.* 1850, 2^e sér. VII, p. 714.

Rouault a décrit sous le nom de *V. Panderi* des petits corps de forme ovoïde très allongée, de 10 à 20^{mm} de long, sur 2 à 4^{mm} de large, empilés les uns sur les autres, se croisant dans tous les sens.

Beaucoup de traces diverses se voient à la surface des bancs de grès armoricain. Mais leurs formes inconstantes et leur nature problématique ne se prêtent pas à une classification méthodique.

Genre *Fucoides*

Fucoides Rouaulti Lebesconte (*in* ROUAULT, Œuvres posth. 1883, p. 49, pl. 20, f. 24-27).

M. Lebesconte a décrit et figuré sous ce nom, en leur attribuant une origine végétale, des tiges de 5 à 8^{mm} de diamètre, 10 au plus, couchées sur les schistes pourprés et les lits schisteux de la base du grès armoricain. Tantôt le fossile est plat comme une feuille de papier, tantôt il s'amincit seulement sur un bord, ce qui le distingue des Scolithes qui sont cylindriques.

La surface de ces corps offre parfois des reliefs ou des dépressions de formes indécises et peu accentuées, et des cicatrices semblant indiquer des traces de bourgeonnement.

Métamorphisme. — La bande de grès armoricain du Gué-aux-Biches, près Saint-Gildas-des-Bois, a subi une action métamorphique due, sans doute, à la granulite. Suivant M. Barrois¹, elle est formée de quartzite blanc feuilleté, séricitique, rappelant les quartzites de Guérande.

La bande de Melneuf, près Grâce, est formée de quartzite dur à silice recristallisée.

Ces bandes sont séparées de celle de la Rabatelière à la forêt de la Groulais par le prolongement de la faille du Carbonifère de la Basse-Loire, qui met au jour les schistes actinolitiques de Blain.

1. BARROIS : Légende de la feuille de Saint-Nazaire, 1897.

En Maine-et-Loire, sur les flancs nord et sud de l'anticlinal précambrien de Saint-Clément-de-la-Place, le grès armoricain a subi l'action métamorphique du granite de Bécon et des microgranites de la région.

ORDOVICIEN MOYEN

Schistes ardoisiers inférieurs

Caractères lithologiques. — Les schistes ardoisiers inférieurs à *Calymene Tristani*, possèdent parfois, à leur base, un minerai de fer. Ils ont généralement une coloration bleuâtre, et présentent souvent une assez grande fissilité pour être exploités comme ardoises à couvrir. Leurs caractères varient toutefois suivant les bandes que l'on considère, aussi les examinerons-nous avec chacune d'elles.

On distingue dans les schistes ardoisiers inférieurs deux niveaux qui sont de bas en haut :

2. Schistes à nodules de la Hunaudière à *Calymene Tristani*.

1. Schistes ardoisiers de Sion et d'Angers à *Calymene Tristani*.

Les schistes ardoisiers présentent, à Sion, un premier horizon caractérisé par *Placoparia Zappei* Barrande, signalé par MM. de Tromelin et Lebesconte.

Bandes. — Considérés dans leur ensemble, les schistes ardoisiers inférieurs forment, dans le nord du département, de nombreuses bandes qui se subdivisent en faisceaux, par suite de plissements, dont on peut suivre la disposition sur les feuilles géologiques de Saint-Nazaire, Ancenis, Redon et Château-Gontier. (Voy. Pl. IV).

Ces bandes traversent d'Ouest à Est le département. Elles occupent les bassins d'Ancenis-Teillé, de Saint-Julien-de-Vouvantes et le synclinal de Noyal. On peut les classer comme il suit :

Bandes de schiste ardoisier

DE LA LOIRE-INFÉRIÈRE

III Bassin de Segré (Synclinal de Noyal)	}	3. Villepot.
		2. Petit-Rigné. (1 kilom. S. de Rougé).
		1. La Guéribaie (3 kilom. S.-E. de Rougé).
II Bassin de Saint- Julien-de- Vouvantes.	}	5. Sion, la Hunaudière, Saint-Julien-de-Vouvantes, Plessis-Macé, Avrillé, etc. (Schistes ardoisiers et Schiste à nodules).
		4. Pierric, Mouais.
		3. Saint-Vincent-des-Landes, Louisfert.
		2. S. de Saint-Julien-de-Vouvantes (schistes à nodules).
		1. Derval, Grand-Auverné, la Pouèze, Tre-lazé, Juigné-sur-Loire.
I Bassin d' Ancenis- Teillé.	}	4. Guémené-Penfao, Nozay, Freigné, Saint-Clément-de-la-Place, etc.
		3. La Meilleraie, Saint-Mars-la-Jaille, la Cornuaille, Bouchemaine, Mûrs.
		2. Sévérac, Guenrouët.
		1. Bouzillé (Maine-et-Loire).

I. *Bassin d' Ancenis-Teillé.* Dans le *synclinal d' Ancenis*, le schiste ardoisier fait défaut sur toute la surface comprise dans le département de la Loire-Inférieure. Peut-être faut-il rattacher à ce niveau des schistes bleuâtres situés sur le bord sud du bassin, entre le grès armoricain et le silurien supérieur, au nord de Bouzillé, Maine-et-Loire.

Le *synclinal de Teillé-Mouzeil* est traversé par plusieurs bandes de schiste ardoisier :

1° *La bande du sud ou de Sévérac* s'étend de Béganne (Morbihan) à Guenrouet. Suivant M. Barrois, « elle passe à l'est de Saint-Gildas-des-Bois à des schistes verts en dalles, puis rouges, puis bariolés, fins, finement injectés de filonnets quartzeux vers Guenrouet; au delà de ce point, leurs caractères lithologiques ne permettent plus de les distinguer de ceux des étages plus élevés ». On n'y a pas trouvé de fossiles.

2° *La bande ardoisière de la Meilleraie* débute à Guémené-Penfao où elle se détache de la bande de Guémené-Penfao à Nozay. On la suit d'abord avec difficulté, d'Ouest à Est, en raison de ses caractères peu accusés et de ses maigres affleurements, par Mézillac, Guénouvry, le Pré-Rocher, la Chénaie au nord de Vay, Laubaudière, Toulon au S. de Nozay et le Pavillon. Recouverte ensuite par le limon, elle reparait au Maffray à 6 kilomètres E. d'Abbaretz, avec des caractères typiques, pour se continuer, sans interruption, par la Meilleraie, forêt d'Ancenis, Bonnœuvre, Saint-Mars-la-Jaille jusqu'à la faille de Candé qui la rejette vers le sud, au bourg de la Cornuaille. — Elle se dirige ensuite sur Saint-Léger, Bouchemaine, traverse la Loire et reparait à la Roche-de-Mûrs, pour se terminer au S. du moulin de Princé. Ces schistes, non fissiles, se laissent déliter en grandes dalles.

De Guémené-Penfao à la Cornuaille, les schistes ardoisières de la Meilleraie forment un anticlinal qui sépare le synclinal de Teillé-Mouzeil de celui du Houx. Ils supportent au nord les grès ordoviciens à *Calymenella Bayani* de la forêt d'Ancenis, au sud les schistes gris argileux de la Poitevine en Riaillé, prolongement des schistes rouges de Saint-Nicolas-de-Redon.

Les schistes ardoisières de la Meilleraie n'ont pas fourni de fossiles; mais leur attribution aux schistes ardoisières inférieurs ne fait aucun doute. Non seulement, en effet, leurs caractères lithologiques sont typiques; mais, à la Cornuaille, on les voit reposer sur le grès armoricain venu au jour par faille.

3° *La bande nord ou de Nozay* prend origine à Elven (Morbihan), passe par Rochefort-en-Terre, — Guémené-Penfao, Nozay, Villeneuve au S. du Grand-Auverné, — Freigné, Saint-Clément-de-la-Place, la Meignanne où elle se soude à la bande ardoisière qui s'étend de Derval à la Pouëze.

Ses caractères varient suivant les points que l'on considère. D'Elven à Rochefort elle a subi l'action de la granulite. De Rochefort à Guémené-Penfao elle est fossilifère et fournit des ardoises à couvrir. Au voisinage de Nozay, sous l'influence de la granulite de cette localité, elle devient compacte, maclifère et passe à une roche connue sous le nom de *Pierre verte*, mouchetée de taches allongées ampéliteuses qui la font aisément reconnaître. La pierre verte de Nozay, très employée dans les constructions, est l'objet d'une active industrie. On en fait des pierres de taille et des échalas. A partir de Nozay, en s'avancant vers l'est, comme à Freigné, par exemple, la roche reste compacte et se débite en longues esquilles. Elle ne fournit plus de fossiles.

II. *Le bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes* présente, du sud au nord, cinq bandes de schiste ardoisier qui sont :

1° *La bande ardoisière de Derval*, prolongement de la célèbre bande d'Angers, remarquable par la grande fissilité de certaines de ses couches et la richesse de sa faune (fossiles des ardoises d'Angers). On y a ouvert, sur toute son étendue, de nombreuses exploitations d'ardoises à couvrir.

Elle prend origine à 3 kilomètres S.-E. de Plumelec (Morbihan), passe par Congard, Brain, — S. de Pierric, Derval, sud de Saint-Vincent-des-Landes, Moisdon-la-Rivière, Grand-Auverné, la Barre-David, — entre en Maine-et-Loire à Candé et se prolonge par Angrie, la Pouëze, la Meignanne où elle se soude à la bande précédente, pour se continuer par la carrière d'ardoises de la Désirée, au S. d'Avrillé, la carrière du Moulin-Cassé, et atteindre la rive droite de la Maine.

Sur la rive gauche, elle se fusionne aux bandes de la Beuvrière et de l'étang Saint-Nicolas, qui prennent naissance à

Saint-Lambert-la-Potherie, pour constituer la vaste nappe ardoisière de Trélazé à Saint-Barthélemy, dans laquelle sont ouvertes les grandes exploitations d'Angers.

Les localités les plus fossilifères sont les ardoisières de Pierric, de Saint-Vincent-des-Landes, de la Pouëze et d'Angers.

De la bande ardoisière de Derval se détache, sur une longueur de 18 kilomètres, la bande du Pin à Vritz, par suite d'un pli anticlinal de grès armoricain qui s'étend de Saint-Sulpice-des-Landes au nord de la ville de Candé. Cette bande fossilifère fournit des ardoises à couvrir.

2° *Le petit faisceau de Pont-Maillet*, au sud de Saint-Julien-de-Vouvantes, appartient au niveau des *schistes à nodules* de la Hunaudière. Il m'a fourni *Calymene Tristani* et autres fossiles, dans des trous pratiqués pour des plantations de pommiers, près et au S.-O. du dévonien de Pont-Maillet. Il est mis au jour par un pli faille.

3° *La petite bande ardoisière du bourg de Saint-Vincent-des-Landes* devient fossilifère à la Chesnaie au N.-E. de Louisfert, au moment où elle se soude à la bande de Sion.

4° *La bande ardoisière du bourg de Pierric* se termine à 2 kilomètres à l'Est de Mouais.

5° *La bande de schistes ardoisiers de Sion*, remarquable par la riche faune que contiennent ses différents niveaux, prend origine à 2 kilomètres S.-E. de Plumelec, (Morbihan), passe par Malestroit, la Gacilly, Langon, Fougeray, — entre dans la Loire-Inférieure à Sion, se prolonge par la Chapelle au S. de Saint-Aubin-des-Châteaux, Pont-Mahias au N. de Saint-Julien-de-Vouvantes — se poursuit, avec quelques interruptions, vers Avrillé (Maine-et-Loire), traverse la Maine et se continue vers l'est.

A sa base, on observe à Sion (carrière de l'Etang) des schistes ardoisiers du niveau d'Angers, bleuâtres, fossilifères, avec un premier horizon à *Placoparia Zippi*, exploités comme pierres à bâtir et qui deviennent fissiles à la Craonnaise, à 4 kilomètres N.-E. de Saint-Julien-de-Vouvan-

tes où sont ouvertes des carrières d'ardoises également fossilifères.

Au-dessus se montrent les *schistes à nodules de la Hunaudière*, dont les premiers Trilobites signalés en 1808 par J. Tristan et Bigot de Morogues ¹, d'après les échantillons dus aux découvertes de Dubuisson, ont été nommés et décrits, en 1822, par Alexandre Brongniart ².

Schistes à nodules de la Hunaudière

à Calymene Tristani

Ces schistes sont bleus ou brunâtres, souvent esquilleux, et contiennent des nodules argilo-siliceux dans lesquels se trouvent des fossiles. Ils forment une assise presque continue à travers le département de la Loire-Inférieure et se poursuivent, en Maine-et-Loire, jusqu'à la tranchée des Granges, près Angers, sur la rive gauche de la Maine. La recherche des nodules épars à la surface des champs est principalement fructueuse après les labours et les pluies d'automne.

Ce niveau est presque partout fossilifère. Il est jalonné par les localités suivantes : S. de Sion, la Hunaudière, la Chapelle au S. de Saint-Aubin-des-Châteaux, la Chesnaie, l'Ecotais, la Feuвраie au S. de Châteaubriant, les Métairies, la Menardière, la Fesantière, le Pont-Mahias au N. de Saint-Julien-de-Vouvantes, la Delonnière, la Painière, la Menardaie au N. de la Chapelle-Blain, et se continue jusqu'à Belair au S. de la Potherie où il entre dans le département de Maine-et-Loire.

A partir de ce point jusqu'à Rottier, à 4 kilomètres S.-O.

1 TRISTAN (G. de) et BIGOT DE MOROGUES, Sur un Crustacé renfermé dans quelques schistes, notamment dans ceux des environs de Nantes et d'Angers. *Journal des Mines*, 1808, xxiii, p. 21.

2 BRONGNIART (Alex.) et DESMAREST, Hist. nat. des Crustacés fossiles, Paris 1822.

de Vern, sur une longueur de 12 kilomètres, je n'ai observé qu'un affleurement, à Baselo, à 3 kilomètres S.-E. de Loiré.

Hermite ¹ a reconnu le prolongement de cette bande à travers le département de Maine-et-Loire, par Rottier, la Chollaie, l'Ebaupin, les Blanchés, Grande-Haie, l'Ermitage, la Maison-Neuve, la Babinière, la Ségerie au S.-O du Plessis-Macé, les Ruaulx, le Buisson, les Buis, le passage à niveau du chemin de fer et de la route d'Avrillé à la Membrolle (ferme des Millerons au S. de Montreuil-Belfroy), entre Avrillé et la gare, le passage à niveau du chemin de fer et du chemin des Rafoux (bois de la Perrière). — De ce point à Reculée, les schistes à nodules sont recouverts par le limon. — On les observe ensuite à Reculée, à quelques centaines de mètres du chemin de fer, puis au S. de la tranchée des Granges sur la rive gauche de la Maine, près Angers, point à l'est duquel ils n'ont pas été reconnus, malgré les recherches d'Hermite, de M. l'abbé Rondeau et de moi-même.

La faune des schistes à nodules, semblable à celle des schistes ardoisiers d'Angers, est riche et d'une belle conservation. Elle a été principalement étudiée par MM. de Tro-melin et Lebesconte et par Hermite.

III. Le *bassin de Segré* ne comprend, en Loire-Inférieure, que le *synclinal de Noyal* dont les couches ardoisières s'étendent des bords de la Vilaine, près Saint-Gaulon, à la Chapelle-sur-Oudon à l'est de Segré. On distingue, dans sa partie centrale, trois bandes de schiste ardoisier, qui sont du sud au nord :

- 1^o La bande de la Guérivaie (fossilifère) ;
- 2^o La bande du Petit-Rigné au Tertre, qui subdivise le synclinal de Noyal en deux synclinaux de second ordre ;
- 3^o La bande de Villepot avec ardoisière de la Tourière (fossilifère).

1. HERMITE : Etude préliminaire du terrain silurien des environs d'Angers, *Bull. Soc. géol. Fr.* 1878, 3^e sér. VI.

Sur le prolongement des bandes sud et nord fusionnées, sont ouvertes, en Maine-et-Loire, les ardoisières de la Forêt et de Misengrain, près la forêt d'Ombrée.

Position stratigraphique. — Aux environs de Derval, le schiste ardoisier semble reposer, en stratification transgressive, sur le Précambrien. Sur tous les autres points où l'on peut observer son contact avec les couches inférieures, il succède graduellement au grès armoricain par des transitions insensibles.

Faune. — Nous donnons, d'après les travaux de MM. de Tromelin et Lebesconte¹ et d'Hermite², la liste des fossiles, des schistes ardoisiers inférieurs de la Loire-Inférieure et de Maine-et-Loire, en y ajoutant quelques observations sur les Trilobites.

La liste des Graptolithes est empruntée au mémoire de M. Barrois³.

Liste des fossiles, des schistes ardoisiers inférieurs de la Loire-Inférieure et de Maine-et-Loire

CRUSTACÉS ^a

- Calymene Aragoi* Rouault (*B. S. G. F.* 1848, 2^e sér. VI, p. 88, pl. 2, f. 3.
— DE TROM. et LEBESC., *A. F. A. S.* 1875, tableau A, p. 628. — HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. VI, p. 541). *La Hunaudière*, Sion, Derval, Pierrie, la Pouëze, Angers.
- *pulchra* Barrande (*Syst. sil. Bohême*, 1852, I, p. 575, pl. 19 et suppl. 1872, p. 36, pl. 16. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 629). *La Hunaudière*, Sion, la Pouëze, Angers.
- *Salteri* Rou. (*C. transiens* DE VERN. ET BARR. *B. S. G. F.* 1855, 2^e sér. XII, p. 974, pl. 25, f. 5. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 629). *La Hunaudière*, Sion, la Pouëze, Angers.

a. Les localités en italiques sont celles des schistes à nodules.

1. DE TROMELIN et LEBESCONTE, *Assoc. fr. pour l'avanc. des sc.* Congrès de Nantes, 1875, tableaux et p. 601 et 683.

2. HERMITE H., *Etude prélim. du terr. silur. des env. d'Angers.* *B. S. G. F.* 1872, 3^e sér. VI, p. 531-543.

3. BARROIS CH., *Mém. sur la distrib. des Graptolithes en France.* *Ann. Soc. géol. Nord*, 1892, XX, p. 75-193.



FIG. 20

Calymene Aragoi Rou. Gr. nat.

Schistes à nodules.
La Hunaudière, Loire-Inférieure.



FIG. 21

Calymene Salleri Rou. Gr. nat.

Schistes à nodules.
La Hunaudière, Loire-Inférieure.



a



b

FIG. 22

Calymene Tristani Al. Brongn. Gr. nat.

Schistes à nodules. La Hunaudière.
a, étendu ; b, enroulé.



FIG. 23

Calymene pulchra Barrande. Gr. nat.

Schiste ardoisier inférieur.
La Pouéze. Maine-et-Loire.



a



b

FIG. 24

Dalmanites macrophthalmus (Al. Brongn.). Gr. nat

Schistes à nodules. La Hunaudière.
a, tête ; b, thorax et pygidium.

- *Tristani* A. Brongn. (BRONGNIART Al. et DESMAREST, Hist. des Crust. foss. 1822, pl. 1, f. 2. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A. p. 628. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541). La Craonnaise, la Tourière, la Guéribaie, la Hunaudière et les autres localités à nodules : Sion, Derval, Pierric, la Pouëze, Angers.

Dalmanites macrophthalmus (Al. Brongn. *Calymene*). (BRONGNIART Al. et DESMAREST, Hist. des Crust. foss. 1822, p. 15, pl. 1, f. 4 A, B. non f. 5. — *Dalmania Vetillarti* ROUAULT, B. S. G. F. 1851, 2^e sér. VIII, p. 360. — DE TROM. et LEBESC. A. F. A. S. 1875, tabl. A. p. 630. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541 et 542). La Hunaudière.

- *Edwardsi* L. Bur. (Bull. Soc. étud. sc. Angers, 1888, p. 1, pl. 1, f. 1, 1 a b. — *Dalmanites Vetillarti* Rouault, DELGADO, Fauna silurica de Portugal, 1897, pl. 3, f. 2, 4, 5 ; pl. 4, f. 5). La Pouëze, Angers.

D. Edwardsi des schistes ardoisiers ne diffère guère de *D. macrophthalmus* des schistes à nodules que par des yeux plus grands et la présence d'une longue pointe filiforme au pygidium. Mais le premier de ces caractères pourrait être attribué à la compression et l'absence de pointe filiforme chez *D. macrophthalmus* à un accident dû aux conditions particulières de fossilisation dans les schistes à nodules. M. Delgado a identifié à *D. Vetillarti* Rouault = *D. macrophthalmus* (Al. Brongn.), des échantillons du Portugal tout à fait semblables à *D. Edwardsi*.

- *Phillipsi* Barrande (Syst. sil. Boh. 1, p. 557. pl. 22, 26. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A. p. 630). La Hunaudière.

Les échantillons de la Hunaudière sont conformes au type de Bohême. Si les yeux de certains échantillons sont « tant soit peu plus grands » ainsi que l'ont fait remarquer MM. de Tromelin et Lebesconte, leur bord postérieur, comme dans le type, ne dépasse pas en arrière le sillon postérieur de la glabelle.

Il n'en est pas de même des échantillons de Domfront et d'Andouillé que M. de Tromelin a distingués sous le nom de *D. Micheli* (Bull. Soc. Lin. Norm. 6 nov. 1876, 3^e sér. I, p. 10), et de Traveuzot, Ille-et-Vilaine, dont les yeux, plus grands que dans le type, mais de dimensions variables, dépassent, en arrière, le sillon postérieur de la glabelle et descendent presque au contact du sillon postérieur de la joue fixe.

- *Socialis* Barrande var. *armoricana* de Trom. et Leb. (cf. Barrande, Syst. sil. Boh., 1, p. 552, pl. 21, 22. DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 630. — var. *proceva* Barrande, HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, pl. 541 et 542). La Hunaudière.

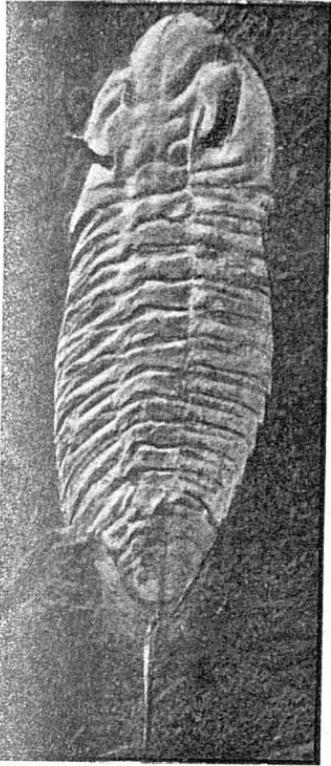


FIG. 25

Dalmanites Edwardsi L. Bur.
Gr. nat.

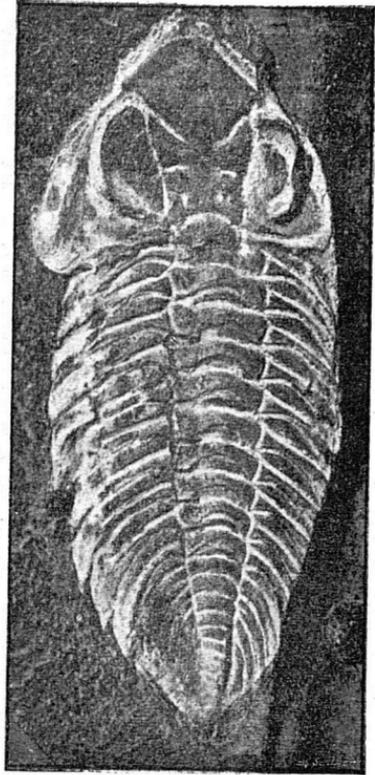


FIG. 26

Dalmanites Lapeyrei L. Bur.
Gr. nat.

Schiste ardoisier inf. La Pouëze, Maine-et-Loire.



a



b



c

FIG. 27

a *Dalmanites Phillipsi* Barrande. Gr. nat.
Schistes à nodules. La Goudais, Saint-Aubin-des-Châteaux, Loire-Inférieure.
b c Var. *Micheli* de Trom. Gr. nat.
Traveuzot, Ille-et-Vilaine.

Bibl. Munier-Chalmas

- *Torrubice* De Vern. et Barrande (*B. S. G. F.* 1856, 2^e sér. xii p. 976. pl. 26, f. 3. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 630). Pierrie, Angers.

Les échantillons rapportés à cette espèce par MM. de Tromelin et Lebesconte appartiennent probablement à l'espèce suivante.

- *Lapeyrei* L. Bur. (*Bull. Soc. étud. sc. Angers*, 1888, p. 5, pl. 1, f. 2, 2 a, b). La Pouëze.
- *Dufouri* De Trom. et Leb. (*A. F. A. S.* 1875, p. 684. — cf. *D. atavus* BARRANDE, *Syst. sil. Boh.* 1, suppl. p. 28, pl. 5 et 15). Pierrie.
- sp. De Trom. et Leb. (*A. F. A. S.* 1875, tabl. A). Sion. Sans figure ni description.

Lichas? Heberti Rouault (*B. S. G. F.* 1849, 2^e sér. vi, p. 378 f. 1. — HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. vi, p. 541). *Schistes à nodules de Maine et-Loire*.

Uralichas Riberói Delgado. (*Lichas Heberti*, DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 631. Angers. — *Uralichas Riberói* DELGADO, *Fauna silurica de Portugal*, 1892, pl. 1 — 6. — OEHLERT. *Mem. S. G. F. Pal. mém.* n^o 16, 1896, iv, pl. 15. — DELGADO *Fauna silurica de Port.* 1897, pl. 1 — 4). Pierrie, la Pouëze, Angers.

Nous conservons ce nom spécifique, parce que la tête que nous représentons ici et le pygidium figuré par M. Oehlert font bien connaître les caractères essentiels de l'espèce de la bande ardoisière d'Angers et permettent d'établir son identité avec celle du Portugal. Mais il y a lieu de croire qu'elle sera réunie à *Lichas? Heberti* Rouault, établi sur une tête de Vitré.

Dionide formosa Barrande (BARRANDE, *Silur. Boh.* 1, p. 644, pl. 42, fig. 24 à 28; suppl. p. 51, pl. 1, fig. 18 a, b). La Pouëze.

Plusieurs échantillons, se complétant les uns les autres, permettent, malgré la compression qu'ils ont subie, de constater presque tous les caractères génériques et spécifiques de *Dionide formosa* et ne laissent aucun doute sur l'existence, dans les schistes ardoisiers de la Pouëze, de cette espèce des divisions d¹ d² d³ de Bohême et de la division supérieure C des schistes ardoisiers de Vallongo, Portugal.

Asaphus Cyanus De Vern. et Barrande (*B. S. G. F.* 1855, 2^e sér. xii, p. 679, pl. 23, f. 3. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A. p. 632). Sion.

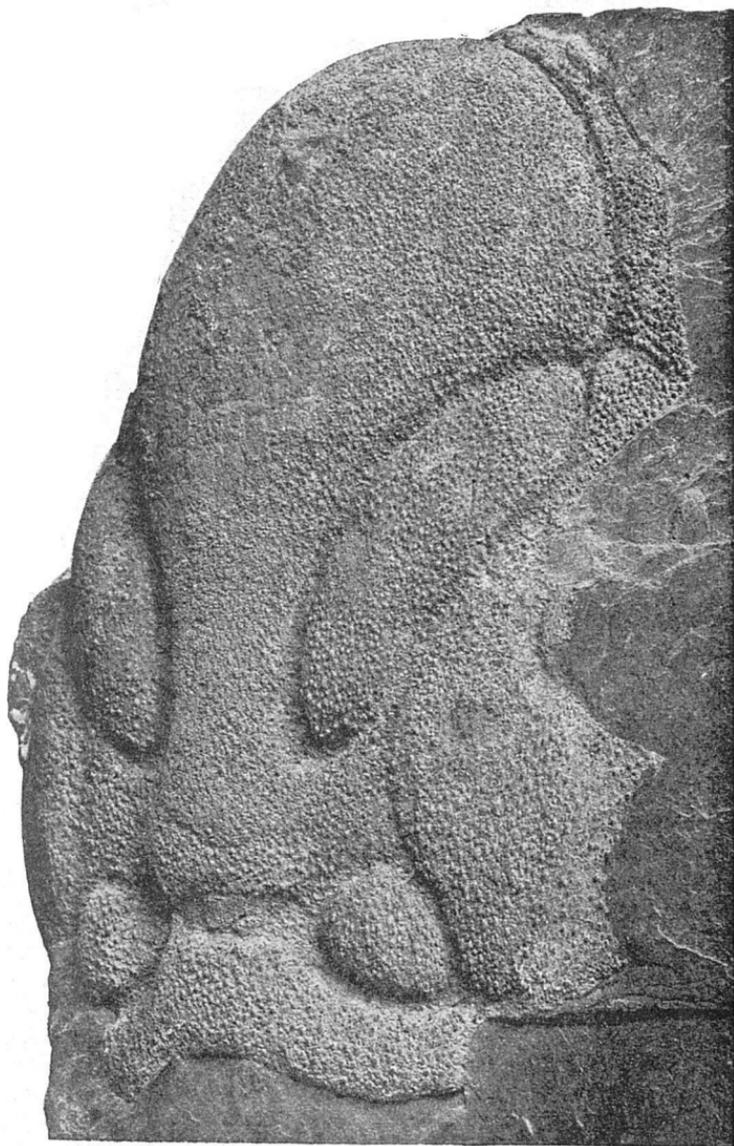


FIG. 28

Uralichas Riberoi Delgado. Gr. nat.

Tête dépourvue de ses joues mobiles.
Schiste ardoisier inférieur. La Pouëze.



FIG. 29

Dionide formosa Barrande. Gr. nat.

Schiste ardoisier inférieur. La Pouëze.

- *Guettardi* (Al. Brongn. *Ogygia*) (BRONGNIART Al. et DESMARET, Hist. nat. des Crust. foss., p. 28, pl. 3, f. 1. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 631. = *Ogygia Delessei* Dufet. Ann. Ecole norm. sup. 1875, p. 18, f. 2. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 631). Sion, la Pouëze, Angers.

La courte pointe triangulaire que porte, à l'extrémité du pygidium, *Ogygia Delessei* Dufet, de Sion, dont le type est conservé à l'Ecole normale supérieure, me paraît attribuable à une déformation par compression. Grâce à l'obligeance de M. Munier-Chalmas, j'ai pu examiner le type dont je reproduis la photographie.

Le même caractère s'observe sur le type d'*Ogygia Guettardi* Al. Brongniart (coll. de la Sorbonne), comme l'a fait remarquer M. Munier-Chalmas. Il n'est pas rare, du reste, d'observer, sur les spécimens des ardoisières de la Pouëze et de Sion, différents degrés de cette déformation.

M. Delgado admet l'existence d'*Asaphus Deliessei* Dufet dans les divisions inférieure et moyenne, A et B, des schistes ardoisiers de Vallongo, Portugal. (Fauna silurica de Portugal, 1892, p. 29).

- ? *Desmaresti* (Al. Brongn. *Ogygia*). (BRONGN. et DEMAREST, Hist. nat. des Crust. foss. pl. 3, f. 2. — DE TROM. et LEBESC. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 633). La Craonnaise, Sion, Pierric, la Pouëze, Angers.

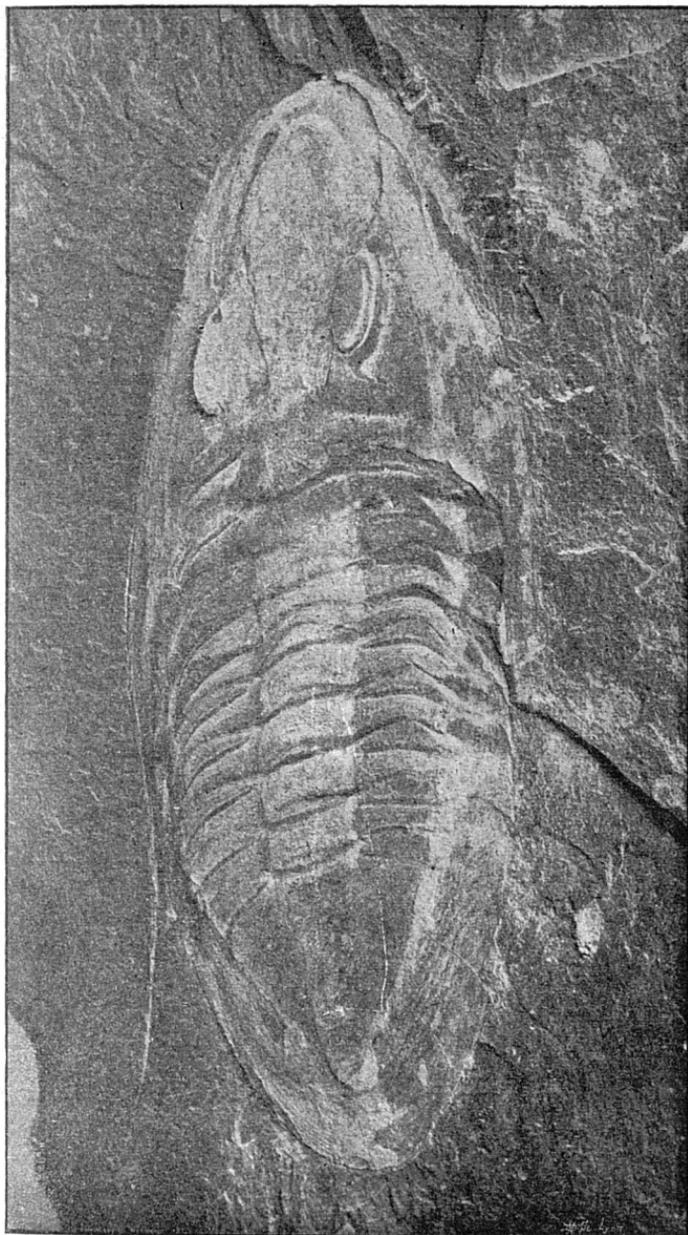


FIG. 30

Asaphus Guettardi (Al. Brongn.). 3/4 gr. nat.
Schiste ardoisier inférieur. La Pouëze.

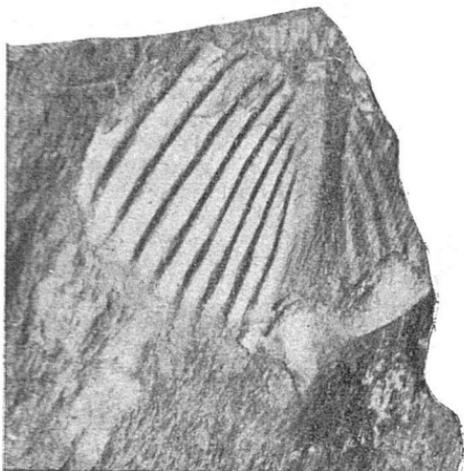


FIG. 31

Asaphus Guettardi (Al. Brongn.). Gr. nat.

Type d'*Ogygia Delessei* Dufet.

Schiste ardoisier inf. Sion, Loire-Inférieure.

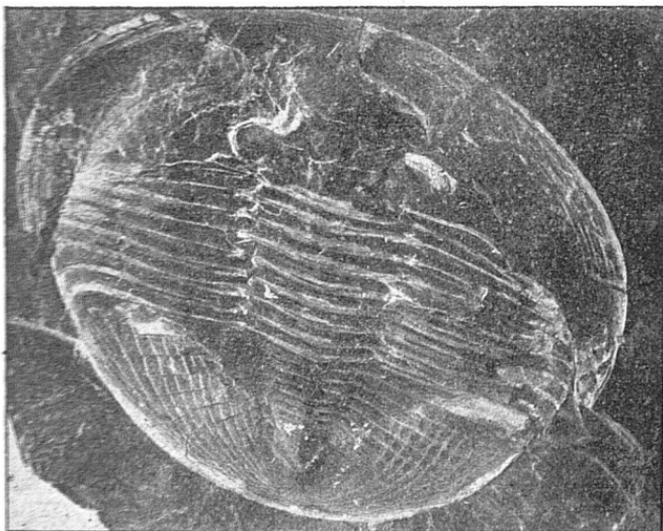


FIG. 32

Asaphus? *Desmaresti* (Al. Brongn.). 1/3 gr. nat.

Schiste ardoisier inférieur. La Pouëze.

- *nobilis* Barrande (BARRANDE, Syst. sil. Boh. 1, p. 657, pl. 31, 32, 35. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 632). Derval, Pierric, Angers. *La Hunaudière*.
- Ogygites armoricana* (De Trom. et Leb. *Asaphus*). (A. F. A. S. 1875, p. 622 et 623. — LEBESCONTE, B. S. G. F. 1886, 3^e sér. xiv, p. 799, pl. 36, f. 6-11, spécimens du grès armoricain). Sion.
- ? *glabrata* Salter (Q. J. G. S. 1853, ix, pl. 7, f. 4. -- DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 634). *La Hunaudière*.
- Illicenus advena* Barrande (Syst. sil. Boh. 1, suppl. p. 66, pl. 6, 14. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S., tabl. A, p. 636). *La Hunaudière*.
- *giganteus* Burmeister (Organ. d. Trilobites, 1843, pl. 3, f. 10. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 635. — Hermite, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. vi, p. 541 et 542). Derval, Pierric, Angers.
- var. *hispanicus* De Vern. et Barr. (B. S. G. F. 1855, 2^e sér. xii, p. 981, pl. 25, f. 6, 6 a, b, c. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 635). *La Hunaudière*.

Cette forme des nodules n'offre pas de caractères réellement distinctifs. Elle a seulement conservé son relief et n'atteint pas la taille des grands *I. giganteus* des schistes ardoisiers.

C'est du reste un fait général que, dans les schistes ardoisiers inférieurs du niveau d'Angers, les Trilobites atteignent des dimensions supérieures à ceux du niveau des nodules.

Cette circonstance et le mode de fossilisation particulier à chacun de ces niveaux, ont sans doute contribué au dédoublement de plusieurs espèces dont on ne peut toutefois affirmer l'identité.

- *Salteri* Barrande (Syst. sil. Boh. 1, p. 685, pl. 35. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 636). Sion.

Acidaspis Dufouri nov. sp.

Le seul spécimen que nous connaissons, recueilli à la Pouéze par Dufour, appartient au Muséum de Nantes. Il est comprimé, mais entier, et mesure 23^{mm} de l'extrémité de la tête à celle du pygidium. Il appartient à la Section II, Groupe C. de Barrande, c'est-à-dire aux espèces munies seulement de 9 segments thoraciques, sans pointes secondaires au pygidium.

Il vient donc se placer, par ces caractères, auprès d'*Acidaspis Buchi* Barrande qui se trouve dans les schistes à *Trinucleus Bureaui* OEhl. d'Andouillé et dans ceux à *Trinucleus Pongerardi* Rouault, de Riadan.



FIG. 33

Illænus giganteus Burmeister.

Petit individu, gr. nat.

Schiste ardoisier inférieur. La Pouéze.

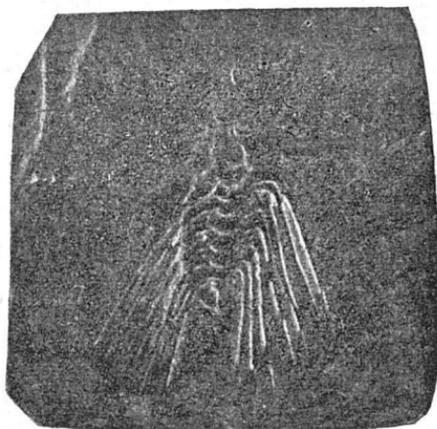


FIG. 34

Acidaspis Dufouri nov. sp. Gr. nat.
Schiste ardoisier inférieur. La Pouéze.

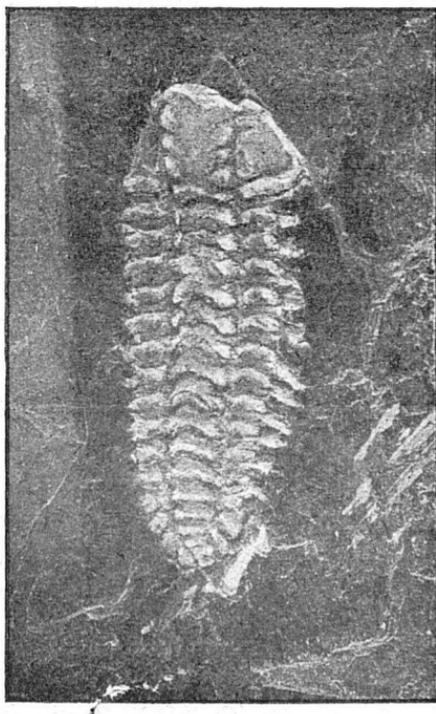


FIG. 35

Placoparia Tourneminei (Rouault). Gr. nat.
Schiste ardoisier inférieur. La Pouéze.

Il se distingue toutefois nettement de cette espèce par sa petite taille, ses longues pointes génales rectilignes qui, au lieu d'être inclinées parallèlement aux pointes des plèvres, sont situées sur le prolongement du bord postérieur du céphalothorax, et forment ainsi un angle droit avec l'axe du corps.

Les pointes des plèvres égalent la longueur totale de l'animal. La gracilité et la longueur de ces pointes, à peu près égales entre elles, donnent, à cette espèce, un très élégant aspect.

Placoparia Tourneminei (Rouault *Calymene*) (B. S. G. F. 1847. 2^e sér. IV, pl. 3. — DE TROM et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 636). *La Hunaudière*, la Grée, Pierric, la Pouëze.

— *Zippei* (Bœck *Trilobites*) (BARRANDE, Syst. sil. Boh. I, p. 809, pl. 29, fig. 32, 36; excl. fig. 30 et 31. — suppl. p. 100, pl. 8. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S., 1875, tabl. A, p. 639). Sion, carrière de l'Etang.

Cheirurus Guillieri de Trom. (DE TROM. in GUILLIER, Soc. Agr. sc. et arts de la Sarthe, 1873, XXI, p. 634. — DE TROM et LEB. A. F. A. S., 1875, tabl. A, p. 637). *La Hunaudière*.

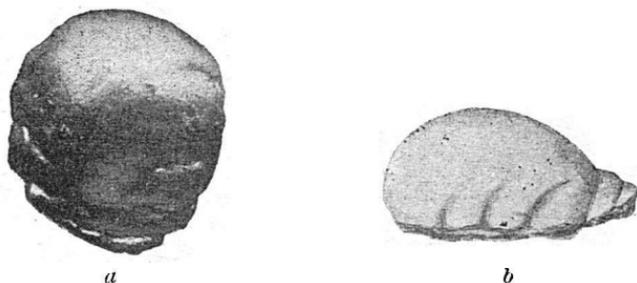


FIG. 36

Cheirurus Guillieri de Trom.

Glabelle gr. nat. — a vue de face ; b vue de profil.
Schistes à nodules. *La Hunaudière*.

Suivant Barrande : « Des fragments recueillis à la Hunaudière, en Bretagne, par Marie Rouault, semblent identiques avec *Ch. Claviger*. » (Barrande, Syst. sil. Bohême, 1852, I, p. 775).

En 1873, M. Guillier donnait une liste des fossiles des schistes ardoisiers de la Butte-du-Creux, Sarthe, dressée d'après les déterminations de M. de Tromelin qui y inscrivit *Ch. Guillieri* nov. sp. sans le décrire ni le figurer.

En 1875, MM. de Tromelin et Lebesconte nous apprennent que l'un d'eux a établi *Cheirurus Guillieri* « d'après une glabelle accompagnée des joues fixes, trouvée par M. Guillier » et qu'une autre tête également dépourvue de joues mobiles provenant de la Hunaudière offre absolument les mêmes apparences.

« En comparant avec les figures de cette dernière espèce [*Ch. claviger*] les têtes que nous possédons, disent MM. de Tromelin et Lebesconte, nous constatons une assez grande analogie : l'œil occupe la même position vis-à-vis du sillon moyen ; mais la glabelle paraît lisse, elle est plus bombée et les sillons sont plus recourbés vers l'arrière. Ces différences nous semblent suffisantes pour admettre l'indépendance des deux espèces ; *Cheirurus claviger* existe d'ailleurs dans différentes localités de notre bassin, telles que Vitré. » *A. F. A. S.*, 1875, p. 637.

Je donne ici la figure du moulage en plâtre d'une glabelle des schistes à nodules de la Hunaudière, de la collection Bertrand-Geslin (Muséum de Nantes). Ce moulage étant accompagné de plusieurs autres de la collection Rouault, il est probable qu'il en provient aussi.

On peut constater sur cette glabelle tous les caractères de *Cheirurus Guillieri* dont MM. de Tromelin et Lebesconte ont signalé la présence à la Hunaudière. Il y a donc tout lieu de croire qu'elle appartient à cette espèce non figurée jusqu'ici. Le test paraît lisse.

Cheirurus andegavus nov. sp.

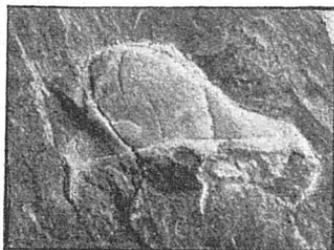


FIG. 37

Cheirurus andegavus nov. sp. Gr. nat.

Tête dépourvue des joues mobiles.

Schiste ardoisier inférieur. La Pouéze.

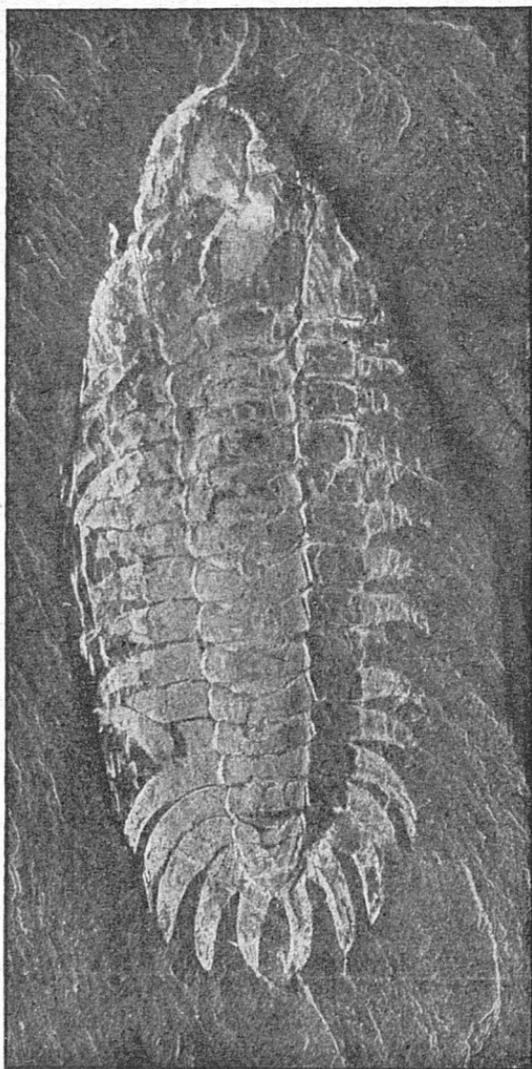


FIG. 38

Cheirurus andegavus nov. sp.
Individu de taille moyenne, gr. nat.
Schiste ardoisier inférieur. La Poueze.

Les schistes ardoisiers inférieurs de Pierric et de la Pouëze fournissent une belle espèce très voisine de *Ch. claviger*, mais qui s'en distingue nettement par ses longues plèvres aiguës et surtout par les longues pointes également aiguës qu'elle porte au pygidium. Il y a donc similitude, chez cette espèce, entre les appendices du thorax et ceux du pygidium, tandis que chez *Ch. claviger* les plèvres sont relativement courtes et aiguës et les pointes du pygidium à extrémité arrondie.

Plusieurs échantillons presque complets, mais comprimés, nous permettent cependant d'en apprécier les principaux caractères.

Cette espèce vient se placer près de *Ch. claviger*, forme large, par la forme et la lobation de la glabelle, la présence d'une courte pointe génale à la joue fixe, 12 segments au thorax, 4 segments au pygidium munis de 3 paires de plèvres, le quatrième en étant dépourvu.

La surface de la glabelle, autant que permet d'en juger l'état de compression, paraît lisse comme chez *Ch. Guillieri*.

Le plus grand de nos échantillons complets mesure 13 centimètres; un autre, possédant dix anneaux du thorax et le pygidium, devait mesurer 17 à 18 centimètres, dimension peut-être un peu accrue par la compression.

Les caractères que nous venons d'énumérer, ne permettent pas de confondre cette espèce avec *Ch. claviger*.

Nous ne pouvons, au contraire, apprécier les rapports et différences avec *Ch. Guillieri*, ce dernier étant trop incomplètement connu pour être comparé, et le bombement normal de la glabelle de *Ch. andegavensis* des schistes ardoisiers ayant disparu par suite de la compression.

Oeufs d'origine indéterminée (BARRANDE, Syst. sil. Boh. 1, suppl. p. 430, pl. 18, f. 31-33. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 641 et 542). *Nodules de Maine-et-Loire*.

Ceraticocaris sp. (HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire*.

Primitia simplex (R. Jones *Beyrichia*). (Q. J. G. S. 1853, IX, pl. 7, f. 7. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 638). Sion.

— sp (HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541 et 542). *Nodules de Maine-et-Loire*.

ANNÉLIDES

Serpulites ? Letellieri Trom. (DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A p. 638). Guémené-Penfao.

MOLLUSQUES

- Lituites intermedius* de Vern. et Barr. (B. S. G. F. 1855, 2^e sér. XII, p. 983, pl. 27, f. 3, 3 a. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 639). Sion.
- Orthoceras Hisingeri* Rou. (B. S. G. F. 1851, 2^e sér. VIII, p. 360. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 639). *La Hunaudière*, Sion.
- *vagans* Salter (in SHARPE, Q. J. G. S. 1849, v, p. 147 (*O. remotum*); p. 153, pl. VI, f. 6 a, 6 b (*O. vagans*). — *O. remotum* DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 639). Soulvache.
- *Chalmasi* de Trom. et LEB. (A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 639). *La Hunaudière*.
- Endoceras Dalimieri* Barrande (m s. 1869, Cotentin, coll. Dalimier, in BARRANDE, Syst. sil. Boh. Distrib. Ceph. 1870, p. 29; cf. *End. peregrinum*, BARRANDE, Ceph. pl. 247, 415. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 639. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541 et 542). *La Hunaudière*.
- *Guerangeri* de Trom. (DE TROM. in GUILLIER, Soc. agr. sc. et arts de la Sarthe, 1873, XXI, p. 634, sans descr. ni fig. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 639). *La Hunaudière*.
- Conularia nobilis* Barrande (Syst. sil. Boh. 1867, III, p. 46, pl. 6 7, 14. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 640). Sion.
- *nov. sp.* Hermite (B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541 et 543). *Nodules de Maine-et-Loire*.
- Hyolites striatulus* Barrande (Syst. sil. Boh. 1867, III, p. 92, pl. 12. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire*.
- *distinctus* Barrande (HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541. — Je ne connais que *H. indistinctus* BARRANDE, Syst. sil. Boh. III, p. 83, pl. 9). *Nodules de Maine-et-Loire*.
- *n. sp.* (HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541 et 543). *Nodules de Maine-et-Loire*.
- ? *n. sp.* (HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541 et 543). *Nodules de Maine-et-Loire*.
- Tentarulites anglicus* Sharpe ? (in MURCHISON, Silurian Syst. 2^e éd. 1859. = *T. annulatus* Sow. non Schl. in MURCH. Sil. Syst. 1^{re} éd. 1839, p. 643, pl. 19, f. 16. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire*.
- Belverophon bilobatus* Sowerby (Sil. Syst. 1839, pl. 19, f. 2. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 640. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541 et 543). *La Hunaudière*, la Grée, Angers.

- *acutus* Sow. (HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. vi, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire.*
- *Duriensis* Sharpe (*Q. J. G. S.* 1849, v, p. 153. — DE TROM. et LEB. tabl. A, p. 540). *La Hunaudière.*
- Trochus* ? (HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. vi, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire.*
- Redonia Deshayesiana* Rouault (*B. S. G. F.* 1851, 2^e sér. viii, p. 364, f. 1. 2. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875 tabl. A. p. 641). *La Hunaudière.*
- *Duvaliana* Rouault (*B. S. G. F.* 1851, 2^e sér. viii, p. 361, f. 1, 2. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875. tabl. A. p. 641). *La Hunaudière, Angers.*
- Clidophorus Caravantesi* (de Vern. et Barr. *Cuculloea*) (*B. S. G. F.* 1855, 2^e sér. xii, p. 990, pl. 27, f. 5, 5 a. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A. p. 641). *La Hunaudière.*
- Arca* ? *Naranjoana* de Vern. et Barr. (*B. S. G. F.* 1855, 2^e sér. xii, p. 989, pl. 26, f. 12, 12 a. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 642). *Sion, la Hunaudière.*
- Lyrodesma securis* de Trom et Leb. (Note sur qq foss. des grès sil. de Saint-Germain-sur-Ille, etc. Quimper, 1875, p. 5. — DE TROM. et LEB., Présent. de foss. paléoz. etc. *A. F. A. S.* 1875, tabl. C n^o 19, p. 685. — DE TROM. Etude de la faune du grès sil. de May, etc. *Bull. Soc. lin. Norm.* 1876, I, p. 42. — HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. vi, p. 541 et 543). *Nodules de Maine-et-Loire.*
- *Dufeti* de Trom. et Leb. (Note sur qq foss. des grès sil. de Saint-Germain-sur-Ille, etc. 1875, p. 4. — DE TROM. et LEB. Présent. etc. *A. F. A. S.* 1875, tabl. C. n^o 17, p. 685. — *Lyrodesma gallica* MUNIER-CHALMAS, *Journal de Conch.* 1876, 3^e sér. xvi, p. 106. — DE TROM., Etude de la faune du grès de May, etc. p. 41. — HERMITE *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. vi, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire.*
- *sp.* (HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. vi, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire.*
- Cardiolaria sp.* (HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. vi, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire.*
- Clenodonta Cixæ* (Sharpe *Nucula*) (*Q. J. G. S.*, 1853, ix, p. 149, pl. 9, f. 5. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 641). *La Hunaudière.*
- *Costæ* (Sharpe *Nucula*) (*Q. J. G. S.* 1853, ix, p. 148, pl. 9, f. 4. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 641). *La Hunaudière.*
- *Esqueræ* (Sharpe *Nucula*) (*Q. J. G. S.* 1853, ix, p. 149, pl. 9, f. 7. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 641). *La Hunaudière.*

- *Morreni* (Rou. *Nucula*) (B. S. G. F. 1846, 2^e sér., IV, p. 322. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 641). La Hunaudière, Sion.
- Tellinomya*? (Hermite, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541). Nodules de Maine-et-Loire.
- Modiolopsis elegantulus*, Sharpe (Q. J. G. S. 1859, IX, p. 152, pl. 9, f. 15. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 642), La Hunaudière.

BRACHIOPODES

- Lingula Morreni* de Trom.? (HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 541). Nodules de Maine-et-Loire.
- Obolus Bowle* de Vern. et Barr. (B. S. G. F. 1855, 2^e sér. XII, p. 995, pl. 26, f. 9. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 642). Sion.
- ? *filosus* (Hall *Orbicula*) (Pal. New-York, 1847, I, pl. 30. — DE VERN. et BARR. B. S. G. F. 1855, 2^e sér. XII, p. 993, pl. 26, f. 8. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 642). Sion, la Guérisvaie.
- Orthis Berthoisi* Rou. (B. S. G. F. 1849, 2^e sér. VI, pl. 2, f. 4. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 644). La Guérisvaie, Angers.
- *Duriensis* Sharpe (Q. J. G. S. 1849, V, p. 152, pl. 6, f. 4. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 645). Sion.
- *Lusitanica* Sharpe (Q. J. G. S. 1849, V, p. 152, pl. 6, f. 5 a, 5 b. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 645). Si on la Guérisvaie.
- *Sardoa* Meneghini (in LA MARMORA, Géol. de la Sardaigne, 1857, II, p. 121, pl. A, f. 11. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 645). La Craonnaise, Sion.
- *Calligramma* Dalm. (Vet. Acad. Handl. 1827, pl. 2, f. 3. — VERN. BARR. B. S. G. F. 1855, 2^e sér. XII, p. 992, pl. 27, f. 7, 7 a. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 645). Sion.
- *Miniensis* Sharpe (Q. J. G. S. 1849, V, p. 152, pl. 6, f. 3 a, 3 b). — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 645). La Craonnaise, la Tourrière, la Guérisvaie, Sion, Pierric.
- *Davidi* (Rou. *Spirifer*?) (B. S. G. F. 1851, 2^e sér. VIII, p. 368). La Tourrière, Sion (la Hunaudière, Rouault).
- *Noctilio* Sharpe (Q. J. G. S. 1849, V, p. 151, pl. VI, f. 2 a, b, c. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 645). La Guérisvaie, Angers, Misengrain.
- *Riberoi* Sharpe (Q. J. G. S. 1853, IX, p. 152, pl. VIII, f. 1 a, b, c, d. — DE TROM. et LEB. A. F. A. S. 1875, tabl. A, p. 644). La Tourrière.

Spirifer sp. (HERMITE, *B. S. G. F.* 1878, 3^e sér. VI, p. 541). *Nodules de Maine-et-Loire.*

ECHINODERMES

Crinoïdes indéterminés (DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 646). Sion, Derval, Soulvache.

GRAPTOLITHES

Didymograptus Murchisoni Beck (BECK in MURCHISON, *Sil. Syst.* 1839, p. 694, pl. 26, f. 4. — BARROIS, *Mém. s. la distrib. des Grapt.* en *Fr. Ann. Soc. géol. du Nord*, 1892, xx, p. 141). Sion.

— *euodus* Lapworth (*Q. J. G. S.* 1875, xxxi, p. 645, pl. 35, f. 1. — BARROIS, *l. c.* p. 141). Sion.

— *nanus* Lapw. (*l. c.* p. 645, pl. 33, f. 7 d ; pl. 35, f. 4 a, 4 c. — BARROIS, *l. c.* p. 142). Sion.

— *furcillatus* Lapw. (*l. c.* p. 649, pl. 35, f. 3. — BARROIS, *l. c.* p. 142). Sion.

VÉGÉTAUX

Butotrepis sionensis de Trom. et Leb. (*A. F. A. S.* 1875, tabl. A, p. 646). Sion.

Métamorphisme. — La bande ardoisière de Nozay¹, en approchant du massif granulitique, prend une structure de plus en plus massive (pierre verte), qui permet de la tailler en tous sens. On reconnaît aisément la provenance de ces pierres, à des taches ampéliteuses, étroites, allongées suivant la direction des fibres, c'est-à-dire Est-Ouest. Au contact de la roche éruptive, les schistes ardoisiers se chargent de mica noir et de grands cristaux de chialitolithe (carrière de Marsac), qui ont été tordus par les phénomènes mécaniques de plissements auxquels ont été soumises les couches siluriennes.

ORDOVICIEN SUPÉRIEUR

(Voy. Tableau p. 216). a

Les couches ordoviciennes qui surmontent les schistes ardoisiers inférieurs sont d'une étude fort difficile, dans la

a. Dans le tableau de la page 116, le grès à *Calymenella Bayani* doit être placé dans l'Ordovicien supérieur.

1. DAVY L. Étude du métamorphisme aux environs de Nozay (Loire-Inférieure). *Bull. Soc. étud. scient. d'Angers*, xix^e année, 1889, p. 193-212.

Bibl. Munier-Chalmas

Loire-Inférieure, en raison des variantes qu'elles présentent dans les différents bassins, de l'absence de fossiles et de leur liaison intime avec la base azoïque du Gotlandien.

Le niveau à *Calymenella Bayani* seul a été reconnu jusqu'ici dans la partie moyenne des grès de la forêt d'Ancenis.

Dans ces conditions, les synchronismes que nous proposons dans le tableau qui suit sont en partie hypothétiques.

C'est donc principalement sur les assises comprises entre les schistes ardoisiers inférieurs et les phthanites à Graptolites que devront être faites de nouvelles recherches.

Grès de la forêt d'Ancenis

à *Calymenella Bayani*

Le grès à *Calymenella Bayani*¹ de la forêt d'Ancenis est le représentant, en Loire-Inférieure, des grès de la Bouëxière et de Saint-Germain-sur-Ille, dans l'Ille-et-Vilaine.

Caractères lithologiques. — Il est généralement blanc et présente parfois des teintes d'un rouge vif et des taches ampéliteuses orientées Est-Ouest, étroites, allongées, parallèles entre elles, rappelant les taches ampéliteuses des schistes ardoisiers de Nozay.

Position stratigraphique. — Il occupe le synclinal du Houx ; commence à Guémené-Penfao ; subit, à Nozay, l'action métamorphique de la granulite, et se plonge vers Abbaretz, la Meilleraie, forêt d'Ancenis, forêt de Saint-Mars, la Prévoté (S. de Candé) où il est dévié par faille.

Plissé en un seul synclinal, à ses deux extrémités : de Guémené à Nozay et d'est d'Abbaretz à Candé, il forme deux plis synclinaux, dans sa partie moyenne, entre Nozay et Abbaretz (pli de Beaulieu et pli du Coudray).

Il repose, au nord et au sud, sur le schiste ardoisier inférieur et s'élève jusqu'aux schistes à ampélites.

Faune. — Ce grès n'a fourni que de rares fossiles, vers sa partie moyenne, dans les champs situés sur la lisière nord de la forêt d'Ancenis, à 200 mètres à l'ouest de la route de

1. BERGERON J., *B. S. G. F.* 1890, 3^e sér. xviii, p. 368, pl. 5, f. 8-13.

Riaillé au Grand-Auverné : *Calymenella Bayani* (de Trom. et Leb.), les plèvres d'un grand *Asaphus* ou *Ogygites*, Orthocères, Bellerophon, Pélécy-podes.

J'ai trouvé aussi un *Calymenella Bayani* à 2 kilomètres à l'ouest de ce gisement, dans les champs qui bordent au nord les Grands-Bois-de-Meilleraie ou bois d'Ahaut, à 200 mètres à l'ouest de la route vicinale de Joué au Grand-Auverné.

On trouve plus fréquemment, dans ces grès, des tiges plus ou moins cylindriques, de diamètre variable, analogues à des Scolithes, couchées sur les bancs et parfois revêtues d'une couche ampéliteuse (moulin de Carbouchet près Saint-Mars-la-Jaille).



FIG. 39

Calymenella Bayani (de Trom. et Leb.). Gr. nat.

Grès de la forêt d'Anceis, Loire-Inférieure.

Métamorphisme. — Le grès à *Calymenella Bayani*, au voisinage du massif granulitique de Nozay, passe à l'état de quartzite et se charge de biotite, de tourmaline et de zircon¹. Cette action métamorphique se fait sentir au loin, vers l'est, et l'on voit les grès des Grands-Bois-de-Meilleraie et de la forêt d'Ancenis prendre, par injection de la tourmaline, une coloration noire qui leur donne l'aspect des phthanites.

OBSERVATION — Le grès à *Calymenella Bayani* n'est pas reconnu, d'une façon certaine, dans les autres synclinaux de la Loire-Inférieure.

Cependant, dans le nord du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes, le grès de l'École communale des filles d'Erbray, qui se prolonge vers l'est, dans la partie sud du bourg de Saint-Julien, semble lui correspondre.

Il en est de même des grès roses du synclinal de Louisfert, activement exploités pour l'entretien des routes (Saint-Vincent-des-Landes) et intimement liés aux grès blancs gothlandiens.

Schistes de la Poitevinière en Riaillé et de Saint-Nicolas-de-Redon

Ces schistes correspondent aux schistes rouges de Saint-Perreux S¹ de la *feuille de Saint-Nazaire*, et à la bande des schistes S¹⁻³ qui, sur la *feuille d'Ancenis*, est comprise entre les schistes ardoisiers inférieurs de la Meilleraie et les grès gothlandiens (G) de Riaillé.

Caractères lithologiques. — Leurs caractères varient suivant les points que l'on considère. Ils revêtent, en effet, deux facies.

De Saint-Nicolas-de-Redon à Guémené-Penfao, ils offrent

1. DAVY L. Étude sur le métamorphisme aux environs de Nozay, Loire-Inférieure. *Bull. Soc. d'étud. scient d'Angers*, xix^e année, 1889 (10 juill. 1890), p. 173-212.

BARROIS Ch. Feuille de Saint-Nazaire.

une coloration d'un rouge vif qui leur a valu le nom de *schistes rouges de Saint-Nicolas-de-Redon*.

De Guémené à Bouchemaine, Maine-et-Loire, on les voit prendre les caractères des *Schistes gris de la Poitevineière*. Ce sont des roches argileuses, généralement grisâtres, bleu clair ou verdâtres, d'aspect plus ou moins ardoisier. On les suit par la Mignonnais (S. de Guémené), Malicorne (N. de Nozay, château de Creviac (S. de Nozay), la Coquelinais (S. d'Abbaretz,) forêt de Vioreau, la Poitevineière, route de Riaillé à Bonnœuvre où ils sont bien exposés, Saint-Mars-la-Jaille, la Cornuaille.

Position stratigraphique. — De Saint-Nicolas-de-Redon à Guémené-Penfao, ces schistes forment un anticlinal qui, par suite de la faille de Guémené, détache le synclinal d'Avessac de celui de Riaillé, et supporte, au nord et au sud, le grès gothlandien.

De Guémené à Bouchemaine, le synclinal d'Avessac faisant défaut, ces schistes occupent le bord nord du synclinal de Riaillé et reposent sur les schistes ardoisiers inférieurs de la Meilleraie.

En l'absence de fossiles, leur âge n'est pas déterminé avec certitude.

Dans l'état actuel de nos connaissances on peut dire seulement qu'ils sont supérieurs aux schistes ardoisiers inférieurs et inférieurs au Gothlandien.

Nous ajouterons cependant qu'ils semblent représenter, à l'état schisteux, dans les synclinaux de Teillé, Riaillé, Avessac, le grès à *Catymenella Bayani* du synclinal du Houx, et les schistes à *Trinucleus Pongerardi*, et cela pour deux motifs

1° Ils sont situés entre les schistes ardoisiers inférieurs de la Meilleraie et les grès sans fossiles de Haute-Pierre en Riaillé que nous assimilons au grès gothlandien.

2° Les schistes ardoisiers inférieurs de la Meilleraie forment un anticlinal sur lequel reposent : au nord le grès à

Calymenella, au sud les schistes de la Poitevine, qui semblent ainsi se correspondre.

Schistes jaunâtres d'Erbray et de Saint-Julien-de-Vouvantes

Les grès d'Erbray qui surmontent les schistes ardoisiers inférieurs sont divisés en deux niveaux, l'un inférieur, grès de l'Ecole communale des filles, dont j'ai parlé précédemment, l'autre supérieur, dans lequel sont ouvertes les carrières de la Sauvagère, par des schistes jaunâtres sans fossiles, de 40^m de puissance environ.

M. Ehlert qui a visité la localité, en compagnie de M. L. Davy et attiré mon attention sur ce point, est porté à y voir un représentant des schistes ardoisiers supérieurs à *Trinucleus Pongerardi* de Riadan.

Ce niveau se voit encore dans le bourg de Saint-Julien-de-Vouvantes.

Il ne m'est pas connu sur le bord sud du bassin d'Erbray.

ÉTAGE GOTHLANDIEN OU SILURIEN SUPÉRIEUR

(Voy. Tableau p. 216).

Le Gothlandien, largement représenté en Loire-Inférieure, occupe les bassins : I d'Ancenis-Teillé, II de Saint-Julien-de-Vouvantes et III de Segré.

Considéré dans son ensemble, il comprend, de bas en haut, les niveaux suivants :

S ⁴ Schistes gris, verts et rouges avec :	}	d. Sphéroïdes à <i>Cardiola interrupta</i> .
		c. Ampélites à Graptolithes de Caratel en Louisfert.
		b. Phthanites à Graptolithes.
		a. Calcaires.

S³ Grès supérieur ou gothlandien.

Grès supérieur ou gothlandien

Grès supérieur de Haute-Pierre en Riaillé. — Au-dessus des schistes sans fossiles de la Poitevine, en Riaillé, pro-

longement des schistes rouges de Saint-Nicolas-de-Redon, que nous avons classés dans l'Ordovicien supérieur, se voient les grès de Haute-Pierre, également sans fossiles.

Ces grès, le plus souvent blancs avec veinules de quartz, sont parfois jaunâtres, verts ou rouges. Ils forment de longues bandes parallèles que l'on peut suivre, d'Ouest à Est, sur les feuilles géologiques de Redon, Saint-Nazaire et Ancenis.

Ils représentent, dans le bassin de Teillé, le grès supérieur ou gothlandien et sont surmontés par les schistes verts et rouges avec phthanites à Graptolithes.

Partie supérieure des grès de la forêt d'Ancenis. — Dans le synclinal du Houx, entre Riaillé et Grand-Auverné, au grès à *Calymenella Bayani* succèdent des bancs azoïques qui s'élèvent jusqu'aux schistes à ampélites du Houx. Peut-être faut-il voir, dans ces bancs supérieurs, un représentant du grès gothlandien.

Grès blanc azoïque des Moulins du Breil en Moisdon-la-Rivière. — Sur le bord sud du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes, on observe, au-dessus des schistes ardoisiers inférieurs (bande ardoisière d'Angers), un grès blanc sans fossiles, exploité sur de nombreux points pour l'entretien des routes, dont l'épaisseur varie de 50 à 80 mètres environ.

On le suit, d'Ouest à Est, depuis le bois de Bouru à l'ouest de Saint-Vincent-des-Landes, par la Verdière, Gatine en Issé, les Roches en Moisdon, la Touche, le moulin de la Garenne, les moulins du Breil, la Monullière, Petit-Auverné, la Bourlière, le Pin, Vritz, Angrie, N. de la Pouéze.

Ce grès est surmonté par des schistes grisâtres auxquels succèdent les phthanites, puis les schistes rouges. Il représente probablement le grès gothlandien.

Grès supérieur d'Erbray et de Saint-Julien-de-Vouvantes. — Sur le bord nord du bassin de Saint-Julien, au-dessus des schistes jaunes argileux de l'église d'Erbray et du bourg de Saint-Julien, se voit un grès, généralement blanc, exploité pour l'entretien des routes à Erbray (car-

rière de la Sauvagère), et autrefois à Saint-Julien (carrière du cimetière).

C'est le grès gothlandien. Dans la carrière du cimetière de Saint-Julien, j'ai observé, en effet, autrefois, une poche d'ampélite pulvérulente qui fut mise au jour entre les bancs du sommet.

On suit ce grès d'Ouest à Est, sur toute l'étendue du bassin.

Dans le bassin de Noyal, les schistes ardoisiers inférieurs sont surmontés par des grès auxquels succèdent des schistes avec ampélites à *Graptolithes* et sphéroïdes à *Orthocères*.

Schistes gris, verts et rouges

avec calcaires, phthanites, ampélites et sphéroïdes.

Ces schistes argileux, à couleurs vives, s'observent, avec leurs caractères typiques, dans les bassins de Teillé et de Saint-Julien-de-Vouvantes, dont ils occupent les différents synclinaux.

Ils sont parfois décolorés, surtout au voisinage des nombreux filons-couches de diabase, de porphyrite et de microgranulite du bassin de Teillé, et forment une masse puissante dans laquelle on reconnaît des lentilles de *calcaire*, des lits de *phthanites* à *Graptolithes*, d'*ampélites* à *Graptolithes* et d'argile avec *sphéroïdes* à *Orthocères*.

a. — Calcaires.

Ces calcaires forment des lentilles de peu d'épaisseur et d'étendue. On les observe :

1° Dans le synclinal d'Ancenis, au sud de la Loire, à la Pierre, en Saint-Laurent-du-Mottay ;

2° Dans le synclinal de Teillé-Mouzeil, sur la rive droite de la Loire, à la Gracerie, commune de la Rouxière, où ils ont été exploités autrefois pour la fabrication de la chaux, Ingrandes, gare de Champtocé, Savennières, et, sur la rive gauche, suivant deux lignes parallèles, à l'Arche-Airault et au Liétron, près Rochefort-sur-Loire (Maine-et-Loire).

La plupart de ces calcaires sont intimement liés aux phta-

nites. Ceux de l'Arche-Airault, près Ardenay, entre Chalonnes et Rochefort-sur-Loire, de coloration bleuâtre, se présentent même en lits alternant avec ces roches.

Le calcaire du Liétron, qui contient en abondance une petite *Orthis*, leur est inférieur ; aussi n'est-il pas impossible qu'il soit le représentant du calcaire ordovicien de Rosan, Finistère.

Si cette hypothèse vient à se réaliser, comme nous l'apprendront, sans doute, de nouvelles recherches, les schistes verts et rouges devront être divisés en deux niveaux, l'un ordovicien, inférieur au grès gothlandien, synchronique des schistes de la Poitevinière et de Saint-Nicolas-de-Redon, avec calcaire à *Orthis* au sommet, l'autre supérieur à ce grès avec calcaires bleuâtres sans fossiles et phthanites à Graptolithes.

Un calcaire rose, sans fossiles, en veinules dans les schistes rouges, se voit au village de Mantelan ^a, à 800 mètres au N.-O. du calcaire du Liétron avec lequel il forme synclinal.

Le calcaire rose de la Gracerie semble correspondre à celui du Liétron.

b. — Phthanites

Les *phthanites* sont des jaspes noirs ou noir-bleuâtre, généralement très ampéliteux, rarement décolorés et prenant alors une teinte d'un bleu clair, traversés par des veinules de quartz blanc de quelques millimètres de largeur, ce qui leur donne un aspect marbré. Ils sont en plaquettes, présentant souvent des plissements très marqués. Ce sont d'excellents matériaux d'empierrement ; aussi sont-ils partout exploités pour l'entretien des routes. Ils ressemblent beaucoup aux phthanites du Précambrien.

Les Graptolithes sont très répandus dans les phthanites de la Loire-Inférieure et de l'Anjou. Leur découverte, en

^a. Un filon de diabase, situé près et à l'Est du calcaire du Liétron a été noté, par erreur, comme phthanite *Ph*, sur la feuille d'Ancenis. — Les phthanites affleurent au moulin du Hodet, près le parc de Mantelan.

Maine-et-Loire, est due à M. Farge¹. Ils ont ensuite été signalés à Abbaretz en Loire-Inférieure par MM. de Tromelin et Lebesconte. Aujourd'hui, on n'en est plus à énumérer les localités, comme on peut s'en rendre compte sur les feuilles de Saint-Nazaire, Redon et Ancenis où ils forment, dans les bassins d'Ancenis-Teillé et de Saint-Julien-de-Vouvantes, de nombreuses bandes parallèles dues au retour des mêmes couches.

Les localités fossilifères sont nombreuses, certaines d'entre-elles sont particulièrement riches.

A Malville, en Saffré, des ampélites, dont la faune est la même, alternent avec les phthanites.

Ce niveau est attribué au Llandovery supérieur par M. Barrois, qui a cité, en Loire-Inférieure et en Maine-et-Loire, dans son important Mémoire sur la distribution des Graptolithes², les espèces suivantes :

Liste des Graptolithes des phthanites de la Loire-Inférieure et de Maine-et-Loire

Monograptus convolutus His. var. *spiralis* Geinitz (über Graptolithen. *Neues Jahr. f. min.* 1842, pl. x, f. 20-29. — BARRANDE, Grapt. de Boh. 1850, p. 54, pl. 3, f. 10-13). « Cuillon près Vern (M.-et-L.) ».

— *crenularis* Lapworth. (On new British Graptolites. *Ann. and Mag. nat. hist.* 1880, 5^e sér. p. 153, pl. 4, f. 10 et var. f. 11). « Les Mortiers (chemin des Banchais, près Angers). »

— *lobiferus* Mac Coy, *typa* Lapworth. (On Scottish Monograptidæ. *Geol. Mag.* 1876, p. 26, pl. 20, f. 1 a. b.).

— — var. *millepeda* Mac Coy. (Brit. pal. foss. pl. 1 B, f. 6).

— — var. *Nicoli* Harkness. (Descr. of the Grapt. found in the Black Shales of Dumfriesshire. *Q. J. G. S.* 4 déc. 1850, VII, p. 61, pl. 1, f. 6 a, b).

« La Delinais en Louisfert, Denée, Saint-Martin-du-Fouilloux, Erigné, Étang de la Provotière en Riaillé, Villemoisan ».

1. FARGE, Mém. sur les progrès de la géologie et de la paléontologie dans le dép. de Maine-et-Loire. *Assises scientifiques d'Angers*, 1871 [1873].

2. BARROIS, Mém. sur la distrib. des Graptolithes en France. Lille : *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1892.

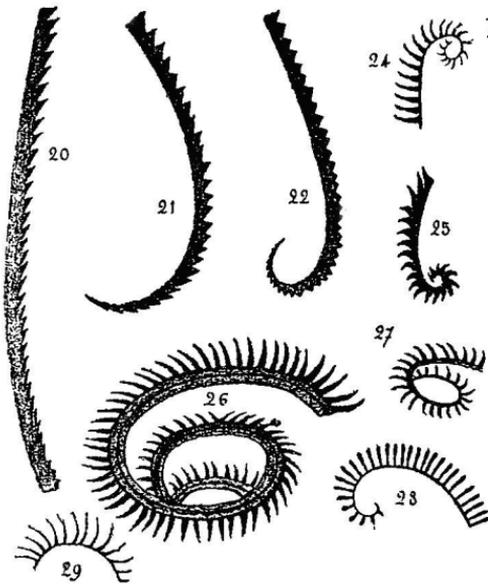
- *sublobiferus* Barrois (Mém. s. les Grapt. 1892, p. 149, non fig.)
« Saint-Martin-du-Fouilloux, Villemoisan, la Delinais-en-Louisfert. »
- *Sedgwicki* Portloch (Rept. Londonderry, 1843, p. 318, pl. 19, f. 1-3. — HARKNESS : *Q. J. G. S.* 1850, VII, p. 60, pl. 1, f. 4 a. b. c.). « Saint-Martin-du-Fouilloux »
- cf. *Sedgwicki* ? Portl. (BARROIS, mém. s. les Grapt. 1892, p. 151). « Cuillon près Vern. »
- *cyphus* Lapw. (*Geol. Mag.* 1876, p. 352, pl. 12, f. 3 a. d.) « Cuillon près Vern. »
- sp. cf. *tenuis* Portl. (Rept. Londonderry, 1843, p. 319, pl. 19, f. 7. — LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, p. 12, pl. 11, f. 3). « Malville en Saffré ».
- *crispus* Lapw. (*Geol. Mag.* 1876, p. 30, pl. 20, f. 7). « Saint-Martin-du-Fouilloux. »
- *Clingani* Carruthers (A revis. of the British Grapt. *Geol. Mag.* 1868, v, p. 74, pl. 5, f. 19 a, b. — LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, p. 501, pl. 20, f. 3 a, b, c.). « Saint-Martin-du-Fouilloux ».
- Climacograptus scalaris* L. var. *normalis* Lapw. (On the Grapt. of the C^o Down. *Proceed. of Belfast Naturalist's Field Club.* Appendix 1876-77, pl. 6, f. 31. — Tornquist, *Lunds, Univ. Asskrift*, XXVI, pl. II, f. 12-15). « La Delinais en Louisfert, Malville en Saffré. »
- Cephalograptus folium* His. (S. A. TULLBERG : *Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl.* 1884, VI, p. 15, pl. 1, f. 15-19). « Malville en Saffré, chemin de Dagenet à Angers. »
- Diplograptus* sp. (BARROIS : Mém. s. les Grapt. 1892, p. 153, non fig.).
- *Hughesi* Nicholson. (On new species of Graptolites. *Ann. and Mag. nat. hist.* 1869, 4^e sér. IV, p. 235, pl. 11, f. 9-10). « Saint-Martin-du-Fouilloux. »
- Rastrites peregrinus* Barrande (Grapt. de Boh. 1850, p. 67, pl. 4, f. 6). « Malville en Saffré. »
- *Linnæi* Barrande (Grapt. de Boh. 1850, p. 65, pl. 4, f. 2 et 4). « Malville en Saffré. »

NOTA. — Au-dessus des phthanites à Graptolithes. viendraient se placer, suivant M. Barrois, les ampélites de Poligné, Ille-et-Vilaine, avec *Monograptus crassus* Lapw., *M. priodon* Bronn, *Diplograptus palmeus* Barrande, *Caridiola fibrosa* qui représenteraient le Tarannon supérieur.

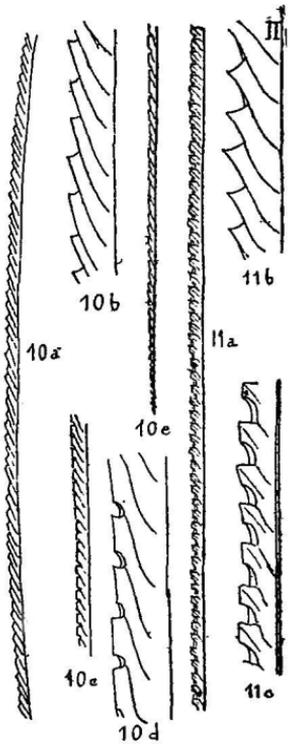
Graptolithes des phthanites

EXPLICATION DES FIGURES

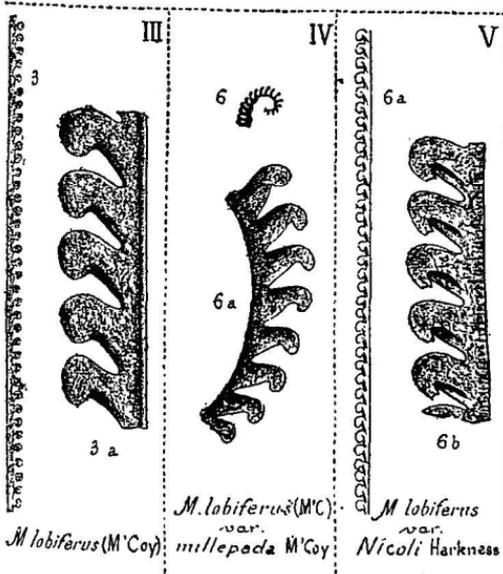
- CASE I. — *Monograptus convolutus* His. var. *spiralis* Geinitz. (*Graptolithus spiralis* d'après GEINITZ, *Neues Jahr. f. min*, 1842, pl. x, f. 20 à 22 et 24 à 29).
- CASE II. — *Monograptus crenularis* Lapworth. (D'après LAPWORTH, *Ann. and Mag. nat. history*, 1880, 5^e sér. pl. iv, f. 10 *a* portion distale gr. nat., 10 *b* grossie, 10 *c* portion distale gr. nat., 10 *d* grossie).
 Var. *a* Lapworth *l. c.* f. 11 *a* gr. nat., 11 *b, c.* grossies.
- CASE III. — *Monograptus lobiferus* (Mac Coy). (D'après MAC COY, *Brit. palæoz. foss.* pl. i, B. f. 3 gr. nat., 3 *a* gross. 6 diam.).
- CASE IV. — Var. *millepeda* Mac Coy. (D'après MAC COY, *Brit. palæoz. foss.* pl. i. B. f. 6 gr. nat., 6 *a* gross. 6 diam.).
- CASE V. — Var. *Nicoli* Harkness. (D'après HARKNESS, *Q. J. G. S.* 4 déc. 1850, VII, pl. 1, f. 6 *a* gr. nat., 6 *b* portion grossie).
- CASE VI. — *Monograptus Sedgwicki* (Portlock). D'après HARKNESS, *Q. J. G. S.* 1850, VII, pl. 1, f. 4 *a, b* gr. nat., 4 *c* portion grossie).



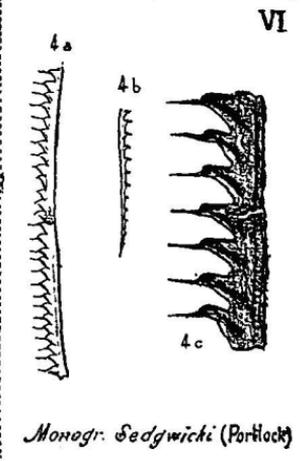
Monograptus convolutus His
var. *spiralis* Geinitz



Monogr. crenularis Lapw.



M. lobiferus (M' Coy)
M. lobiferus (M' C)
var. *millepeda* M' Coy
M. lobiferus
var. *Nicoli* Harkness

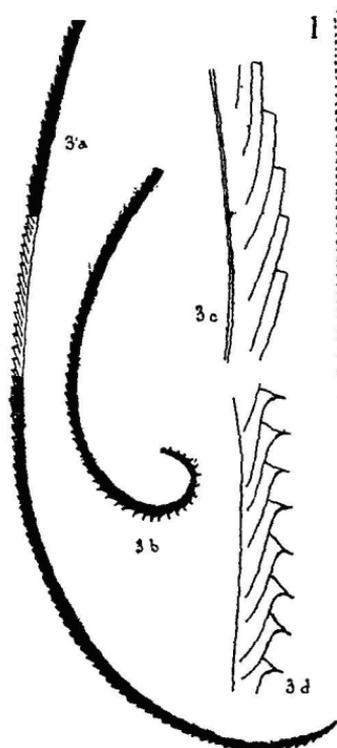


Monogr. Sedgwicki (Portlock)

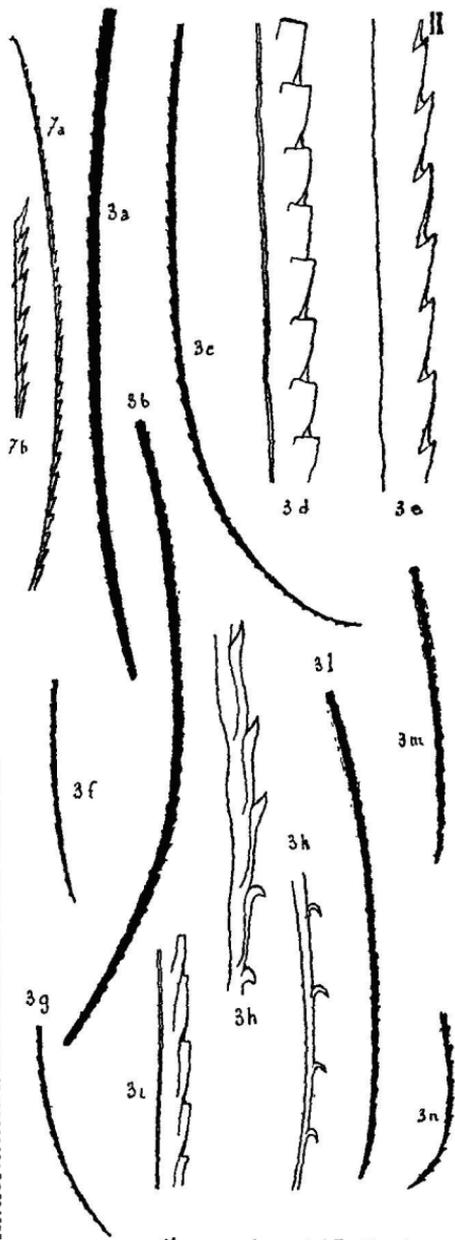
Graptolithes des phthanites

EXPLICATION DES FIGURES

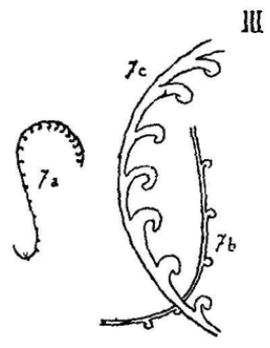
- CASE I. — *Monograptus cyphus* Lapwort. (D'après LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, new ser. décade II, vol. III, pl. XII, f. 3 *a* adulte ; 3 *b* portion proximale ; 3 *c* en relief ; 3 *d* près l'extrémité proximale).
- CASE II. — *Monograptus tenuis* (Portlock). (*Graptolithus tenuis*, d'après PORTLOCK, Report of the geol. of the county of Londonderry, 1843, pl. XIX, f. 7 *a*, *b*. — et d'après LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, new ser. décade II, vol. III, pl. XI, f. 3 *a*, *b*, *c* portions adultes ; 3 *d*, *e* grossies ; 3 *f*, *g* extrémités proximales ; 3 *h*, *k* grossies).
- CASE III. — *Monograptus crispus* Lapwort. (D'après LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, new ser. décade II, vol. III, pl. XX, f. 7 *a*, colonie complète ; 7 *b* extrémité proximale ; 7 *c* portion distale).



Monogr. cyphus Lapworth



Monogr. tenuis (Portlock)

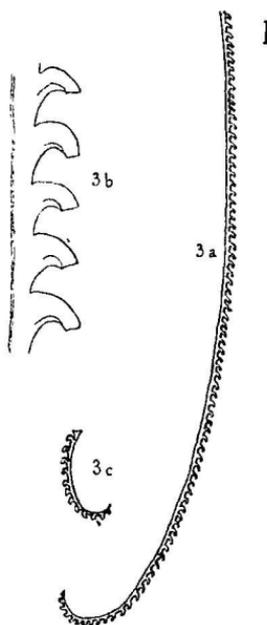


Monogr. crispus Lapworth

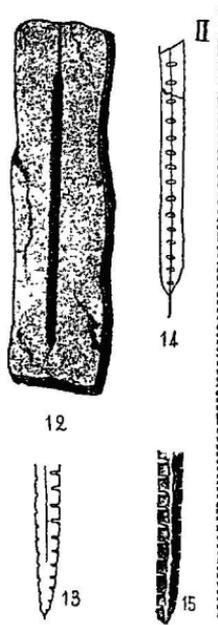
Graptolithes des phthanites

EXPLICATION DES FIGURES

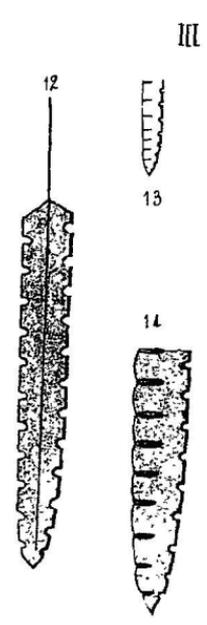
- CASE I. — *Monograptus Clingani* Carruthers. (D'après LAPWORTH, *Geol. Mag.* new ser. decade II, 1876, pl. xx, f. 3 a, b, adulte, 3 c jeune).
- CASE II. — *Climacograptus scalaris* (Lin.). (D'après TORNUQUIST, *Lunds Univ. Arsskrift*, xxvi, pl. II, f. 12-15).
- CASE III. — *Climacograptus scalaris* (Lin.). (D'après TULLBERG, Stockholm, *Bihang Till K. Svenska Vet. AK. Handl.* 1882, Band 6, taf. I, f. 12 spécimen complet, grossi 3 fois ; 13, spécimen typique d'après la coll. d'Hisinger, gr. nat. ; 14, le même grossi 3 fois).
- CASE IV. — *Cephalograptus folium* His. (D'après TULLBERG, Stockholm, *Bihang Till K. Svenska Vet. AK. Handl.* 1882, Band 6, taf. I, f. 15-17 spécimens types d'Hisinger ; spécimens de Scanie, de la zone à *Monograptus leptotheca* Lapw. grossi 3 fois).
- CASE V. — *Diplograptus Hughesi* Nicholson. (D'après NICHOLSON, *Ann. and Mag. nat. hist.* 1869, 4^e sér. IV, pl. 11, f. 9 très grossi pour montrer les cellules ; 10 gross.).
- CASE VI. — *Rastrites peregrinus* Barrande. (D'après BARRANDE, *Grapt. de Bohême*, 1850, pl. 4, f. 6, partie adulte ? et partie en croissance).
- CASE VII. — *Rastrites Linnæi* Barrande. (D'après BARRANDE, *Grapt. de Bohême*, 1850, pl. 4, f. 2 fragment de la partie adulte ; 3 fragment de la partie croissante ; 3 deux cellules grossies).



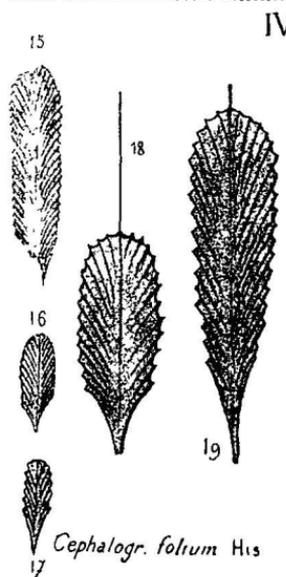
Monogr. Clingam Carruthers



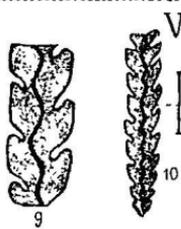
Climacograptus scalaris (Linn.)



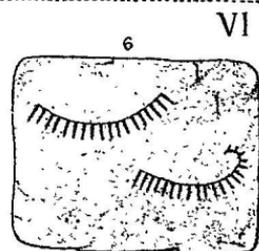
Rastrites peregrinus Barr



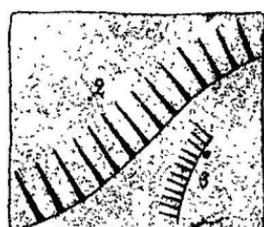
Cephalogr. folium His



Diplogr. Hughesi Nich.



Rastrites Linnæi Barr.

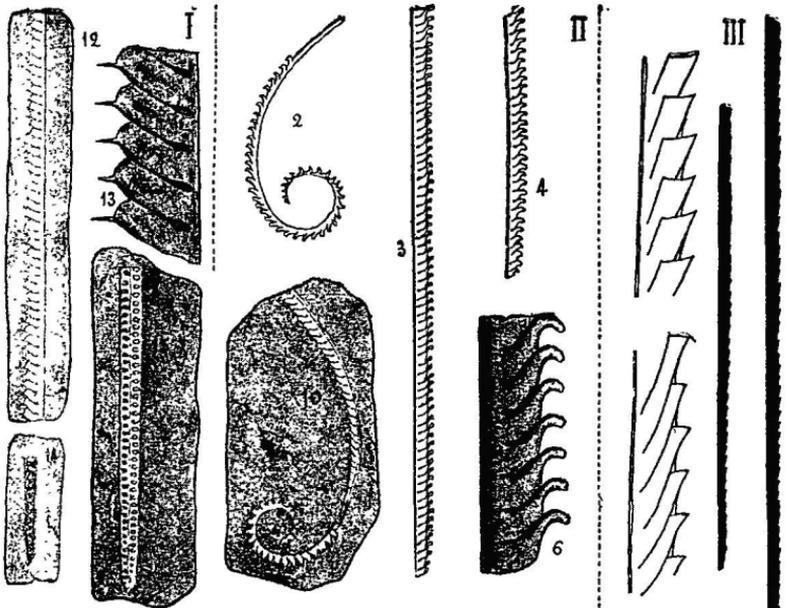


Bibl. Munier-Chalmas

Graptolithes des ampélites de Louisfert et de Noyal

EXPLICATION DES FIGURES

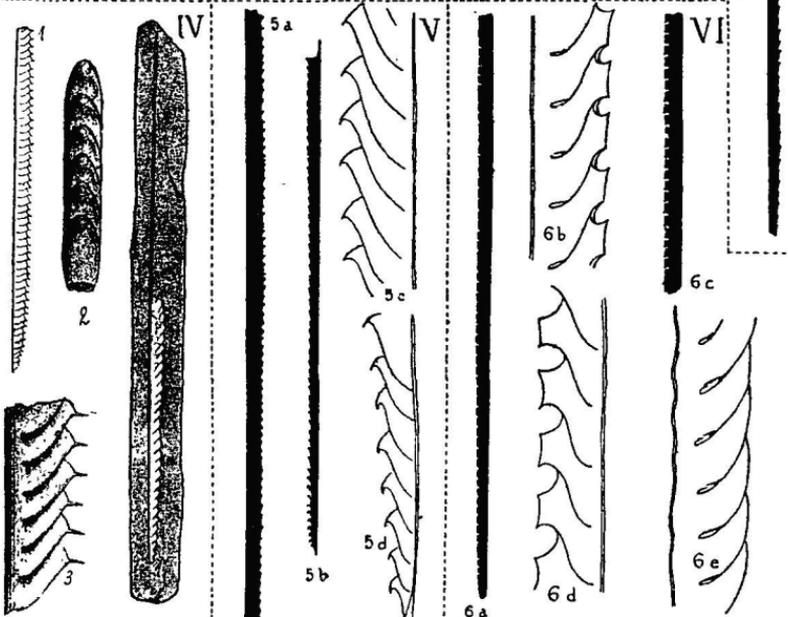
- CASE I. — *Monograptus Halli* (Barrande). (*Grapt. Halli*, d'après BARRANDE, Grapt. de Bohême, 1850, pl. 2, f. 12, fragment. Partie adulte, conservant partie de son relief; 13, fragm. grossi montrant le texte écrasé et fendillé; 14, fragm. impression scalariforme; 15, fragm., impression scalariforme).
- CASE II. — *Monograptus priodon* (Bronn.) (D'après BARRANDE, Grapt. de Bohême, 1850, pl. 1, fig. 2, tige enroulée non tordue; relief; 3, tige presque droite, partie adulte, relief; 4, tige presque droite, partie en croissance, relief; 6, fragment grossi vu de côté; 10, tige, avec la partie en croissance, enroulée et tordue, relief).
- CASE III. — *Monograptus jaculum* Lapworth. (D'après LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, new ser., décade II, vol. III, pl. XII, f. 2 a, portion proximale; 2 b, portion distale; 2 c, vue caractéristique; 2 d, relief).
- CASE IV. — *Monograptus colonus* (Barrande). (D'après BARRANDE, Grapt. de Bohême, 1850, pl. 2, f. 1, tige droite. Partie adulte et partie en croissance, relief. 2, fragment grossi vu en face, montrant les orifices, relief; 3, vu de côté; 5, id. montrant l'axe nu. Impression sans relief). La fig. 4 de Barrande est rapportée au *M. vomerinus* Nicholson, par Lapworth. *Geol. Mag.* 1876, p. 353.
- CASE V. — *Monograptus galaensis* Lapworth. (D'après LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, new ser., décade II, vol. III, pl. XII, f. 5 a et c, portion distale 5 b et d extrémité proximale).
- CASE VI. — *Monograptus vomerinus* (Nicholson) (D'après LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1876, pl. 12, 6 a, grand. nat.; 6 b, comprimé; 6 c, vue caractéristique; 6 d, vue oblique).



Monogr. Halli (Barr.)

Monograptus priodon (Bronn.)

M. jaculum Lapw



Monogr. colonus (Barr)

Monogr. galænsis Lapw.

Monograptus vomerinus (Nichols)

c. — **Schistes ampéliteux de la Gaudinière et de Caratel**

Les schistes ampéliteux de la Gaudinière, près Noyal, et du Val de Caratel en Louisfert, suivant M. Barrois, vu l'absence des *Diplograptidæ* et du genre *Rastrites*, seraient plus récents et appartiendraient au Wénloch inférieur. M. Barrois y a reconnu les espèces suivantes :

**Liste des Graptolithes des ampélites de Louisfert
et de Noyal**

- Monograptus Halli* (Barrande. (Grapt. de Bohême, 1850, p. 48, pl. 2, f. 12-15). « Caratel. »
- *priodon*, Bronn. (BARRANDE, Grapt. de Bohême, 1850, p. 38, pl. 1, f. 1-14). « La Gaudinière, Noyal-sous-Bruz ».
- *jaculum* Lapw. (*Geol. Mag.* 1876, p. 12, pl. 16, f. 2). « La Gaudinière ».
- *colonus* Barrande. (Grapt. de Bohême, 1850, p. 42, pl. 2, f. 1-5). « La Gaudinière, Caratel ».
- *galaensis* Lapw. (*Geol. Mag.* 1876, p. 356, pl. 12, f. 5 a-d). « La Gaudinière ».
- *vomerimus* Nicholson. (*Graptolithus colonus* BARRANDE, Grapt. de Boh., pl. 2, f. 4, *cætl. excl.* — *Graptolithus colonus* SUESS, Bohmische Grapt. pl. 8, a-f. — *Graptolithes priodon*, NICHOLSON, Q. J. G. S. 1868, p. 540, xxiv, pl. 20, f. 7-8, *cætl. excl.* — *Graptolithes vomerimus*, NICHOLSON, Monogr. British Graptolitulidæ, p. 53, f. 21. — *Monograptus vomerimus*, LAPWORTH, *Geol. Mag.* 1875, p. 353, pl. 12, f. 6 a-e).

d. — **Calcaires ampéliteux et sphéroïdes à Orthocères
et *Cardiola interrupta*.**

Le niveau des calcaires ampéliteux et des sphéroïdes à *Cardiota interrupta* a longtemps passé inaperçu en Loire-Inférieure. Dubuisson, en 1830, inscrivait, dans son *Catalogue*¹, sous la dénomination de : « Phyllade compacte orbiculaire de la carrière de Furny » en Saint-Aubin-des-Châteaux, un sphéroïde aplati, régulièrement circulaire, de

1. DUBUISSON F. R. A. Cat. de la collect. minéral. etc., p. 95, n° 19.

10 centimètres de diamètre, avec traces de fossiles. Depuis que les caractères du Silurien supérieur sont bien connus, cet échantillon aurait pu suffire à déceler la présence de l'étage. Mais ce ne fut qu'en 1875 que MM. de Tromelin et Lebesconte signalèrent le niveau des sphéroïdes à *Cardiola interrupta*, dont les découvertes de Bossé, de Châteaubriant, faites au N.-E. de Derval, au N. de Lusanger et à l'O. de Villepot leur révélèrent l'existence.

Cet horizon correspond au Wenloch supérieur. On y trouve des nodules ou sphéroïdes gréseux gris ou noirâtres, parfois calcarifères, formés de couches concentriques et pouvant atteindre un diamètre de 30 à 35 centimètres. C'est dans ces nodules que sont localisés les fossiles : Orthocères, *Cardiola interrupta* Sow., *Bolbozoe anomala* Barrande. Ce niveau, rarement visible, a été mis au jour, dans l'arrondissement de Châteaubriant, dans différentes tranchées de chemin de fer ou en creusant des puits.

La faune générale en a été étudiée par MM. de Tromelin et Lebesconte¹, pour la Loire-Inférieure, et par Hermite² pour l'Anjou. M. Barrois en a révisé la faune graptolithique³.

Les espèces citées par ces auteurs sont les suivantes :

**Liste des fossiles des calcaires ampéliteux et des
sphéroïdes à *Cardiola interrupta* de la Loire-Inférieure
et de Maine-et-Loire**

CRUSTACÉS

Ceratiocaris cenomanensis de Trom. (*Bull. Soc. Agr. sc. et arts, Sarthe*, 1874, xxii, p. 586. — DE TROM. et LEB. *A. F. A. S.* 1875, p. 651, tabl. A). Lusanger, Villepot:

1. TROMELIN (de) et LEBESCONTE: Essai d'un Cat. raisonné, etc. *Assoc. fr. pour l'avanc. des sciences, congrès de Nantes*, 1875, p. 620, tabl. A.

2. HERMITE, Sur la présence du Silurien supérieur à la Meignanne, près Angers (Maine-et-Loire). *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 29 avril 1878, 3^e ser. VI, p. 544-546.

3. BARROIS: Mém. sur la distrib. des Grapt. en France. Lille: *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1892.

- Bolbozoe anomala* Barrande (Syst. sil. Boh. 1872, 1 suppl. p. 101, pl. 24). Lusanger.
 — *bohemica* Barrande (*l. c.* 1872, 1, suppl. p. 502, pl. 27). Lusanger.
Entomis migrans Barrande ? (*l. c.* 1872, 1, suppl. p. 514, pl. 24, 27). — De Trom. et Leb. A. F. A. S. 1875, p. 653 et tabl. A). Lusanger.

MOLLUSQUES

- Orthoceras styloideum* Barrande (*l. c.* 1866, Céphal. pl. 239 et 365). Lusanger, Villepot.
 — *ambigena* Barrande (*l. c.* 1868, Céphal. pl. 268. — HERMITE, B. S. G. F. 1878, 3^e sér. VI, p. 544 citation). La Meignanne (Maine-et-Loire).
 — *fasciolatum* Barrande (*l. c.* 1868, Céph. pl. 319. — HERMITE, *l. c.* citation). La Meignanne.
 — aff. *Bohemicum* Barrande (*l. c.* 1866, Céph. pl. 214, 215, 288, 289, 310. — HERMITE, *l. c.* citation). La Meignanne.
 — aff. *dulce* Barrande (*l. c.* 1868, Céph. pl. 294, 295, 357). — HERMITE, *l. c.* citation). La Meignanne.
 — *sp.* Hermite (*l. c.*). La Meignanne.
Conularia Proteica Barrande (*l. c.* 1867, Ptéropodes, III, p. 48, pl. 5, 6).
Platystoma sp. Hermite (*l. c.* sans descript.). La Meignanne.
Capulus subcompressus de Trom. et Lebesc. (A. F. A. S. 1875, p. 651). Villepot.
Cardium subarcuatum Müntz (MENEGHINI, Paléont. Sard. 1857, p. 137, pl. C, f. 17). Villepot.
Cardiacé indéterminé. DE TROM. et LEBESSC., A. F. A. S. 1875, p. 651). Derval, Lusanger.
Cardiota interrupta Sow. (in MURCH. Sil. Syst. 1839, p. 617, pl. 8, f. 5). Lusanger.
 — aff. *tenuistriata* Goldf. (HERMITE *l. c.*). La Meignanne.
Silurina robusta Barrande *mss.* (DE TROM. et Leb. A. F. A. S. 1875, p. 652). Derval.
Mytilus sp. E de Trom. et Leb. (A. F. A. S. 1875, p. 652). Lusanger.

BRACHIOPODES

- Athyris compressa* Sow. (*Atrypa compressa* Sow. in MURCH. Sil. Syst. 1839, p. 629, p. 629, pl. 13, f. 5. — *Athyris compressa* DE TROM. et LEB. tabl. A. p. 652). Derval.
Atrypa aff. *obovata* Sw. (in MURCH. Sil. Syst. 1839, p. 618, pl. 8, f. 8, 9. — *Terebratulula obovata*, BARRANDE, Ueb. die Brach.

d. Sil. Schicht. v. Bohmen, wien, 1847. p. 380, pl. 15, f. 8. — *Atrypa obovata*, BARRANDE Syst. sil. Brach. 1879, v, pl. 84, 86, 123, 135. — *Terebr.* aff. *obovata*, HERMITE, l. c. citation).

POLYPIERS

- Favosites asper* d'Orb. (Prodr. p. 49 n° 379. = *Calamopora alveolaris* Blaim. = *Favosites alveolaris* Lonsdale in MURCHISON, Syl. syst. pl. 16 bis, fig. 1 non Goldf.). Villepot.
 — *fibrosus* (Goldf. *Calamopora*) (? Petref. Germ. 1829, p. 82, pl. xxviii, f. 3 a. b) Villepot.
 — *gothlandicus* (Goldf. *Calamopora*) (? Petref. Germ. 1829, p. 78, pl. 26, f. 3 a et 3 e). Villepot.

GRAPTOLITHES

- Monograptus priodon* BRONN (BARRANDE, Grapt. Boh. 1850, p. 38, pl. 1, f. 1-14).
 — *Hisingeri* Carruthers (*Geol. Mag.* 1868, p. 162. — LAPW. *Geol. Mag.* 1876, p. 15, pl. 12, f. 1). Noyal-sous-Bruz.
colonus Barrande (Grapt. de Bohême, 1850, p. 42, pl. 2, f. 1-5).
 — *vomerinus* Nicholson (*Q. J. G. S.* 1868, xxiv, pl. 20, f. 7-8).
 — *jaculum* Lapw. (*Geol. Mag.* 1876, p. 16, pl. 12, f. 2).
 Localités : Villepot, Noyal, Lusanger.

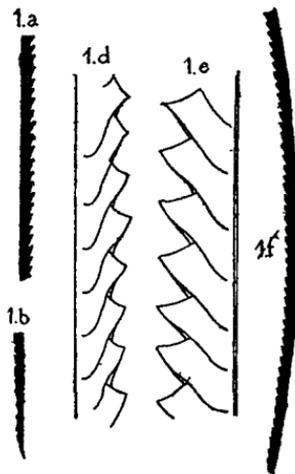


FIG. 40

Monograptus Hisingeri Carruthers

d'après Lawporth, *Geol. Mag.* 1876, pl. XII.

Forme typique : 1 a, 1 d. portion distale ; 1 b, extrémité proximale ;

1 d, portion adulte, vue oblique ; 1 e, 1 f, fragment adulte.

ALGUES

Fucoides ? Bossei Trom. et Leb. (*A. F. A. S.* 1875, p. 653). La Bégunaie en Lusanger.

Les différents niveaux du Gothlandien étant connus, il nous reste à indiquer leur répartition dans les bassins :

A. — d'Ancenis-Teillé ou de la Basse-Loire ; B. — de Saint-Julien-de-Vouvantes et C. — de Segré.

A. — SILURIEN SUPÉRIEUR DU BASSIN D'ANCENIS-TEILLÉ
OU DE LA BASSE-LOIRE

Le bassin d'Ancenis-Teillé est subdivisé, par faille, comme nous l'avons dit, en deux synclinaux de premier ordre : 1° celui d'Ancenis et 2° celui de Teillé-Mouzeil.

1° *Synclinal d'Ancenis*

Dans le synclinal d'Ancenis, le Silurien supérieur fait défaut sur toute l'étendue du département de la Loire-Inférieure ; mais il se montre, en Maine-et-Loire, au sud du synclinal, sur la rive gauche de la Loire.

Il y est disposé suivant deux bandes parallèles situées l'une au sud, l'autre au nord du calcaire dévonien moyen qui s'étend, avec quelques interruptions, de Liré à Chaudefonds.

La bande sud occupe le bord méridional du synclinal d'Ancenis. On la voit à Bouzillé, à l'est de Saint-Florent-le-Vieil et au Mesnil.

La bande nord, située plus à l'est, s'est fait jour, par faille, entre le calcaire dévonien moyen et la gramvacke à plantes du carbonifère inférieur, depuis le tombeau le Clerc, à 3 kilomètres O. de Chalonnnes, jusqu'à Chaudefonds¹.

Sur toute cette étendue, le Silurien supérieur est représenté par des schistes contenant des phthanites à Grapto-

1. DAVY L. : Contribution à l'étude géologique des environs de Chalonnnes-sur-Loire (Maine-et-Loire). Terrain silurien supérieur. Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.*, 1895, V, p. 199.

lithes. Sur certains points : Saint-Florent-le-Vieil, tombeau Leclerc, Chalennes, des ampélites sont subordonnées aux phthanites.

2^o *Synclinal de Teillé-Mouzeil*

Le synclinal de Teillé-Mouzeil comprend plusieurs synclinaux de second ordre que nous avons désignés, en allant du sud au nord, sous les noms de synclinaux : *a* de Teillé, *b* de Riaillé (plusieurs plis), *c* d'Avessac (plusieurs plis) et *d* du Houx, près Abbaretz.

Au-dessus des schistes sans fossiles de la Poitevineière, en Riaillé, se voit le grès azoïque gothlandien de Haute-Pierre, commune de Riaillé.

Il est surmonté par les schistes gris, verts et rouges avec lits intercalés de *calcaire marbre* et de phthanites à Graptolithes, avec éruptions de *diabases*, de *porphyrites* et de *microgranulites*.

Les *phthanites* à *Graptolithes*, parfois associés à des ampélites également à Graptolithes (Malville, commune de Saffré), forment, dans ces schistes, de nombreuses bandes disposées en faisceaux, indiquant autant de retour d'une même assise. C'est avec leur aide qu'on peut reconnaître, dans le synclinal de Teillé-Mouzeil, les trois synclinaux de second ordre de Teillé, de Riaillé et d'Avessac et les plis qui leur sont subordonnés, ainsi que des failles, avec rejets, visibles sur les cartes géologiques.

Le niveau des ampélites de Caratel (commune de Louisfert) et celui des sphéroïdes à Orthocères ne sont pas connus dans le synclinal de Teillé-Mouzeil. Remarquons aussi que ce synclinal est réduit à son bord nord, sur toute l'étendue de la Loire-Inférieure, par suite de la faille qui longe le bord sud du Carbonifère de Mouzeil.

Le *synclinal du Houx*, en Abbaretz, contient des schistes ampéliteux sans fossiles auxquels sont associés quelques rares lits de phthanites. Ces ampélites sont des roches en

plaquettes, friables, charbonneuses, exploitées pour la *falsification du noir animal*. Elles forment une longue bande étroite que l'on peut suivre, sans discontinuité, sur une longueur de 25 kilomètres entre le Houx et Freigné. On les retrouve à la Servangraie, au N.-E. du Louroux-Béconnais, Maine-et-Loire, où leur dureté et la finesse de leur grain les font rechercher comme pierres à aiguiser. Elles surmontent le grès à *Calymenella Bayani* de la forêt d'Ancenis, dont le sommet est azoïque.

Dans une carrière ouverte à l'est du parc de Bourmont, près Freigné, l'exploitation a mis à nu les ampélites dans des grès blancs surmontant les schistes ardoisiers.

B. — SILURIEN SUPÉRIEUR DU BASSIN DE SAINT-JULIEN-DE-VOUVANTES

Dans le bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes, le Silurien supérieur est limité au synclinal de ce nom, celui de la Barre-David ne contenant que le grès armoricain et le schiste ardoisier inférieur.

Il y prend un grand développement et forme plusieurs plis de second ordre que nous avons désignés sous les noms de synclinaux : *a* d'Auzillé, *b* de Duron, *c* d'Erbray, *d* de Louisfert et *e* de Mouais.

Il se compose de grès blancs, dont nous avons parlé, surmontés de *schistes gris, verts et rouges* et de *grauwaches* dans lesquels sont intercalés, de bas en haut : 1° les phthanites à Graptolithes, 2° les ampélites à Graptolithes, 3° les sphéroïdes à *Cardiola interrupta*.

Les *schistes* occupent, à l'est du détroit de Saint-Vincent-des-Landes, presque toute la largeur du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes.

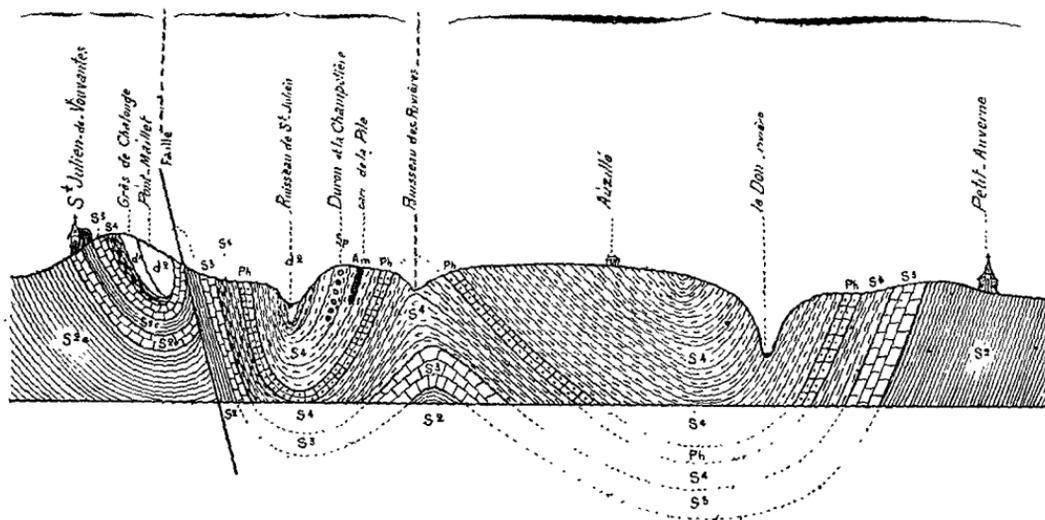
Ils sont d'une coloration grisâtre ou verdâtre, dans les différents synclinaux, à l'exception du plus méridional, celui d'Auzillé, où ils prennent, au-dessus du niveau des phtha-

FIG. 41

Coupe du Bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes

SYNCLINAL D'ERBRAY SYNCLINAL DE DURON

SYNCLINAL D'AUZILLÉ



Devonien	}	d ²	Schistes et calcaire de Pont-Maillet.
		d ⁴	Grès du château du Chalonge.
Gothlandien	}	S ⁴	Schistes gris, verts et rouges avec phtanites à Graptolites (Ph.), Ampélites à Graptolites (Am.) et sphéroïdes à Orthocères (Sp.).
		S ³	Grès supérieur gothlandien.
		S ^{2c}	Schistes jaunes de Saint-Julien-de-Vouvantes.
Ordovicien	}	S ^{2b}	Grès Ordovicien.
		S ^{2a}	Schiste ardoisier inf. à <i>Calymene Tristani</i> .

nites, une couleur rouge vif. M. Lebesconte a trouvé, dans ces schistes rouges, quelques traces obscures de fossiles, des anneaux de Trilobites. Une empreinte, un peu plus complète, a paru, à M. Barrois, appartenir au genre *Proetus*¹.

1° Les *phthanites* à *Graptolithes* ne se montrent, au bord nord du synclinal d'Erbray, qu'à la Megonnais, près Erbray, Loire-Inférieure, et à la Chalumelaie, au S. de Vern, Maine-et-Loire.

Au sud de ce synclinal, ils forment quatre bandes dues à des plissements d'une même assise. Plusieurs points sont fossilifères.

2° Les *schistes ampéliteux* avec *Graptolithes* s'observent, dans le synclinal de Duron, à la carrière du Pont de la Pile, à l'est de Beuchet (S. de Saint-Julien-de-Vouvantes). M. Barrois a signalé dans cette même carrière *Orthis* et *Encrines*². Les psammites ampéliteux à *Graptolithes* y sont associés à des schistes et grès en plaquettes avec tiges demi-cylindriques analogues à celles décrites sous le nom de *Fucoïdes* dans le grès armoricain.

Dans le synclinal de Louisfert, on observe les ampélites avec *Graptolithes* du Val de Caratel.

3° Les *sphéroïdes* à *Orthocères* et *Cardiola interrupta* se montrent dans les synclinaux de Duron, d'Erbray, de Louisfert et de Mouais.

Dans le synclinal de Duron, on les observe dans les fossés de la route à l'ouest de Bélair, près Erbray, et aux environs de Saint-Julien-de-Vouvantes : la tuilerie de la Fresnaie, le voisinage du cimetière, les champs du château du Chalonge, les talus de la route de Saint-Julien à la Chapelle-Glain, près les Fontaines. Un puits ouvert à l'ouest du bourg de Saint-Julien et au sud des grès m'a donné des

1. BARROIS, Faune du calcaire d'Erbray, p. 15.

2. BARROIS. *l. c.* p. 15...

ampélites avec sphéroïdes à Orthocères. Ce sont probablement les déblais du même puits qui ont fourni des ampélites à M. Davy¹.

Dans le synclinal de Louisfert, on voit les sphéroïdes fossilifères dans les grès, schistes et argiles de la Treffiache (tranchée du chemin de fer).

Enfin, dans le synclinal de Mouais, ils ont été rencontrés à la Béguinaie, au S. de Sion, en creusant un puits.

C'est probablement à ce niveau que doivent être rapportées les grauweekes grossières du moulin de la Rilardière, près le Châtellier (S. d'Erbray), et de la carrière de dévonien supérieur de la Vallée près Saint-Julien, ainsi que les nodules de Duron.

Notons aussi l'analogie de ces grauweekes avec celles situées à 1 500 mètres au N.-O. de la Chapelle-Glain, dans lesquelles M. Barrois a signalé des débris de tiges de végétaux indéterminables² dont nous avons vu un échantillon dans la collection de M. Davy.

Après avoir énuméré les assises dont se compose le Silurien supérieur du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes, disons quelques mots des synclinaux compris dans ce bassin et des niveaux que l'on observe dans chacun d'eux. On en trouvera du reste, plus loin, le résumé dans le *Tableau des Étages ordovicien et gothlandien de la Loire-Inférieure*.

a. — Le *synclinal d'Auzillé* occupe le bord sud du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes et longe au N. la bande de grès blanc (la Touche et moulins du Breil en Moisson, Petit-Auverné, le Pin, Vritz, Angrie, N. de la Pouéze) qui surmonte le schiste ardoisier. Il prend origine, à l'Ouest, au S. de la forêt Pavée pour se continuer à l'Est, jusqu'à la Pouéze en Maine-et-Loire. Il contient, de bas en haut, des schistes gris, des phthanites à Graptolithes et des schistes rouges.

1. BARROIS, Faune du calcaire d'Erbray, p. 12.

2. BARROIS, *l. c.* p. 25.

b. — Le *synclinal de Duron* est visible à l'ouest et à l'est de cette localité, sur une longueur de 6 kilomètres environ. Il contient les phthanites, les psammites ampéliteux à Graptolithes du Pont de la Pile, les grauvackes avec sphéroïdes à Orthocères de la Champelière et le calcaire dévonien de la carrière de la Lande au S. du château du Chalonge. Il n'a probablement pas de continuité.

c. — Le *synclinal d'Erbray à Saint-Julien-de-Vouvantes*, dans lequel sont échelonnés les principaux dépôts dévoniens de la région, débute à la Bodinaie près Pierric, passe à Saint-Vincent-des-Landes, où il est resserré dans un pli de schiste ardoisier. Dans ce trajet il fournit le niveau des sphéroïdes à *Cardiola interrupta* du moulin de Quibut à l'ouest de Lusanger.

A l'est de Saint-Vincent-des-Landes, sa direction est indiquée par le calcaire d'Erbray et les gisements dévoniens des environs de Saint-Julien-de-Vouvantes, à l'exception du calcaire de la carrière de la Lande qui est plus au sud. A partir de Saint-Julien, il suit tout le bord nord du bassin, limité au nord par le schiste ardoisier ou le grès armoricain. On peut bien se rendre compte de la position de ce synclinal au nord du bassin, par celle des dépôts dévoniens de la Veurière et de la Drouère à l'ouest de Vern (Maine-et-Loire).

d. — Dans le *synclinal de Louisfert*, qui se prolonge à l'Ouest vers Lusanger, on observe, au-dessus des schistes ardoisiers inférieurs, une masse puissante de grès roses ordoviciens ?, passant, au sommet, à des grès blancs gothlandiens avec : 1° ampélites à Graptolithes de Caratel près Louisfert et 2° schistes et argiles avec sphéroïdes à Orthocères de la Trefflache en Saint-Vincent-des-Landes.

D'autre part, ces grès sont si intimement liés au grès dévonien à *Orthis Monnieri* de la Bodinaie, près Pierric, qui les surmonte, qu'il devient fort difficile de séparer les trois étages. Il en résulte qu'à l'ouest de Louisfert, au-dessus des schistes ardoisiers inférieurs, les grès de l'Ordovicien ?

du Gothlandien et du Dévonien inférieur forment une masse presque homogène dans laquelle le géologue n'a pour guide que les niveaux fossilifères.

e. — Le *synclinal de Mouais* présente le niveau des sphéroïdes à *Cardiola interrupta* de la Béguinaie au S. de Sion.

Les synclinaux d'Auzillé, de Duron, d'Erbray et de Louisfert sont de simples plis du Silurien supérieur; on ne peut les reconnaître que sur certains points. Cependant celui du calcaire d'Erbray est nettement indiqué depuis la Bodinaie, près Pierric, jusqu'à Vern, Maine-et-Loire.

C. — SILURIEN SUPÉRIEUR DU BASSIN DE SEGRÉ

Dans le *bassin de Segré*, le synclinal de Noyal contient le Silurien supérieur représenté par des schistes et argiles multicolores avec ampélites à Graptolithes et sphéroïdes à *Cardiola interrupta*. Les ampélites s'observent à la Gaudinière, dans la tranchée du chemin de fer au N. de la gare de Noyal, et les sphéroïdes dans cette même localité et sur les landes de la Ruette à l'ouest de Villepot.

Métamorphisme. — Les schistes verts et rouges ont subi l'action métamorphique des microgranulites, sur toute l'étendue du bassin de Teillé-Mouzeil, particulièrement sur ses bords sud et nord. Ils ont ainsi été transformés en *schistes séricitiques*.

Certains bancs gréseux, désignés par M. Barrois sous le nom de *quartzites de Fégréac séricitiques, parfois feldspathisés* (feuille de Saint-Nazaire), ont subi une action métamorphique semblable. Ils sont désignés sur la feuille d'Ancenis sous le nom de *microgranulites schisteuses* (porphyroïdes).

Ils forment deux bandes, l'une au bord nord, l'autre au bord sud du synclinal de Teillé-Mouzeil.

On peut se demander s'ils ne sont pas les représentants métamorphisés du grès gothlandien.

TABLEAU DES ÉTAGES ORDOVICIEN ET

		BASSIN D'ANCENIS-TEILLÉ	
		Synclinaux de Teillé, Riaillé, Auessac	Synclinal du Houx (entre Riaillé et Grand-Auverès)
ÉTAGE GOTHLANDIEN		Manque	Manque
	S ⁴	Schistes verts et rouges avec phthanites et ampélites à Graptolithes. Calcaire à <i>Orthis</i> du Liétron, près Rochefort-sur-Loire. Porphyroïdes, diabases, porphyrites, tufs et cinérites.	Schistes avec ampélites et phthanites sans fossiles du Houx
	S ³	Grès sans fossiles de Haute-Pierre en Riaillé	Grès sans fossiles
ÉTAGE ORDOVICIEN	Sup ^r	S ^{2c}	Grès avec <i>Calymenella Bayani</i> dans la partie moyenne.
		S ^{2b}	
	Moyen	S ^{2a}	Schistes de la Poitevineière en Riaillé et de Saint-Nicolas-de-Redon
		S ^{1b}	Schistes ardoisiers inf. de Bouzillé, au sud ? et de la Meilleraie, au nord.
Inf.	S ^{1b}	Grès armoricain de Ligné, au sud et de l'Angellerie, près Teillé visible, au centre du bassin, par faille.	Grès armoricain de Nozay

GOTHLANDIEN DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

BASSIN DE SAINT-JULIEN-DE-VOUVANTES

Synclinal d'Auzillé	Synclinal de Duron	Synclinal de Saint-Julien-de-Vouvantes Erbray	Synclinal de Louisfert
Manque	Grauwacke avec sphéroïdes à Orthocères de la Champelière	Schistes avec sphéroïdes à Orthocères de Saint-Julien et d'Erbray	Schistes et argiles avec sphéroïdes à Orthocères de la Treffache
Schistes rouges de la Salmonnais	Schistes avec phthanites à Graptolites et psammites à Graptolites de la carrière de la Pile.	Phthanites à Graptolites d'Erbray et ampélite sans fossiles du bourg de Saint-Julien	Schistes avec ampélite à Graptolites de Caratel
Phthanites à Graptolites			
Schistes gris argileux			
Grès sans fossiles de la Bourlière (Petit-Auverné)		Grès blanc sans fossiles de la Sauvagère, près Erbray et gres sup. de Saint-Julien	Grès blanc
		Schistes jaunâtres argileux, sans fossiles, d'Erbray et de St-Julien-de-Vouvantes.	.....
		Grès sans fossiles de l'Ecole communale des filles d'Erbray et grès inf. de St-Julien	Grès rose
Schistes ardoisiers inf. du Grand-Auverné à faune d'Angers		Schistes à nodules à <i>C. Tristani</i> de Pont-Mallet, près Saint-Julien, au sud, et de Pont-Mabias, au nord	Schistes à nodules à <i>C. Tristani</i> de la Hunaudière
			Schistes ardoisiers inf. de Sion à faune d'Angers
Grès armoricain de Moisdon-la-Rivière		Grès armoricain de Châteaubriant	Grès armoricain de Saint-Aubin-des-Châteaux

Systeme dévonien

Le système dévonien n'occupe, en Loire-Inférieure, qu'une surface très limitée. Un grand intérêt scientifique s'attache cependant à son étude, parce que ses niveaux inférieur, moyen et supérieur y sont représentés. Ajoutons que ses calcaires, activement exploités pour la fabrication de la chaux, sont d'une grande ressource pour l'agriculture dans cette région essentiellement formée de terrains siliceux.

Le Dévonien est réparti dans les bassins d'Ancenis et de Saint-Julien-de-Vouvantes, dans chacun desquels il forme des dépôts très limités, disposés suivant deux lignes discontinues orientées Ouest-Est.

Les lambeaux, de différents âges, n'ayant généralement pas conservé de relations stratigraphiques entre eux, par suite d'oscillations et de failles synclinales, l'étude de ce système, dans la Loire-Inférieure, est surtout du domaine de la paléontologie.

La classification des dépôts dévoniens des bassins d'Ancenis et de Saint-Julien-de-Vouvantes est résumée dans le tableau suivant.

TABLEAU

DU SYSTÈME DÉVONIEN DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

	ÉTAGES	BASSIN D'ANCENIS	BASSIN DE SAINT-JULIEN-DE-VOUVANTES
Supr	FAMENNIEN	M	Schistes à <i>Dechenella</i> de la Vallée Calcaire à <i>Tentaculites</i> de la Fresnaie
	FRASNIEN	Calcaire de Cop-Choux à <i>Rh. cuboides</i>	M
Moyen	GIVETIEN	Calcaire de l'Écochère à <i>Uncites Gallosi</i>	M
	EIFELIEN	Calcaire de Vallet près Chaufefonds (Maine-et-Loire) Schistes de Lire à <i>Phacops latifrons</i> var. <i>occitanicus</i>	Schistes et calcaire de Pont-Maillet à <i>Phacops latifrons</i> var. <i>occitanicus</i>
nf.	COBLENTZIEN	Manque	Calcaire d'Erbray à <i>Spirifer Decheni</i> . Calcaire de Vern (Maine-et-Loire) à <i>Athyris undata</i> . Grès à <i>Orthis Monnieri</i> de la Bodinaie près Pierric, d'Avrillé et de Chauffour près Angers

1. Dévonien inférieur

ÉTAGE COBLENTZIEN

Le Coblentzien est représenté, dans la Loire-Inférieure, par deux niveaux :

2. Calcaire d'Erbray à *Spirifer Decheni*.

1. Grès à *Orthis Monnieri*.

Le calcaire à *Athyris undata* qui vient se placer entre ces deux niveaux, ne s'observe qu'à Vern, Maine-et-Loire, dans le bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes.

Grès à *Orthis Monnieri*

a'

a



FIG. 42

Orthis Monnieri Rouault, 2 fois grossie.

a Valve dorsale, moule externe ; a' moule interne.

Chaufour, près Angers. Don de M. l'abbé Rondeau.

b

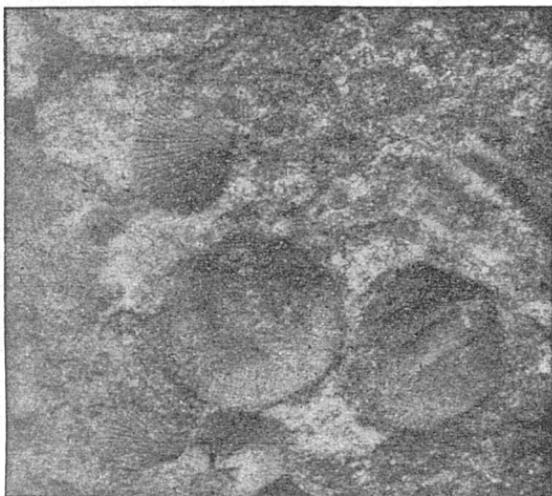


FIG. 43

Orthis Monnieri Rouault, 2 fois grossic.

b valve ventrale, moule externe ; b' moule interne.

Chaufour, pres Angers.

Le grès à *Orthis Monnieri* n'est connu que dans le bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes. Il forme, à la Bodinaie, au S. de Pierric, où il a été découvert par M. Lebesconte¹, une butte dont le prolongement, à l'est et à l'ouest, n'est pas démontré, ce grès se confondant avec les grès roses (ordoviens?) et blancs gothlandiens, dont il est difficile de le distinguer en l'absence de fossiles. On y trouve : *Orthis Monnieri*, *Spirifer micropterus* et des débris d'Encrines.

Un autre lambeau très limité, le grès du Chalonge, au S.-E. de Saint-Julien-de-Vouvantes, avec débris d'Encrines et d'*Orthis*, signalé par M. Barrois², appartient probablement à ce niveau.

Le grès à *Orthis Monnieri* se montre encore, sur le pro-

1. DE TROMELIN et LEBESCONTE, *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1876, 3^e sér. IV, p. 610.

2. BARROIS CH., *Faune du calc. d'Erbray*, 1889, p. 14.

longement Est du bassin, à Avrillé ¹ (Maine-et-Loire), et aux environs d'Angers où il a été découvert par M. CEHLERT ².

Le calcaire des Brulis, près Ancenis, signalé par M. Edouard Bureau ³, situé au-dessous du calcaire dévonien moyen de l'Ecochère, n'a fourni que des débris de fossiles indéterminables. Il forme lentille au milieu des schistes et ne se voit que dans une carrière, aujourd'hui pleine d'eau, ouverte autrefois pour la fabrication de la chaux. Il est possible qu'il appartienne au Dévonien inférieur, mais on ne peut faire à ce sujet que des conjectures.

Calcaire d'Erbray à *Spirifer Decheni*.

Ce fut en 1861 que F. Cailliaud ⁴ fit connaître la célèbre faune des calcaires d'Erbray qu'il comparait à la faune troisième silurienne de Bohême, dont les étages F. G. H. sont reconnus aujourd'hui pour appartenir au Système dévonien.

La position stratigraphique du calcaire d'Erbray à *Spirifer Decheni* n'est plus discutée aujourd'hui. Ce calcaire est, en effet, synchronique de celui des Fourneaux, près Angers, dont la situation au-dessus des calcaires à *Athyris undata* de Vern (Maine-et-Loire), de la Baconnière (Mayenne) et de Néhou (Manche) a été établie par M. CEHLERT ⁵. On le voit

1. BUREAU L. Note sur la présence du grès dévonien à *Orthis Monnieri* à Avrillé (Maine-et-Loire). Nantes, *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.* 1894.

2. CEHLERT D. P. Étude sur le dévonien des environs d'Angers. *B. S. G. F.* 1889, 3^e sér. XVII, p. 742.

RONDEAU (l'abbé). Étude sur le terrain dévonien aux environs d'Angers. *Bull. Soc. agric., sc. et arts d'Angers*, 1890, 4^e sér. IV, p. 155-191, av. une carte.

3. BUREAU Ed. : Note sur l'existence de trois étages distincts dans le terrain dévonien de la Basse-Loire. Paris : *Bull. Soc. géol. Fr.*, 2^e sér. XVII, p. 789.

4. CAILLIAUD F. : Sur l'existence de la faune troisième silurienne dans le nord-ouest du départ. de la Loire-Inf. Paris : *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 1861, 2^e sér. XVIII, p. 330-336. — *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 1861, XXXII, p. 253-262.

5. CEHLERT D. P. : Communication sur le calcaire dévonien d'Angers. *C. R. des séances de la Soc. géol. de Fr.*, séance du 3 juin 1889, p. LXXI.

dans une série de carrières ouvertes pour la fabrication de la chaux, entre la Ferronnière et la Rousselière, sur une longueur de près de 2 kilomètres, jalonnant ainsi l'axe faillé du synclinal qui est très rapproché du bord nord du bassin.

La faune du calcaire d'Erbray a successivement été étudiée par F. Cailliaud, MM. de Tromelin et Lebesconte¹, et plus récemment par M. Barrois² qui en a fait l'objet d'une remarquable monographie.

On y distingue deux niveaux principaux, séparés par une zone intermédiaire :

A la base, un calcaire bleu avec *Cryphæus pectinatus* A. Roem., *Bronteus Gervillei* Corda, *Megalanteris Deshayesi* Caill., *M. inornata* d'Orb., *Spirifer Decheni* Kays., *S. Trigeri* de Vern., *S. Davousti* de Vern., *Athyris undata* DeFr., *A. concentrica* de Buch., etc.



FIG. 44

Cryphæus pectinatus A. Roemer. Gr. nat.

Calcaire d'Erbray.

1. TROMELIN (de) et LEBESCONTE P. : Observations sur les terr. primaires du nord du départ. d'Ille-et-Vilaine et de quelques autres parties du massif breton. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 1876, 3^e sér. iv, p. 606.

2. BARROIS : Faune du calcaire d'Erbray (Loire-Inf.). Lille : *Mém. de la Soc. géol. du Nord*, 1889, III av. 17 pl.

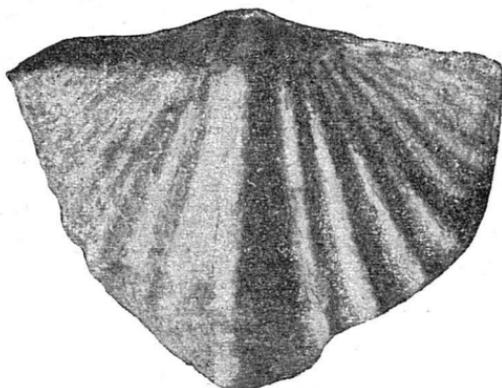


FIG. 45

Spirifer Decheni Kays. Gr. nat.
Calcaire d'Erbray.

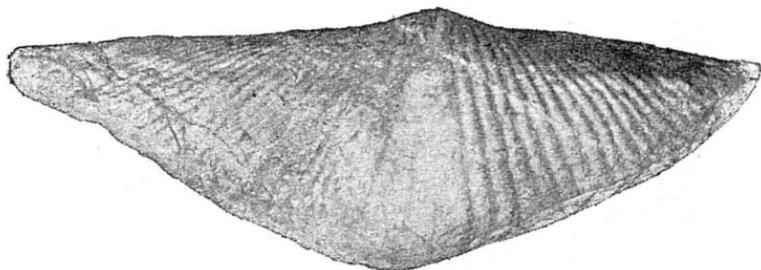


FIG. 46

Spirifer paradoxus var. *hercynica* Gieb. Gr. nat.
Calcaire d'Erbray.

Au sommet, un calcaire blanc cristallin avec *Harpes venulosus* Corda, *Athyris undata* Defr., *A. concentrica* V. Buch., *A. ferronesensis* d'Arch. et de Vern., *Meristella circe* Barrande, *R. nymphe* Barrande, *Poteriocrinus Verneuili* Caill., *Acervularia venelensis* Barrois, etc.

Nous donnons ici, d'après MM. Ch. Barrois et D. P. Ehlert, la liste des fossiles des calcaires d'Erbray et d'Angers. La répartition des espèces dans les calcaires blanc, gris et bleu, n'a toutefois qu'une valeur relative, vu la difficulté de recueillir les échantillons en place.

Liste des fossiles des calcaires d'Erbray et d'Angers

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
STROMATOPORIDES				
<i>Stromatopora</i> sp. (BARROIS, Faune du calc. d'Erbray, 1889, p. 30 et 249).....	+	.	.	.
ZOANTHARIA TABULATA				
<i>Heliolites interstincta</i> (Linné <i>Madrepora</i>). (Syst. nat., 1767, éd. 12, p. 1276. — <i>Milne-Edw.</i> et <i>Haime</i> , Polyp. palæoz. 1851-52, p. 214. — BARROIS, l. c. p. 30, pl. 3, f. 6).....	+	.	.	.
<i>Favosites basaltica</i> (Goldf. <i>Calamopora</i>) (Petref. Germ. p. 78, pl. 26, f. 4 c, 4 d. — BARROIS, l. c. p. 32, pl. 3, f. 2).....	.	.	+	.
— <i>polymorpha</i> (Goldf. <i>Calamopora</i>). (Petref. Germ. p. 79, pl. 27, f. 2 b. c. d. et 3 b. c. — BARROIS, l. c. p. 33, pl. 3, f. 3).....	+	.	.	+
— <i>punctata</i> Bouillier (Mém. s. une esp. de Polyp. foss. rapp. au g. <i>Favosites</i> . <i>Ann. linéennes</i> , 1826. — <i>F. Goldfussii</i> d'Orb. Prodr. 1849, I, n° 1158. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1877, 3 ^e sér. v, p. 600.....	.	.	.	+
— var. avec planchers écartés (CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 75 ⁽¹⁾).....	.	.	.	+
— aff. <i>Goldfussi</i> M. Edw. et H. (Polyp. palæoz. 1851, p. 235, pl. 20, f. 3, 3 a, 3 b. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750).....	.	.	.	+
<i>Beaumontia Guerangeri</i> M. Edw. et H. (Polyp. palæoz. p. 277, pl. 17, f. 1, 1 a. — BARROIS, l. c. p. 34, pl. 3, f. 5).....	+	.	.	.
<i>Chaetetes Roemeri</i> Kayser (BARROIS, l. c. p. 35, pl. 3, f. 4).....	+	+	+	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
<i>Alveolites subæqualis</i> M. Edw. et H. (Polyp. palæoz. p. 256, pl. 17, f. 4, 4 a. — BARROIS, l. c. p. 35, pl. 4, f. 1).....	+	+	+	.
<i>Striatopora minima</i> Barrois (l. c. p. 36, pl. 4, f. 2).....	+	.	.	.
<i>Cænites sparsus</i> Barrois (l. c. p. 37, pl. 4, f. 3)..	.	+	.	.
ZOANTHARIA RUGOSA				
<i>Calceola sandalina</i> Lamk. (EHL. B. S. G. F. 1889, p. 789).....	.	.	.	+
<i>Acerularia namnetensis</i> Barrois (l. c. p. 40, pl. 1, f. 1).....	.	+	.	.
— <i>venetensis</i> Barrois (l. c. p. 42, pl. 1, f. 2. — EHL. B. S. G. F. 1889, p. 150).....	+	.	.	+
<i>Briantia repleta</i> Barrois (l. c. p. 45, pl. 2, f. 1)..	.	+	.	.
<i>Cyathophyllum Cailliaudi</i> Barrois (l. c. p. 47, pl. 2, f. 2)	+	.
— <i>pictonense</i> Barrois (l. c. p. 49, pl. 2, f. 4. — EHL. B. S. G. F. 1889, p. 150).....	+	.	.	+
— <i>ceratites</i> Goldf. (Petr. Germ. I, p. 57, pl. 17, f. 2. — BARROIS, l. c. p. 50, pl. 2, f. 3).....	+	.	.	.
— <i>vermiculare</i> Goldf. ? (Petref. Germ. 1826, I, p. 58, pl. 17, f. 4. — EHL. B. S. G. F. 1889, p. 750).....	.	.	.	+
<i>Ptychophyllum expansum</i> M. Edw. et H. (Polyp. palæoz. p. 408, pl. 8, f. 2, 2 a. — BARROIS l. c. p. 51, pl. 1, f. 3).....	+	.	.	.
<i>Zaphrentis tigiensis</i> Barrois (l. c. p. 52, pl. 3, f. 1).....	+	.	.	.
— <i>armoricana</i> Barrois (l. c. p. 53, pl. 2, f. 5. — EHL. B. S. G. F. 1889, p. 750).....	.	.	+	+
— sp. (EHL. B. S. G. F. 1889, p. 750 citation)..	.	.	.	+
<i>Amplexus hercynicus</i> F. A. Roemer (Harz. Beitr. III, p. 133, pl. 19, f. 12 — BARROIS, l. c. p. 55, pl. 1, f. 5).....	+	.	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
— <i>irregularis</i> Kayser (Zeit. d. Deuts. geol. Ges. XXIV, 1873, p. 691 pl. 27, f. 7. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 56, pl. 1, f. 4).....	.	+	.	.
CRINOIDEA				
<i>Poteriocrinus Verneuli</i> Cailliaud (<i>B. S. G. F.</i> 1861, 2 ^e sér. XVIII, p. 334 av. fig. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 57. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 785, pl. 21, f. 4, 4a).....	+	+	.	+
<i>Eucalyptocrinus</i> sp. (BARROIS, <i>l. c.</i> p. 57).....	+	.	.	.
<i>Spiridiocrinus Cheuxi</i> CEhl. (<i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 786, f. 1-2, — <i>B. S. G. F.</i> 3 ^e sér. XIX, p. 220, pl. 7-8).....	.	.	.	+
BRYOZOA				
<i>Fenestella Bischofi</i> F. A. Roem. (Harz. Beitr. 1855, III, p. 114, pl. 1, f. 1. — KAYSER, Alt. Fauna d. Harz, p. 139, pl. 20, f. 20, 21. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 58).....	+	.	.	.
— cf. <i>bifurca</i> (F. A. Roemer <i>Fenestella</i> ?) (Harz. Beitr. 1850, I, p. 8, pl. 2, f. 1. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 58).....	+	.	.	.
— sp. (CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750).....	.	.	.	+
<i>Glaucanome</i> cf. <i>pluma</i> (Phillips <i>Retepora</i>) (Ill. of the geol. of Yorksh., 1836, part. 2, pl. 1, f. 13 — F. A. ROEMER, Harz Beitr., 1850, I, p. 7, pl. 1, f. 15. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 59).....	+	.	.	.
<i>Lichenalia patina</i> (F. A. Roem. <i>Ceriopora</i> ?) ? (Harz Beitr., 1850, I, p. 8, pl. 2, f. 3. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 59).....	+	.	.	.
<i>Fistulipora Torrubiaë</i> M. Edw. et H. (EHLERT, <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750, citation).....	.	.	.	+
<i>Monotrypa fibroglobosa</i> Quenstedt (EHLERT, <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750, citation).....	.	.	.	+
— <i>Ehlerti</i> Nicholson (<i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750 citation).....	.	.	.	+

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
BRACHIOPODA				
<i>Chonetes plebeia</i> Schnur (Brach. d. Eifel, 1853, p. 58, pl. 21, f. 6. — BARROIS, l. c. p. 60, pl. 4, f. 4).....	.	.	+	.
— sp. (CEHL. B. S. G. F. 1889, p. 775, pl. 19, f. 7).	.	.	.	+
<i>Strophomena Davousti</i> (de Vern. <i>Orthis</i>) (B. S. G. F. 1850, 2 ^e sér. VII, p. 782. — CEHL. B. S. G. F. 1879, 3 ^e sér. VII, p. 706, pl. 15, f. 1. — BARROIS, l. c. p. 61, pl. 4, f. 5).....	+	.	.	.
— <i>Murchisoni</i> de Vern. var. <i>acutiplicata</i> CEHL. et Davoust (B. S. G. F. 1879, VII, p. 708, pl. 14, f. 3. — BARROIS, l. c. p. 62).....	.	.	+	.
— — var. A (de Vern. <i>Leptaena</i>) (B. S. G. F. 1845, 2 ^e sér. II, p. 477, pl. 15, f. 7, a, b, c. — CEHL. B. S. G. F. 1889, p. 750).....	.	.	.	+
— <i>Verneuili</i> Barrande (Syst. sil. Boh., 1879, pl. 42, f. 21-28; pl. 108. — BARROIS, l. c. p. 63, pl. 4, f. 6. — S. cf. <i>Verneuili</i> in CEHL. B. S. G. F. 1889, p. 776, pl. 19, f. 9).....	.	+	.	+
— <i>neutra</i> Barrande (Syst. sil. Boh. 1879, pl. 43, 127, 143. — BARROIS, l. c. p. 63, pl. 4, f. 7)..	+	.	.	.
— <i>subarachnoidea</i> d'Arch. et de Vern.? (<i>Trans. géol. Soc. of London</i> , 1842, 2 ^e ser VI, p. 372, pl. 36, f. 3. — BARROIS, l. c. p. 64).	+	.
— <i>interstitialis</i> (Philips <i>Orthis</i>) (Pal. foss. 1841, p. 61, pl. 25, f. 103. — SCHNUR, Brach. d. Eifel, 1853, p. 222, pl. 20, f. 2. — BARROIS, l. c. p. 64, pl. 4, f. 8. — <i>Leptaena interstitialis</i> Phil. CEHL. B. S. G. F. 1889, p. 776, pl. 19, f. 10).....	.	.	+	+
— <i>hercynica</i> Barrois (l. c. p. 65, pl. 4, f. 9).	+	.
— <i>clausa</i> (de Vern. <i>Leptaena</i>) (B. S. G. F. 1850, 2 ^e sér. VII, p. 783. — <i>Strophodonta clausa</i> CEHL. Ann. sc. géol. 1887, p. 60, pl. 4, f. 1-7. — BARROIS, l. c. p. 67, pl. 4, f. 10).....	.	.	+	+

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERDRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
— <i>Sedgwicki</i> de Vern. et d'Arch. (<i>Trans. geol. Soc</i> 2 ^e sér. VI, pl. 36, f. 1. — BARROIS, <i>Ter. anc. Ast.</i> p. 241, pl. 9, f. 7. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 776. pl. 19, f. 8 et pl. 20, f. 1)..	.	.	.	+
— (<i>Plectambonites</i>) <i>rhomboidalis</i> Wahl. (BARRANDE, <i>Syst. sil. Boh. Brach.</i> 1879, pl. 41, f. 41, 55, 97. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 69).....	+	.	.	.
— — <i>Bouei</i> Barrande (<i>Syst. sil. Boh. Bach.</i> 1879, pl. 45. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 60. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 777, pl. 19, f. 41, 41 a)...	.	.	+	+
<i>Orlhothetes devonicus</i> (d'Orb. <i>Strepto hynchus</i>) (Prodr. 1847, I, n ^o 849. — <i>Orthis crenistria</i> var. <i>devonica</i> KEYSERL. 1846, <i>Geognost. beobacht.</i> p. 221 ; pl. 7, f. 7. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 69).....	.	.	+	.
<i>Ambocoelia umbonata</i> (Conrad <i>Delthyris</i>) (ROUAULT, <i>B. S. G. F.</i> 1846, 2 ^e sér IV, p. 332, pl. 3, f. 8, 8 a, 8 b. — CEHL. <i>Bull. Soc. étud. sc. Angers</i> , 1887, p. 6, pl. 5, f. 41-46. — BARROIS <i>l. c.</i> p. 70).....	.	.	+	.
<i>Orthis palliata</i> Barrande (<i>Syst. sil. Boh. Brach.</i> 1879, pl. 58-60. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 70, pl. IV, f. 42. <i>O. aff. palliata</i> Barrande, CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 777).....	+	.	+	.
— <i>striatula</i> (Schloth. <i>Terebratulites</i>) (Nacht. <i>Petref.</i> 1822, f. 2-4. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 71)...	+	.	.	.
— <i>vulvarius</i> Schl (Petref. p. 247, I, pl. 29, f. 2. — CEHL. <i>Ann. sc. geol.</i> 1888, XIX, p. 53, pl. 5, f. 1-13. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 72. — <i>Orthis (Schizophora) vulvarius</i> Schlot. CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 778).....	.	.	+	+
— <i>orbicularis</i> de Vern. ? (de Vern. et d'Arch. <i>B. S. G. F.</i> 1850, 2 ^e sér. VII, p. 782. — De Vern. <i>Paléont. de l'Asie mineure</i> , 1869, p. 29. BARROIS, <i>l. c.</i> p. 73. — <i>O. fascicularis</i> d'Orb. CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750 citation).....	+	.	.	+

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
— <i>Hamoni</i> Rouault (<i>B. S. G. F.</i> 1846, 2 ^e sér. iv, p. 322. — <i>Orthis Hamoni</i> Rouault, <i>ŒHL. Ann. sc. geol.</i> 1888, XIX, p. 48. pl. 4, f. 29-44. — <i>O. (Rhipidomys) Hamoni</i> Rouault, <i>ŒHL. B. S. G. F.</i> 1889, p. 750, citation)....	.	.	.	+
— (<i>Platystrophia</i>) <i>Bureaui</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 74, pl. 4, f. 13).....	+	.	.	.
— — <i>deperdita</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 75, pl. 4, f. 14).	+	.	.	.
— — <i>cyrtinoidea</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 76, pl. 4, f. 11).	+	.	.	.
<i>Pentamerus (Sieberella) Sieberi</i> von Buch (BARROIS, <i>l. c.</i> p. 77, pl. 5, f. 1).....	+	.	.	.
— <i>galeatus</i> Dalm. (QUENST. Petref. Deutsch. 1874, p. 223, pl. 43, f. 23. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 80).....	.	+	.	.
— <i>Œhlerti</i> Barrois (Rech. s. l. terr. anc. d. Asturies, 1882, p. 270, pl. 11, f. 7. — <i>ŒHL. B. S. G. F.</i> 1889, p. 750 citation)	+
<i>Rhynchonella phœnix</i> Barrande (BARROIS, <i>l. c.</i> p. 81, pl. 5, f. 6).....	+	.	.	.
— <i>amalthoides</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 82, pl. 5, f. 4. — <i>ŒHL. B. S. G. F.</i> 1889, p. 782).....	+	+	.	+
— <i>Pareti</i> de Vern. (<i>B. S. G. F.</i> 1850, 2 ^e sér. VII, p. 177, pl. 3, f. 11. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 84, pl. 5, f. 3)	+	.
— <i>Letissieri</i> Œhlert (<i>B. S. G. F.</i> 1877, 3 ^e sér. v, p. 597, pl. 10, f. 11. — et <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750).....	.	.	.	+
— cf. <i>Letissieri</i> Œhl. (BARROIS, <i>l. c.</i> p. 85)	+	.
— cf. <i>daphne</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 32, 38, 139. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 86) ..	.	+	.	.
— <i>nympha</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 27, 93, 122, 147, 153. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 86, pl. 5, f. 2).....	+	+	.	.
— <i>Bischofi</i> F. A. Roemer (Harz. Beitr. 1852 II, p. 100, pl. 15, f. 12. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 87, pl. 6, f. 1)	+	+	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
— <i>acuminata</i> Martin ? (DAVIDSON, Devon. Brit. Brach. 1865, p. 60, pl. 13, f. 1-3 — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 90).....	.	+	.	.
— <i>cognata</i> Barrande (Syst. sil. Boh. 1879, pl. 38, case 2, f. 1-12. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 90, pl. 5, f. 5)...	.	.	+	.
-- (<i>Wilsonia</i>) <i>princeps</i> Barrande var. <i>armoricana</i> Barrois. (<i>l. c.</i> p. 92, pl. 6, f. 2 a-e. — <i>Wilsonia subwilsoni</i> var. <i>armoricana</i> Barrois, CEHL. B. S. G. F. 1889, p. 783)...	.	.	+	.
— — — var. <i>subwilsoni</i> (d'ORB. <i>Hemithyris</i>) (<i>Hemithyris sub-Wilsonii</i> ? d'ORB Prodr. 1849, I, n° 854. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 93, pl. 6, f. 2, f-j).....	+	+	+	.
— — <i>pila</i> Schnur (Brach. d. Eifel, 1853, p. 186, pl. 5, f. 1. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 96, pl. 5, f. 7).	+	.	+	.
— — <i>Henrici</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, p. 20, pl. 25, 37, 130, 131. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 96, pl. 5, f. 9).....	+	.	.	.
— <i>Bureaui</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 98, pl. 5, f. 8).	+	.	.	.
<i>Atrypa comata</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 30, 88, 137, 147. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 99, pl. 4, f. 16).....	+	+	.	.
— <i>reticularis</i> Linn. (Syst. nat. 12 éd. 1767, p. 1152, type non figuré. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 100).....	+	+	.	.
— — var. <i>A</i> Barrois (HALL, Pal. of New-York, pl. 42. — BARRANDE, Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 19, f. 3, 8, 9, 10. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 101).....	+	+	.	.
— — var. <i>B</i> Barrois (QUENST. Petref. Deutsch Brach. pl. 42, f. 99, 103. — HALL. Pal. of New-York, pl. 52. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 101. — CEHL. B. S. G. F. 1889, p. 782, pl. 20, f. 4).	+	+	.	+
— — var. <i>desquamata</i> Sow. (<i>Trans. géol. Soc.</i> v, pl. 56, f. 19, 22. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 101)...	+	.	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
— var. <i>aspera</i> Scholt. (Leonh. Taschenb. p. 74, pl. 1, f. 7. — BARRANDE, Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 19, f. 13, 14, 15. — BARROIS, l. c. p. 102. — CEHL. l. c. p. 782, pl. 20, f. 5, 5 a).....	+	+	.	.
— var. <i>sagittata</i> Maurer (Abh. geol. Landesanst. z. Darmst 1885, p. 183, pl. 7, f. 37. — BARROIS, l. c. p. 102).....	+	.	.	.
— var. <i>globosa</i> Barrois (BARRANDE, Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 109, f. 4 ; pl. 135, f. 1. — BARROIS, l. c. p. 102, pl. 4, f. 15).....	+	+	.	.
<i>Bifida lepida</i> (Goldf. <i>Terebratula</i>) (Bonn Mus. in d'Arch. et de Vern. <i>Trans. geol. Soc. London</i> , 1842, VI, p. 368, pl. 35, f. 2. — BARROIS, l. c. p. 102).....	.	+	.	.
<i>Merista minuscula</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 81, f. 4. — BARROIS, l. c. p. 103, pl. 6, f. 4).....	.	.	+	.
<i>Meristella circe</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 15, case 4. BARROIS, l. c. p. 105, pl. 6, f. 5).....	+	+	.	.
— <i>recta</i> Barrois (l. c. p. 107, pl. 6, f. 6).....	.	+	.	.
— <i>lata</i> Barrois (l. c. p. 108, pl. 6, f. 7).....	+	+	.	.
— <i>biplicata</i> Barrois (l. c. p. 109, pl. 6, f. 8).....	+	.	.	.
<i>Athyris undata</i> (Defr. <i>Terebratula</i>) (Dict. sc. nat. 1828, LIII, p. 155. — DE VERN. <i>B. S. G. F.</i> 1855, 2 ^e sér. XII, p. 1008, pl. 29, f. 7. — CEHL. <i>Ann. sc. geol.</i> 1888, XIX, p. 32, pl. 3, f. 1 20. — BARROIS, l. c. p. 112, pl. 7, f. 1. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 750).....	+	+	+	+
— <i>triplesioides</i> Cehl. (<i>Mém. S. G. F.</i> 1881, 3 ^e sér. II, p. 38, pl. 6, f. 5. — BARROIS, l. c. p. 112, pl. 7, f. 2).....	+	+	.	.
— <i>concentrica</i> v. Buch (<i>Mém. S. G. F.</i> III, p. 214. — BARROIS, l. c. p. 113, pl. 7, f. 3).....	+	+	+	+

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
— <i>sub-concentrica</i> (d'Arch. et de Vern. <i>Terebratula</i>) ? (B. S. G. F. 1845, 2 ^e sér. II, p. 463, pl. 14, f. 1, a, b, c, d, e. — BARROIS, l. c. p. 114, pl. 7, f. 4).....	.	+	+	.
— <i>pelapayensis</i> (d'Arch. et de Vern. <i>Terebratula</i>) (B. S. G. F. 1845, 2 ^e sér. II, p. 463, pl. 7, f. 5. — BARROIS, l. c. p. 115, pl. 7, f. 5).....	.	+	.	.
— <i>Campomanesii</i> (d'Arch. et de Vern. <i>Terebratula</i>) (B. S. G. F. 1845, 2 ^e sér. II, p. 465, pl. 14, f. 3. — BARROIS, l. c. p. 115, pl. 7, f. 6) ..	+	+	.	.
— <i>dubia</i> Barrois (l. c. p. 116, pl. 7, f. 7).....	.	+	.	.
— <i>Ferronesensis</i> (d'Arch. et de Vern. <i>Terebratula</i>) (B. S. G. F. 1845, 2 ^e sér. II, p. 466, pl. 14, f. 4. — BARROIS, l. c. p. 117, pl. 7, f. 8.	+	+	.	.
— <i>gibbosa</i> Barrois (l. c. p. 118, pl. 7, f. 9).....	.	+	.	.
— <i>Erbrayi</i> Barrois (l. c. p. 119, pl. 7, f. 10)	+	+	.	.
— <i>Ezquerria</i> (d'Arch. et de Vern. <i>Terebratula</i>) (B. S. G. F. 1845, 2 ^e sér. II, p. 467, pl. 14, f. 5. — BARROIS, l. c. p. 124, pl. 7, f. 11).....	+	+	.	.
<i>Retzia Haidingeri</i> Barrande var. <i>bohemica</i> (BARRANDE, Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 32, f. 13-16. — BARROIS, l. c. p. 122, pl. 7, f. 14).....	+	.	.	.
— — var. <i>armoricana</i> Barrois (l. c. p. 123, pl. 7, f. 15).....	+	.	.	.
— — var. <i>suavis</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 32, f. 16-20. — BARROIS, l. c. p. 123, pl. 7, f. 16).....	+	.	.	.
— — var. <i>dichotoma</i> Barrois (l. c. p. 124, pl. 7, f. 17).....	+	.	.	.
— <i>melonica</i> Barrande (Syst. sil. Boh. 1879 pl. 13, f. 11 ; pl. 141. — BARROIS, l. c. p. 124, pl. 7, f. 18-19).....
<i>Cyrtina heteroclyta</i> (Defrance <i>Calceola</i>) (Dict. sc. nat. 1828, LIII, p. 156, pl. 80, f. 3. —

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
ŒHL. <i>Ann. sc. géol.</i> 1887, XIX, p. 40, pl. 3, f. 21-41. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 126).	+	.	.	.
<i>Spirifer Decheni</i> Kayser (Alt. Fauna d. Harz. p. 165, pl. 22, f. 1-2. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 127, pl. 8. f. 1. — ŒHL. B. S. G. F. 1889, p. 779, pl. 21, f. 3, 3 a)	+	+	+
— <i>subsulcatus</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 129, pl. 8, f. 2 ŒHL. B. S. G. F. 1889, p. 750 citation)	+	.	+
— <i>paradorus</i> var. <i>Hercyniae</i> Gieb. (Sil. Fauna d. Unterharz, 1858, p. 30, pl. 4, f. 14. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 132, pl. 9, f. 1)	+	+	.
— <i>Pellicoi</i> d'Arch. et de Vern. (B. S. G. F. 1845, 2 ^e sér. II, p. 472, pl. 15, f. 1, a, b, c, d. — ŒHL. B. S. G. F. 1889, p. 778, pl. 20, f. 2, 2 a, b, c, d)	+
— cf. <i>Nerei</i> Barrande, var. Kayser (BARRANDE, Syst. sil. Boh. Brach. 1879, p. 187, pl. 124, VII. — KAYSER, Alt. Fauna d. Harzes, p. 170, pl. 23. f. 1. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 134, pl. 9, f. 2)	+	.	.
— <i>Trigeri</i> de Vern (B. S. G. F. 1850, 2 ^e sér. VII, p. 781. — DE VERN. app. faune dév. Bosph. 1839. p. 41, pl. 21, f. 1. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 136. pl. 9, f. 3. — ŒHL. B. S. G. F. 1889, p. 780, pl. 21, f. 2)	+	+	+
— <i>Jaschei</i> F. A. Roemer (Harz. Beitr. 1850, I, p. 58, pl. 9, f. 11. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 137. pl. 9, f. 4)	+	.
— <i>subcabedanus</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 138, pl. 9, f. 5).	+	+	.
— <i>Bazini</i> Œhl. (B. S. G. F. 1889, p. 781, pl. 20, f. 3)	+
— <i>robustus</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach 1879, pl. 5, f. 1; pl. 124, f. 4. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 140, pl. 9, f. 6.)	+	.
— <i>Davousti</i> de Vern (B. S. G. F. 1850, 2 ^e sér. VII, p. 781. — Paléont. Asie-Min., 1866, p.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
19, pl. 21, f. 2. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 141, pl. 9, f. 7).....	.	.	+	+
— <i>Jouberti</i> (Ehl. et Davoust (<i>B. S. G. F.</i> 1879, 3 ^e sér. VII, p. 709, pl. 14, f. 5. — Barrois, <i>l. c.</i> p. 142, pl. 9, f. 8).....	.	.	+	.
— <i>Ehlerti</i> Barrois (<i>Spirifer undiferus</i> (Ehl., non Roem. <i>B. S. G. F.</i> 1877, 3 ^e sér. v, p. 595. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 143).....	+	.	+	.
— <i>transiens</i> Barrande (Syst. sil. Boh. Brach. 1879, pl. 3, f. 8-10. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 144, pl. 9, f. 9).....	+	.	.	.
— <i>sericeus</i> F. A. Roemer (Harz. Beitr. 1875, III, p. 4, pl. 2, f. 6. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 145, pl. 9, f. 10).....	+	.	.	.
<i>Centronella</i> ? <i>Ehlerti</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 146, pl. 10, f. 1).....	+	+	+	.
— ? <i>Juno</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 148, pl. 10, f. 2)....	+	+	.	.
— ? <i>imitatrix</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 149, pl. 10, f. 3).	+	.	.	.
<i>Cryptonella</i> ? <i>Cailliaudi</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 149, pl. 10, f. 4).....	+	.	.	.
<i>Megalanteris inornata</i> (d'Orb. <i>Atrypa</i>) (Prodr. 1849, I, p. 92, n ^o 860. — CEHL. <i>Ann. sc. géol.</i> 1887, XIX, p. 20, pl. 2, f. 1-10. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 152, pl. 10, f. 5).....	.	.	+	+
— <i>Deshayesi</i> (Caill. <i>Terebratula</i>) (<i>B. S. G. F.</i> 1861, 2 ^e sér. XVIII, p. 333, f. A. B. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 785. — BARROIS, <i>l. c.</i> , p. 151, pl. 10, f. 6).....	.	.	+	+
<i>Crania occidentalis</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 153, pl. 10, f. 7)..	+	.	.	.
ANNELIDA				
<i>Tentaculites scalaris</i> Schl. (Petrefact. p. 377, pl. 29, f. 9. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 151).....	.	.	+	.
— <i>annulatus</i> Schl. (Petrefact. p. 377, pl. 29, f. 8. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 151).....	+	.	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
<i>Cornulites</i> sp. (Kayser, Alt. Fauna d. Harzes, p. 117, pl. 31, f. 10. — BARROIS, l. c. p. 155) . . .	+	.	.	.
LAMELLIBRANCHIA				
<i>Conocardium bohemicum</i> var. <i>longula</i> Barrande (Syst. sil. Boh. p. 66, pl. 197, case 2. — BARROIS, l. c. p. 156, pl. 11, f. 1)	+	+	.	.
— var. <i>depressa</i> Barrande (l. c. p. 197, case 1. — BARROIS, l. c. p. 158, pl. 11, f. 2)	+	.	.
— <i>quadrans</i> Barrande (l. c. pl. 200, case 2. — BARROIS, l. c. p. 159, pl. 11, f. 3)	+	.	.	.
— <i>Marsi</i> (Ehl. (Ann. sc. géol. 1887, XIX, p. 45, pl. 1, f. 23-31. — BARROIS, l. c. p. 160, pl. 11, f. 4)	+	.	.
— <i>nucella</i> Barrande (l. c. pl. 199, case 1. — BARROIS, l. c. p. 162, pl. 11, f. 5)	+	.	.
— <i>Ehlerli</i> Barrois (l. c. p. 163, pl. 11, f. 6)	+	.	.
— <i>reflexum</i> Zeiler (Verst. d. Alt. rhein. Grauw., Verh. d. nat. Vereins, 1857, XIV, p. 48, pl. 3, f. 4-8. — BARROIS, l. c. p. 164, pl. 11, f. 7)	+	+	.	.
— <i>vexatum</i> Barrande (l. c. pl. 195, case 1, f. 1-3. — BARROIS, l. c. p. 166, pl. 11, f. 8)	+	.	.	.
<i>Cypricardina crenicostata</i> F. A. Roem. (Harz. Beitr. I, p. 60, pl. 9, f. 19. — BARROIS, l. c. p. 167, pl. 11, f. 9)	+	+	.	.
— <i>gratiosa</i> Barrande (l. c. pl. 247, case 1. — BARROIS, l. c. p. 170, pl. 11, f. 10)	+	.	.	.
<i>Cardiola minuta</i> Kayser (Alt. Fauna d. Harzes, 1878, p. 124, pl. 19, f. 19, f. 11-12. BARROIS, l. c. p. 170, pl. 11, f. 11)	+	.	.	.
<i>Pterinea striatocostata</i> Giebel (Silur. Fauna d. Unterharz. 1858, p. 27, pl. 5, f. 15-18. — BARROIS, l. c. p. 171, pl. 10, f. 8)	+	.
<i>Limoptera bohemică</i> Barrande (l. c. pl. 219, 222. — BARROIS, l. c. p. 173, pl. 10, f. 9)	+	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
<i>Actinopteria manca</i> (Barrande <i>Avicula</i> ? <i>Myalina</i> ?) (<i>l. c.</i> pl. 222, f. 8-9. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 175, pl. 12, f. 1).....	.	+	.	.
<i>Modiomorpha submissa</i> (Barrande <i>Modiolopsis</i>) (<i>l. c.</i> pl. 258, case IV, f. 1-7. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 176, pl. 12, f. 2).....	.	+	.	.
<i>Guérangeria Davousti</i> (Ehl. (<i>Bull. Soc. étud. sc. Angers</i> , 1880, p. 225, f. 1-6. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 178, pl. 11, f. 12).....	.	+	.	.
<i>Paracyclas Lebescontei</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 179, pl. 11, f. 13).....	.	+	.	.
GASTROPODA				
<i>Helminthochilton Lebescontei</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 181, pl. 15, f. 15).....	+	.	.	.
<i>Hercynella</i> ? <i>dubia</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 182, pl. 12, f. 3).....	.	+	.	.
— ? <i>incerta</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 183, pl. 12, f. 4)....	+	+	.	.
<i>Palæacmæa annulata</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 184, pl. 12, f. 5).....	+	.	.	.
— <i>Barroisi</i> (Ehl. <i>B. S. G. F.</i> 1889, p. 774, pl. 19, f. 3, 3a).....	.	.	.	+
<i>Metoploma Davyi</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 185, pl. 12, f. 6)....	+	.	.	.
<i>Platyceras Selcanum</i> (Gieb. <i>Capulus</i>) (Sil. Fauna d. Unterh. p. 20, pl. 3, f. 8. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 189 et 190, pl. 12, f. 7).....	+	+	.	.
— <i>undulatum</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 190, pl. 12, f. 8. — <i>Acroculia undulatum</i> Barrois, (EHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. XVII, p. 773).....	+	.	.	+
— <i>dubium</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 191, pl. 13, f. 1)....	+	+	.	.
— <i>trigonale</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 192, pl. 13, f. 2)....	.	+	.	.
— sp. (Ehlert <i>Acroculia</i>) (<i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. XVII, p. 773).....	.	.	.	+
— <i>inequilaterale</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 193, pl. 12, f. 9)....	+	+	.	.
— <i>extensum</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 194, pl. 12, f. 10)....	+	+	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
— <i>Protei</i> (Ehl. (B. S. G. F. 1883, 3 ^e sér XI, p. 608, pl. 16, f. 1-5. — BARROIS, l. c. p. 194, pl. 12, f. 11)	+	.	.
— <i>aculeatum</i> Barrois (l. c. p. 195, pl. 13, f. 3)..	+	+	.	.
— <i>conoideum</i> Barrois (l. c. p. 196, pl. 13, f. 4)..	+	.	.	.
— <i>costatum</i> Barrois (l. c. p. 196, pl. 13, f. 5)....	+	+	.	.
— <i>Zinkenii</i> (F. A. Roemer <i>Acroculia</i>) (Verstein. Harzgeb. 1843, p. 17, pl. 7, f. 4. — BARROIS, l. c. p. 197, pl. 13, f. 6).....	.	+	.	.
— <i>acutum</i> (F. A. Roemer <i>Acroculia</i>) (Harz. Beitr. 1855, III, p. 118, pl. 17, f. 11. — BARROIS, l. c. p. 198, pl. 13, f. 7).....	+	.	.	.
— <i>acutissimum</i> (Gieb. <i>Acroculia</i>) (Sil. Fauna Unterharz, 1858, p. 19, pl. 3, f. 9. — BARROIS, l. c. p. 199, pl. 13, f. 8)....	+	.	.	.
— <i>uncinatum</i> (F. A. Roemer <i>Acroculia</i>) (Harz. Beitr. 1852, II, p. 101, pl. 15, f. 15). — BARROIS, l. c. p. 200, pl. 13, f. 9).	+	.	.	.
— <i>campanulatum</i> Barrois (l. c. p. 200, pl. 13, f. 10).....	.	+	.	.
— <i>contortum</i> Barrois (l. c. p. 201, pl. 14, f. 4)...	+	+	.	.
— <i>verrucosum</i> Barrois (l. c. p. 203, pl. 14, f. 2).	.	+	.	.
— (<i>Strophostylus</i>) <i>naticoides</i> (F. A. Roemer <i>Acroculia</i>) (Harz. Beitr. 1852, II, p. 101, pl. 15, f. 16. — BARROIS, l. c. p. 204, pl. 14, f. 3).	+	+	.	.
— — <i>orthostoma</i> Barrois (l. c. p. 205, pl. 15, f. 1).	+	+	.	.
— — <i>naticopsis</i> (Ehl. <i>Platystoma</i> ?) (B. S. G. F. 1877, 3 ^e sér. V, p. 588, pl. 9, f. 10). — BARROIS, l. c. p. 206, pl. 14, f. 4).....	.	.	+	.
— — <i>Giebeli</i> (Kays. <i>Platystoma</i>) (Alt. Fauna d. Harz: 1878, p. 99, pl. 16, f. 1-3. — BARROIS, l. c. p. 207, pl. 14, f. 5).....	+	+	.	.
— — <i>Cheloti</i> (Ehl. <i>Strophostylus</i>) (<i>Bull. Soc. étud. sc. Angers</i> , 1887 [1888] p. 70, pl. 6, f. 8-8 d. — B. S. G. F. 1889, 3 ^e sér. XVII, p. 750).	.	.	.	+
<i>Tubina Ligeri</i> Barrois (l. c. p. 210, pl. 15, f. 2).	+	.	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
<i>Bellerophon pelops</i> Hall. (Pal. of New-York, 1861, v, p. 95, pl. 22, f. 7-14. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 210, pl. 15, f. 14).....	.	+	.	.
<i>Pleurotomaria (Phanerotrema) Cailliaudi</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 211, pl. 15, f. 3).....	.	+	.	.
— — sp. (EHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 772).....	.	.	.	+
— — (<i>Evomphalopterus</i>) <i>subalata</i> (de Vern. <i>Evomphalus</i>) (<i>B. S. G. F.</i> 1850, 2 ^e sér. vii, p. 779. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 212, pl. 15, f. 6. — EHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 750).	+	+	.	+
— — — var. <i>conoidea</i> (Ehl. <i>Evomphalopterus</i>) (<i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 772, pl. 19, f. 5).....	.	.	.	+
<i>Murchisonia Davyi</i> Barrois, (<i>l. c.</i> p. 214, pl. 15, f. 4).....	.	+	.	.
— (<i>Cælocaulus</i>) <i>Davidsoni</i> Ehl. (<i>Bull. Soc. étud. sc. Angers</i> 1887 [1888], p. 85, pl. 7, f. 4-4 d. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 750, citation).....	.	.	.	+
— (<i>Hormotoma</i>) <i>clavicula</i> Ehl. (<i>Bull. Soc. étud. sc. Angers</i> , 1887, [1888] p. 19, pl. 7, f. 7, 7a; <i>cæl. excl.</i> — Barrois, <i>l. c.</i> p. 215, pl. 15, f. 5).	+	.	.	.
<i>Turbo</i> cf. <i>Orbignyanus</i> (de Vern. et d'Arch. <i>Pleurotomaria</i>)? (Foss. of the rhenish prov. London, 1842, p. 359, pl. 32, f. 18. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 216, pl. 15, f. 7) .	.	.	+	.
<i>Horiostoma involutum</i> Barrois, (<i>l. c.</i> p. 218, pl. 15, f. 8).....	+	.	.	.
— <i>polygonum</i> Barrois, (<i>l. c.</i> p. 219, pl. 15, f. 9).	+	.	.	.
— <i>disjunctum</i> Barrois, (<i>l. c.</i> p. 220, pl. 15, f. 10).	+	.	.	.
<i>Cyclonema Guillieri</i> (Ehl. <i>Turbo</i>) (<i>Mém. S. G. F.</i> 1881. 3 ^e sér. II, p. 7, pl. 1, f. 4. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 220, pl. 15, f. 12).....	.	+	.	.
<i>Macrocheilus ventricosum</i> Gold. sp. (Sandberger, Verstein. Rhein. S. Nassau, 1856, p.				

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
233, pl. 26, f. 15 a. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 222, pl. 15, f. 11).....	.	+	.	.
<i>Loxonema subtilistriata</i> (Ehl. (<i>Soc. étud. sc Angers</i> , 1887 [1888], p. 12, pl. 7, f. 1, 1 a. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 222, pl. 15, f. 13).....	.	.	+	.
PTEROPODA				
<i>Conularia</i> sp. (Ehlert, <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 774, pl. 19, f. 6).....	.	.	.	+
CÉPHALOPODA				
<i>Cyrtoceras</i> sp. (Barrois, <i>l. c.</i> p. 223).....	+	.	.	+
<i>Jovellania Davyi</i> Barrois (<i>l. c.</i> p. 224, pl. 16, f. 1). — cf. <i>Kochi</i> (Kays. <i>Orthoceras</i>) (Alt. Fauna d. Harzes, p. 69, pl. 9, f. 3. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 227, pl. 16, f. 2).....	.	+	+	.
<i>Orthoceras</i> cf. <i>Puzosi</i> Barrande (Syst. sil. Boh. II, 3 ^e partie, 1874, p. 681, 1866, pl. 211, 235. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 228, pl. 16, f. 3).....	.	.	+	.
— <i>Lorieri</i> (d'Orb. <i>Orthoceratites</i>) (Prodr. 1849, I, n ^o 79. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 228, pl. 16, f. 4). — <i>pseudocalamiteum</i> Barrande (Syst. sil. Boh. II, 3 ^e part. 1874, p. 261 ; 1866, pl. 217, 222, 278, 286, 361. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 230, pl. 16, f. 5. — Ehl. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 774).....	+	+	.	.
— cf. <i>pulchrum</i> Barrande ? (Syst. sil. Boh. II, 3 ^e part. 1874, p. 264 ; 1868, pl. 276, 446. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 231, pl. 16, f. 6).....	.	.	+	.
OSTRACODA				
<i>Aristozoe</i> aff. <i>memoranda</i> Barrande (Syst. sil. Boh. 1872, I, suppl. p. 480, pl. 24, 27, 32. — EHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 768, pl. 19, f. 2, 2 a, b).....	.	.	.	+

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
TRILOBITA				
<i>Harpes venulosus</i> Corda (Prodr. 1847, p. 164. — BARRANDE, Syst. sil. Boh. 1852, I, p. 350, pl. 8-9. — BARROIS, l. c. p. 232, pl. 17, f. 1).....	+	.	.	.
<i>Proetus bohemicus</i> Corda (BARRANDE, Syst. sil. Boh. I, p. 452, pl. 16, f. 1-15. — BARROIS, l. c. p. 239, pl. 17, f. 5).....	+	+	+	.
— <i>fallax</i> Barrande? (Syst. sil. Boh. I, p. 450, pl. 15, f. 50, 51. — BARROIS, l. c. p. 241, pl. 17, f. 6).....	.	.	+	.
— <i>ligeriensis</i> Barrois (l. c. p. 242, pl. 17, f. 7).....	+	.	.	.
— <i>Gosseleti</i> Barrois (l. c. p. 244, pl. 17, f. 8 — CEHL. B. S. G. F. 1889, 3 ^e sér. XVII, p. 756, pl. 18, f. 4, 4 a).....	+	+	.	+
— <i>cornutus</i> (Goldf. Gerastos) (Neues Jahr. f. miner. 1843, p. 558, pl. 5, f. 1. — BARROIS, l. c. p. 245, pl. 17, f. 9).....	+	.	.	.
— <i>vicinus</i> Barrande (Syst. sil. Boh. 1872, I, suppl., p. 17, pl. 16, f. 9, 14. — BARROIS, l. c. p. 246, pl. 17, f. 10).....	.	+	+	.
— <i>Rondeaui</i> Cehl. (B. S. G. F. 1889, 3 ^e sér. XVII, p. 756, pl. 18, f. 5, 5 a).....	.	.	.	+
<i>Dechenella?</i> <i>incerta</i> Cehl. (B. S. G. F. 1889, 3 ^e sér. XVII, p. 757, pl. 18, f. 9, 9 a et 19, f. 1).....	.	.	.	+
<i>Phacops fecundus</i> Barrande (Syst. sil. Boh., I, p. 514, pl. 21, 22 et suppl. (1872), p. 24, pl. 13. — BARROIS, l. c. p. 239).....	+	.	.	.
— <i>Potieri</i> Bayle (<i>Phacops latifrons</i> var. <i>occitanicus</i> de Trom. et de Gras. Ass. fr. p. l'av. des sc. Le Havre, 1877, p. 529. — <i>Phacops Potieri</i> Bayle. Expl. carte géol. Fr. 1878, pl. 4, f. 7-10. — <i>Ph. latifrons</i> var. <i>occitanicus</i> de Trom. et Grasset. BARROIS, Ann. Soc. géol. Nord, 1885 [1886] p. 74. — CEHL. B. S. G. F. 1889, 3 ^e sér. XVII, p. 758).....	.	.	.	Cal. et Grauw.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	CALC. D'ERBRAY			CALC. D'ANGERS
	blanc	gris	bleu	
<i>Cryphina andegavensis</i> Cehl. (<i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 758, pl. 18, f. 8).....	.	.	.	+
<i>Dalmanites (Probolium) Galloisi</i> Cehl. (<i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 763, pl. 18, f. 6).....	.	.	.	+
<i>Cryphæus pectinatus</i> F. A. Roemer (<i>Harz. Beitr.</i> 1850, I, p. 62, pl. 9, f. 27. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 236, pl. 17, f. 4).....	.	+	+	.
— cf. <i>Barrandei</i> Caill. (CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 760. — <i>Cryphæus laciniatus</i> Roem. BARROIS, <i>l. c.</i> p. 267, pl. 17, f. 11)....	.	.	.	+
<i>Calymene reperta</i> Cehl. (<i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 766, pl. 18, f. 1, 1 a, 1 b).....	.	.	.	Calc. et Grauw.
<i>Homalonotus</i> sp. (CEHL, <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 749 citation).....	.	.	.	+
<i>Acidaspis</i> sp. (EHLERT, <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 758).....	.	.	.	Grauw.
<i>Cheirurus Sternbergi</i> (Boeck <i>Trilobites</i>) (Not. til. Læren. Mag. for Naturv. 1827, I, 1. — BARRANDE, <i>Syst. sil. Boh.</i> I, p. 795, pl. 41. — BARROIS (hypostome), <i>l. c.</i> p. 235).....	+	.	.	.
<i>Goldius Gervillei</i> (Barrande <i>Bronteus</i>) (<i>Syst. sil. Boh.</i> I, p. 822, diagnose. — BAYLE. <i>Expl. carte géol. Fr.</i> pl. 4, f. 17. — CEHL <i>Bull. Soc. étud. sc. Angers</i> , 1885, p. 1, pl. 1. — BARROIS, <i>l. c.</i> p. 233, pl. 17, f. 2).....	.	.	?	+
— <i>Galloisi</i> Cehlert (<i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 764 sub <i>G. Galloisi</i> et pl. 18, f. 2, 2 a sub <i>G. Desmazieri</i>).....	.	.	.	+
— sp. (Ehlert. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 765, pl. 18, f. 3).....	.	.	.	+
PISCES				
<i>Ctenacanthus</i> cf. <i>bohemicus</i> Barrande (BARRANDE, <i>Syst. sil. Boh.</i> 1872, I, suppl. p. 641, pl. 10, 18, 29, 34. — CEHL. <i>B. S. G. F.</i> 1889, 3 ^e sér. xvii, p. 755).....	.	.	.	+

2. Dévonien moyen

Le Dévonien moyen comprend deux étages :

B. Givetien : Calcaire de l'Écochère à *Uncites Galloisi*.

A. Eifelien : Schistes et calcaires de Pont-Maillet et de Liré à *Phacops latifrons* var. *occitanicus*.

Le calcaire de Vallet, près Chaufefonds (Maine-et-Loire), découvert par M. Davy ¹, viendrait se placer, suivant M. Barrois ², dans l'Eifelien, au-dessus des schistes de Pont-Maillet.

A. — ÉTAGE EIFELIEN

Schistes et calcaires de Pont-Maillet

à *Phacops latifrons* var. *occitanicus*

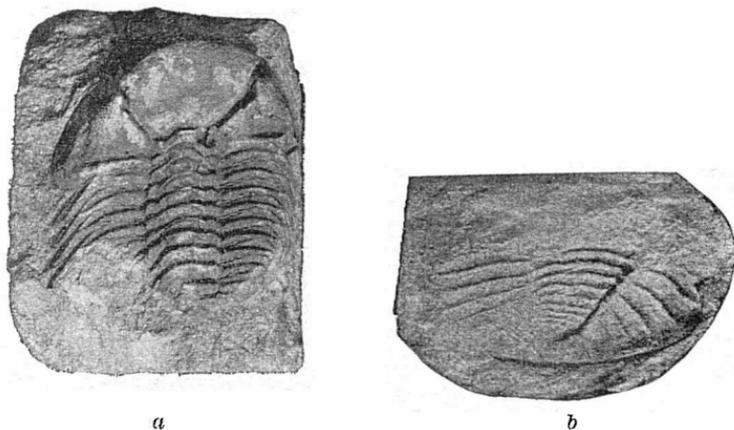


FIG. 47

Phacops latifrons var. *occitanicus* de Trom. et Lebesc Gr. nat.

a, Tête et thorax. Pont-Maillet près Saint-Julien-de-Vouvantes ;
b, Pygidium. Liré, Maine-et-Loire.

1. DAVY (L.). Le terrain dévonien supérieur à Chaufefonds. *B. S. G. F.* séance du 3 nov. 1884, 3^e sér., XIII, p. 2.

— Le terr. dév. sup. à Chaufefonds (2^e étude). *Bull. Soc. d'Études sc. d'Angers*, 1884, XIV, p. 135.

2. BARROIS (CH.) Mém. s. le calc. dév. de Chaufefonds (Maine-et-Loire). Lille, *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1886, XIII, p. 170-205, pl. 4 et 5.

Les schistes et calcaires de Pont-Maillet, situés à 500 mètres au S. de Saint-Julien-de-Vouvantes, ont été signalés, pour la première fois, par Bertrand-Geslin¹ dans une lettre adressée à Viquesnel, en 1844, et dans laquelle il comparait les premiers à la grauwacke du Faou. En 1861, F. Cailliaud² en fit connaître la faune qui, depuis cette époque, a été étudiée par MM. de Tromelin et Lebesconte³ et par M. Ch. Barrois⁴.

Nous empruntons la liste suivante au travail de M. Ch. Barrois, dans lequel l'auteur a fait une révision complète des travaux de ses prédécesseurs.

Liste des fossiles de Pont-Maillet

- Pleurodyctium problematicum* Goldf. (Petref. germ., p. 113, pl. 38, f. 18).
- Combophyllum Marianum* de Vern. (Bull. Soc. géol. Fr. 1855, 2^e sér. XII, p. 970, pl. 28, f. 11, 11 a).
- Cyathophyllum* sp. Barrois (Faune du calcaire d'Erbray, 1889, p. 263).
- Zaphrentis* sp. Barrois (l. c. p. 263. = *Cyathophyllum ceratites*, CAILLIAUD, Bull. Soc. géol. de Fr. 1861, 2^e sér. XVIII, p. 335).
- sp. Barrois (l. c. p. 263. = *Cyathophyllum spiriferens*, CAILLIAUD, l. c. p. 335. = *Cyathophyllum Celticum*? Lonsd. sp. TROM. et LEB. B. S. G. F. 1876, 3^e sér. IV, p. 612).
- Strophomena tœniolata* Sandberger (Rhein Sch. Nassau, p. 330, pl. 34, f. 11 = *Leptæna Dutertri* var. in CAILLIAUD, l. c. p. 335).
- Orthis striatula* Schl. (SCHNUR, Brach. d. Eifel, 1853, p. 215, pl. 38, f. 1).
- *eifeliensis* de Vern. (SCHNUR, l. c. p. 213, pl. 37, f. 6. = *Orthis orbicularis*? SOW. in CAILLIAUD, l. c. p. 335).
- *canaliculata* Schnur (l. c. p. 213, pl. 37, f. 5; p. 242, pl. 45, f. 6).

1. BERTRAND-GESLIN. Lettre à M. Viquesnel, B. S. G. F. 1844, 2^e sér. I, p. 268.

2. CAILLIAUD F. Sur l'exist. de la faune troisième silurienne dans le nord-est du dép. de la Loire-Inf. B. S. G. F. 1861, 2^e sér. XVIII, p. 330-336 et Ann. Soc. acad. Nantes, 1861, xxxII, p. 253-262.

3. TROMELIN (G. DE) et LEBESCONTE (P.). Observ. sur les terr. primaires du N. du dép. d'Ille-et-Vilaine et de quelques autres parties du massif breton. B. S. G. F. 1876, 3^e sér. IV, p. 583.

4. BARROIS (CH.). Faune du calcaire d'Erbray. Lille, Mém. Soc. géol. du Nord, 1889, t. III, p. 1-348 av. 17 pl.

- Pentamerus globus* Bronn (= *Pentamerus brevirostris* Phill. DAVIDSON, Brit. foss. Brach. III, pl. 15, f. 7-14 = *Pentamerus globosus* Sow. CAILLIAUD, l. c. p. 335)
- Stenochisma microrhyncha* (C. F. Roemer *Terebratula*) (Das Rhein. Uebergangs. 1844, p. 65, pl. 5, f. 2a, b, c.)
- Atrypa aspera* (Schlotheim *Terebratula*) (*Leonh. Taschenb.* 1813, p. 74, pl. 1, f. 7).
- *reticularis* (Linn. *Anomia*) (*Syst. nat.* XII^e éd. 1767, p. 1152).
- Cyrtina heteroclyta* DeFrance (DAVIDSON, *Introduit.* p. 84, pl. VI, f. 63-64).
- Merista plebeia* Sowerby (SEHNUR, l. c. p. 190, pl. 44, f. 1).
- Murchisonia* sp. Barrois (l. c. p. 263 = *Murchisonia bilineata* ? var., CAILLIAUD, l. c. p. 335).
- Bellerophon* sp. Barrois (l. c. p. 263).
- Nucula cornuta* Sandb. (l. c. p. 278, pl. 29, f. 9).
- Proetus lævigatus* Goldf. (*Neues Jahrb. f. miner.*, 1843, p. 557, pl. 4, f. 3).
- Cyphaspis ceratophthalma* Goldf. (*Neues Jahrb. f. miner.*, 1843, p. 564, pl. 5, f. 2).
- Bronteus* sp. Barrois (l. c. p. 263. = *Bronteus thysanopeltis*, CAILLIAUD, l. c. p. 335).
- Phacops latifrons* Bronn. var. *occitanicus* Trom. et Lebesc. (= *Phacops Potieri* BAYLE, *Explic. carte géol.* Fr. 1878, pl. 4, f. 7-10).
- Cryphæus laciniatus* (C. F. Roemer *Pleuracanthus*) non *Dalmanites laciniata* de Vern. (C. F. Roemer, l. c. p. 82, pl. 2, f. 8. = *Dalmanites stellifer* var. et *D. Barrandei* Caill., CAILLIAUD, l. c. p. 335. = *Dalmanites Cailliaudi* Trom. et Leb. ex de Vern. *mss.* B. S. G. F. 1876, 3^e sér. IV, p. 612).
- *stellifer* (Burmeister *Phacops*) (BURM. *Org. des Trilob.* 1843, pl. 4, f. 8; DE VERN. B. S. G. F. 1855, 2^e sér. XII, p. 1,000, pl. 28, f. 3).

A cette liste nous ajouterons un nouveau *Dalmanites*; *D. occidentalis*, représenté par l'empreinte en creux et en relief d'un pygidium recueilli par Cailliaud dans les schistes de Pont-Maillet.



FIG. 48

Dalmanites occidentalis n. sp. Gr. nat.

Moulage en plâtre obtenu dans l'empreinte en creux
Schistes de Pont-Maillet. Muséum de Nantes.

Dalmanites occidentalis n. sp.

Ce pygidium mesure : longueur 52 mm, largeur 70 mm. L'axe a 14 mm dans sa plus grande largeur et se trouve compris 5 fois dans la largeur totale.

L'ensemble est aplati, caractère sans doute augmenté par l'effet de la compression. Le bord postérieur est de forme parabolique et dénué d'appendice, ou du moins on n'en soupçonne pas l'existence.

L'axe montre 16 anneaux, sans compter l'anneau articulaire, comme dans le groupe de *D. Hausmanni*. On constate un nodule sur le centre et un autre à chaque extrémité des anneaux.

Les lobes latéraux portent 16 côtes larges, aplaties, unies, séparées par des rainures intercostales très étroites. Le sillon sutural, très faiblement indiqué, ne s'observe que sur les deux ou trois premières côtes et seulement à un éclairage oblique. Le contour présente un limbe assez large.

Cette espèce est voisine des formes de l'étage G de Bohême, particulièrement de *D. Hausmanni* Brongn. sp. et de *D. Reussi* Barr.

Rapports et différences :

D. Hausmanni a le pygidium plus bombé, un appendice caudal assez large et court, les rainures intercostales de même largeur que les côtes. L'axe du pygidium porte des grains plus ou moins gros en nombre variable. Des grains nombreux, en série linéaire, s'observent sur la bande postérieure de chaque côte.

D. Reussi diffère surtout par son pygidium acuminé en arrière et par des rainures intercostales plus larges que les côtes.

Schistes de Liré (Maine-et-Loire)

A ce même niveau appartiennent les schistes de Liré, aujourd'hui en partie recouverts, sur lesquels repose le calcaire dévonien moyen. Ils n'ont fourni qu'un petit nombre de fossiles : *Pleurodictyum problematicum* Goldf., *Receptaculites Neptuni* Deifr., *Atrypa reticularis* Lin., *Leptaena depressa* Sow., *Phacops lalifrons*, var. *occitanicus* de Trom. et Leb.

B. — ÉTAGE GIVETIEN**Calcaire de l'Écochère à *Uncites* Galloisi**

Le calcaire de l'Écochère, près Ancenis, correspond au Givetien, comme l'a reconnu, en 1859, M. Ed. Bureau¹. On



FIG. 49

Uncites Galloisi Ehl. Gr. nat.

Montjean, Maine-et-Loire.

1. BUREAU ED., Note sur l'existence du dév. sup^r en Bretagne. *B. S. G. F.* 1859, 2^e sér. xvi, p. 863.

l'exploitait autrefois, dans cette localité, pour la fabrication de la chaux. Il est rose ou noir, formant lentille au milieu des feuillets schisteux souvent calcarifères et passant ainsi à l'état de calcschistes. Les calcaires de Liré, Bouzillé, Montjean, Chalennes, etc., situés en Maine-et-Loire, au sud de la Loire, en sont le prolongement. Ils ont été étudiés, au point de vue paléontologique, par MM. Ehlert¹, Nicholson² et Barrois³ qui y ont cité les fossiles suivants :

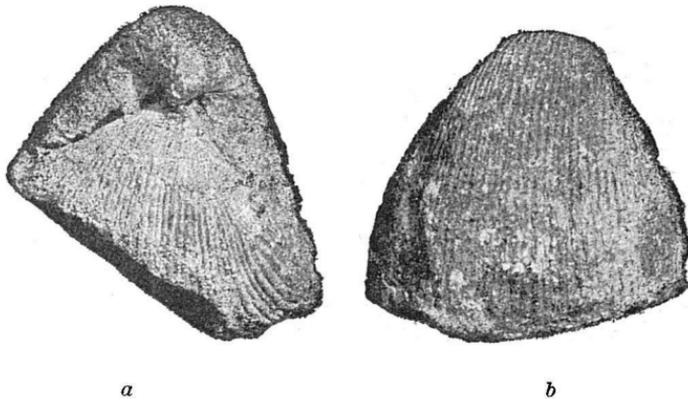


FIG. 50

Pentamerus Davyi Ehl.

a, valve dorsale; *b*, valve ventrale.

1. EHLERT, Note sur le calc. de Montjean et de Chalennes (Maine-et-Loire). Paris, *Ann. des sc. géol.* 1881, XII, 12 p., pl. 4 et 5.

2. NICHOLSON H. A., On some or imperfectly known species of Corals from the devonian rocks of France. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.* 1881, p. 13-24, pl. 1.

3. BARROIS, Mémoire sur le calcaire dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire). Lille, *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1886, XIII, p. 170-205, pl. 4 et 5.

Liste des fossiles des calcaires de Montjean, Chalonnès

- Uncites Galloisi* OEhlert (*Ann. sc. géol.* 1881, XII, p. 5, pl. 4, f. 1-4).
Rhynchonella sp. OEhl. (*l. c.* p. 7).
Pentamerus Davyi OEhl. (*l. c.* p. 7, pl. 4, f. 10-13).
 — *galeatus* (Dalman *Atrypa*) (SCHNUR, Brach. d. Eifel, pl. 8, f. 2).
 — *globus* Bronn (= *brevirostris* Phillips, DAVIDSON, Brit. foss. Brach. III, pl. 15, f. 7-14).
Amphigenia? *Bureaui* OEhl. (*l. c.* p. 8, pl. 4, f. 5-9).
Spirifer cabedanus de Vern. (*Bull. Soc. géol. Fr.* 1845, 2^e sér. II, p. 473, pl. 15, f. 3).
Athyris sp. Barrois (*Ann. Soc. géol. Nord*, 1886, XIII, p. 204).
Heliolites porosa (Goldf. *Astrea*) (Petref. germ., 1826, p. 64, pl. 21, f. 7).
 — sp. aff. *interstincta* Wahl. (OEHLERT, *l. c.* p. 11).
Amplexus tortuosus Phillips (Pal. foss. 1841, p. 8, pl. 3, f. 8).
Zaphrentis sp. OEhl. (*l. c.* p. 11).
Cyathophyllum caespitosum Goldf. (*l. c.* p. 60, pl. 19, f. 2 a, b, c. d.).
Spongophyllum torosum Schlüt. = *Endophyllum OEhlerti* Nicholson (NICH. *Ann. and. Mag. nat. hist.* 1881, p. 14, f. A, B, et OEHLERT *l. c.* p. 11).
Favosites limitaris Rominger? (NICH. in OEHL. *l. c.* p. 10).
 — *fibrosa* (Goldf. *Calamopora*) (*l. c.* p. 82, pl. 28, f. 3 a, b, 4 a, b).
 — ? *inosculans* Nich. (*l. c.* p. 20, f. 4, 4 a).
Pachypora cervicornis (de Blainville *Alveolites*) (De Blainv. *Diet. sc. nat.* 1830, LX, p. 369. = *Calamopora polymorpha* var. *ramosa-divari-cata* Goldf. *l. c.* 1839, p. 79, pl. 27, f. 3 a, 4 a, 4 b et 4 c. (*cæet. excl.*)
 — *reticulata* (Goldf. *Syringopora*) (*l. c.* p. 76, pl. 25, f. 8).
Trachypora nov. sp. Barrois (*l. c.* p. 204).
Stromatopora regularis Von Rosen? (NICH. in OEHL. *l. c.* p. 11).^a
Clathrodictyon striatella (d'Orb.) NICH. in OEHL. *l. c.* p. 11).
 — sp. Nich. (NICH. in OEHL. *l. c.* p. 11).
Caunopora Montis-Johannis Nich. (NICH. in OEHL. *l. c.* p. 11).

a) « Je réunis (à tort peut-être), sous ce nom, dit M. Barrois, les 4 espèces distinguées par M. Nicholson, sous les noms de *Caunopora Montis-Johannis*, *Clathrodictyon striatella*, *Cl. sp.*, *Stromatopora regularis*, que je ne sais distinguer. Je partage en cela l'opinion de M. F. Roemer (Lethæa paleozoica, p. 534), qui a rapproché les *Clathrodictyon* des *Stromatopores* (Nicholson et Murie), et réuni à ceux-ci les *Caunopora* (Phillips et Nicholson). » BARROIS, *l. c.* p. 204.

3. Dévonien supérieur

Le Dévonien supérieur comprend deux étages :

- B. — Famennien } Schistes à *Dechenella* de la Vallée.
 Calcaire à *Tentaculites* de la Fresnaie.
 A. — Frasnien : Calcaire de Cop-Choux à *Rhynchonella cuboides*.

A. — ÉTAGE FRASNIEN

Calcaire de Cop-Choux à *Rh. cuboides*

Le Dévonien supérieur est représenté, dans le bassin d'Ancenis, par le calcaire de Cop-Choux, communes de Mouzeil et de Mésanger, activement exploité pour la fabrication de la chaux. Son âge a été reconnu, en 1859, par M. Ed. Bureau¹. C'est un calcaire marbre compact, d'un gris bleuâtre

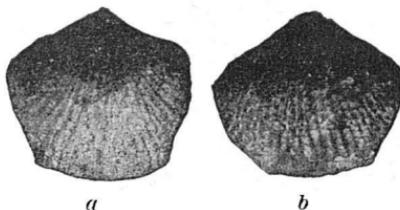


FIG. 51

Rynchonella cuboides (Sow.) Gr. nat.

a, valve dorsale ; *b*, valve ventrale.

clair, parfois rose, dont la base est au nord et qui se termine, au sommet, c'est-à-dire au sud, par un marbre brèche à fragments anguleux de couleur ordinaire empâtés dans un ciment calcaire rouge.

Il occupe le bord nord du bassin, tandis que le calcaire des Brûlis, les schistes eiféliens de Liré et le calcaire givétien de l'Écochère, sont situés sur le bord sud. Le calcaire de Cop-Choux plonge vers le nord, comme toutes les couches

1. BUREAU ED. Note sur l'existence du Dévonien supérieur en Bretagne. (*Bull. Soc. géol. de Fr.* 1859, 2^e sér. xvi, p. 862).

dévonico-carbonifères de la Basse-Loire. Il est renversé et, pour cette raison, recouvert par le grès armoricain qui lui formait rivage à l'époque de la mer dévonienne, car on en trouve des galets, atteignant jusqu'à 15 et 20 centimètres de diamètre, empâtés dans les premiers bancs du calcaire. Les eaux pluviales qui se sont infiltrées entre le grès armoricain et le calcaire redressé, ont dissout ce dernier et rendu libres la plupart de ces galets.

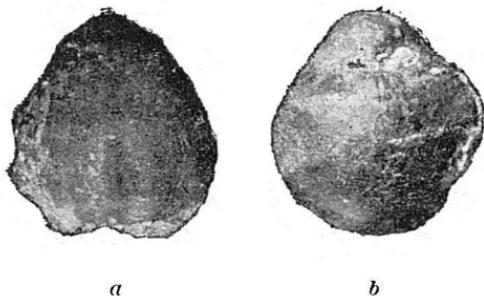


FIG. 52

Pentamerus globus Bronn. Gr. nat.

a, valve dorsale ; *b*, valve ventrale.

Leur présence dans la masse du calcaire démontre que la formation de l'anticlinal de l'Angellerie, près Cop-Choux, composé de Précambrien et de grès armoricain, se place entre le dépôt de ce dernier et la mer du dévonien supérieur. Plus tard, ce pli s'accusa davantage, et, après le dépôt du Carbonifère moyen de Teillé, donna naissance à cette longue faille qui longe le bord sud des couches à combustible du Carbonifère inférieur, divisant le grand bassin de la Basse-Loire en deux synclinaux : celui d'Ancenis et celui de Teillé-Mouzeil.

La position du calcaire de Cop-Choux sur le grès armoricain renversé, fournit ainsi un exemple d'une grande discordance naturelle, sans qu'il y ait lieu d'expliquer cette lacune par une faille.

La compacité du calcaire en bancs peu distincts, ne permet pas de déterminer les niveaux fossilifères d'une manière aussi précise qu'on peut le faire dans une roche nettement stratifiée.

M. Ed. Bureau ¹, à qui nous empruntons les détails qui suivent, y a cependant reconnu quatre zones de la base au sommet, c'est-à-dire du nord au sud.

La première zone, située au contact du grès armoricain, contient, dans les premiers bancs, comme nous l'avons dit, des galets de ce grès. Elle est formée d'un calcaire marbre d'une extrême dureté, d'un grain fin, souvent d'une teinte rose et caractérisée par une espèce voisine de *Retzia ferita* v. Buch. (Schnur. Brach. d. Eifel, pl. iv, f. 4) et de *R. subferita* de Vern. (*B. S. G. F.* 1850, 2^e sér. VII, p. 174, pl. iv, f. 1 a, b, c, d).

La seconde zone est une bande assez étroite ; le marbre y est généralement d'un bleu noirâtre, veiné de blanc, et renferme de nombreux fossiles : *Rhynchonella pugnus* (Mart.), *Rhynchonella cuboides* (Sow.), *Spirifer glaber* (Mart.).

La troisième zone est, au contraire, très puissante et comprend la plus grande partie de la masse du calcaire : c'est un marbre gris bleuâtre, à grain fin, compact et généralement peu veiné. Les fossiles y sont rares.

On y trouve spécialement *Pentamerus globus* Bronn.

Enfin, la quatrième zone présente les mêmes fossiles que la seconde. La roche n'y offre pas de caractères particuliers, si ce n'est qu'elle a une dureté plus grande et une couleur moins bleuâtre.

L'analyse du calcaire et de la chaux de Cop-Choux, faite par M. Andouard, directeur de la Station agronomique de la Loire-Inférieure, a donné les résultats suivants :

1. BUREAU ED. Observ. sur le terrain dévonien de la Basse-Loire. (*Bull. Soc. géol. de Fr.* 4 févr. 1861, 2^e sér. XVIII, p. 337.)

ANALYSE DU CALCAIRE ET DE LA CHAUX DE COP-CHOUX

	CALCAIRE	CHAUX
Carbonate de chaux	97 98	6 28
Chaux vive	»	89 97
Magnésie	0 54	0 65
Alumine, oxyde de fer	0 21	1 77
Silice	0 90	1 02
Non dosé	0 37	0 31
	<hr/>	<hr/>
	100 00	100 00

Liste des fossiles du calcaire de Cop-Choux

- Goniatites* sp. Barrois (*Ann. Soc. géol. Nord*, 1898, xxvii, p. 251).
- Rhynchonella cuboides* (Sow. *Terebratula*) (SCHNUR, Brach. d. Eifel, 1853, p. 239, pl. 45, f. 4).
- *pugnus* (Mart. *Terebratula*) (DAVIDS. Brit. foss. Brach., II, p. 97, pl. 22, f. 1-16).
- *rhomboidea* (Phillips *Terebratula*) (Yorkshire II, pl. 12, f. 18-20).
- Camarophoria semiluna* (Phillips *Terebratula*) (Yorkshire II, pl. 12, f. 21-23).
- Atrypa reticularis* (Linné *Anomia*) (Syst. nat. XII éd., 1767, p. 1152).
- *aspera* (Schlottheim *Terebratula*). (Das Rhein. Uebergangs. 1844, p. 65, pl. 5, f. 2 a, b, c.).
- Productus subaculeatus* Murchison. (*Bull. Soc. géol. Fr.* 1840, 1^{re} sér. XI, p. 255, pl. II, f. 9 a, b, c.).
- Spirifer glaber* Sow. (= *Conchylolithus anomites glaber* Martin, Petr. Derb. 1809, pl. 48, f. 9, 10).
- *conoideus* F. A. Roemer (Die Verst. d. Harzg., 1843, p. 12, pl. 4, f. 13).
- *striatosulcatus* F. A. Roemer (Beitr. z. geol. Kennt. d. nordw. Harzgebirges. *Pal. Dunk. und Mey*, 1854, III, p. 30, pl. 4, f. 22 a, b, c. — BARROIS, *Ann. Soc. géol. Nord*, 1898, xxvii, p. 251).
- Pentamerus globus* Bronn (= *Pent. brevirostris* Phill. DAVIDSON, Brit. foss. Brach., III, pl. 15, f. 7-14).

On voit à l'Herbraire, commune de La Rouxière, un calcaire non exploité, situé dans la même position que celui de Cop-Choux, dont il est probablement le prolongement.

Dans les deux localités, en effet, ce calcaire repose, au nord, sur le grès armoricain et est recouvert, au sud, par la grauwacke à plantes du carbonifère inférieur.

B. — ÉTAGE FAMIENNIEN

Calcaire de la Fresnaie à Tentaculites

Le calcaire à *Tentaculites* de la Fresnaie se voit, dans une carrière abandonnée, à l'ouest de Saint-Julien-de-Vouvantes.

M. Barrois, à qui revient le mérite d'en avoir fait l'étude¹, s'exprime ainsi, au sujet de ce gisement, dans la dernière notice qu'il lui a consacrée².

« Les calcaires à *Tentaculites* de la Fresnaie présentent de si fâcheuses conditions de gisement, que l'on n'a pu encore se faire une idée de l'ensemble de leur faune. Il est néanmoins fort facile de constater l'abondance des Ptéropodes accumulés dans ces plaquettes calcaires (*Tentaculites*, *Bactrites*). Les formes paraissent identiques à celles du Dévonien supérieur du centre de l'Allemagne : *Tentaculites tenuicinctus* A. Roemer, *T. acuarius* Richt. On trouve à la fois l'indication des conditions pélagiques de leur dépôt, dans leurs faunes et dans l'identité de leur facies lithologique avec celui des calcaires pélagiques à *Tentaculites* du Dévonien supérieur de Thuringe. »

Les calcaires de l'ancienne exploitation de la Mogonnais au S.-O. d'Erbray ont, suivant M. Barrois, les mêmes caractères lithologiques.

Calcaire de la Vallée à Dechenella

Les schistes à *Dechenella* de la Vallée sont visibles au S.-O. de Saint-Julien-de-Vouvantes, dans une carrière autrefois ouverte pour l'exploitation du calcaire et aujourd'hui abandonnée. On en doit la découverte à MM. Barrois et Davy.

M. Barrois qui en a fait une première étude en 1889, en a parlé dernièrement en ces termes :

« Les schistes à nodules de la Vallée, à *Dechenella* cf. *Romanowski* Tschern., *Entomis* cf. *fragilis* A. Roem., *Posi-*

1. BARROIS. Faune du calcaire d'Erbray, 1889.

2. — Des relations des mers dévoniennes de Bretagne et des Ardennes. (*Ann. Soc. géol. du Nord*, 1898, xxvii, p. 249).

donomya venusta Münst., *Cardiola* cf. *Neddensis* Kays? *Nucula cornuta* Sandb., *Retzia* sp., rappellent, par ces caractères, les schistes à Cypridines et à Lamellibranches paléoconques, du Dévonien allemand, considérés comme pélagiques, d'un commun accord¹. »

En résumé, le Dévonien occupe, en Loire-Inférieure, les bassins de Saint-Julien-de-Vouvantes et d'Ancenis.

A. — Dans le bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes, on observe :

1° Le Dévonien inférieur : Grès à *Orthis Monnieri* de la Bodinaie, près Pierric, et du Chalonge, près Saint-Julien-de-Vouvantes, et calcaire à *Spirifer Decheni* d'Erbray ;

2° Le Dévonien moyen représenté par les schistes et calcaires à *Phacops latifrons* var. *occitanicus* de Pont-Maillet, près Saint-Julien-de-Vouvantes ;

3° Le Dévonien supérieur par les calcaires à *Tentaculites* de la Fresnaie et les schistes à *Dechenella* de la carrière de la Vallée, près Saint-Julien-de-Vouvantes.

B. — Dans le bassin d'Ancenis, on reconnaît :

1° Le Dévonien inférieur ? représenté par les schistes et calcaires des Brûlis, près Ancenis ;

2° Le Dévonien moyen, par les schistes de Liré à *Phacops latifrons* var. *occitanicus* et le calcaire de l'Écochère à *Uncites Galloisi*.

3° Le Dévonien supérieur de Cop-Choux à *Rhynchonella cuboides*.

Le Dévonien inférieur et le Dévonien moyen occupent le bord sud du bassin, tandis que le Dévonien supérieur s'observe sur le bord nord.

Les dépôts dévoniens du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes sont compris dans un synclinal du Silurien supérieur. Ceux du bassin d'Ancenis reposent en transgression sur différents niveaux siluriens.

1. BARROIS. Des relat. des mers dév. de Brek et des Ard. (*Ann. Soc. géol. du Nord*, 1898, xxvii, p. 260.

Systeme carbonifère

Le Systeme carbonifère occupe, en Loire-Inférieure, le bassin de la Vendée où il forme des dépôts limités, et le bassin d'Ancenis-Teillé ou de la Basse-Loire, dans lequel il prend au contraire un très grand développement¹.

On peut résumer, dans le tableau ci-contre, ses différents niveaux :

Carbonifère inférieur ou Culm

Le Carbonifère inférieur de la Basse-Loire occupe dans la Loire-Inférieure une longueur d'environ 40 kilomètres, coupe obliquement la Loire, et s'étend au sud du fleuve sur une longueur de 59 kilomètres. Il forme ainsi une grande bande, fort étroite à ses deux extrémités, mais large au niveau d'Ancenis, où elle mesure, du sud au nord, environ 9,500 mètres.

On y reconnaît des dépôts variés qui se superposent ainsi :

3. Houille de Mouzeil avec psammites, grès et poudingue.
2. Grauwacke à plantes et le poudingue d'Ingrandes.
1. Schistes à Lamellibranches d'Ancenis.

Le Carbonifère inférieur de la Basse-Loire est divisé sur la plus grande partie de son étendue, de Nort à Ingrandes, en deux synclinaux, celui d'Ancenis et celui de Teillé-Mouzeil, par une grande faille Ouest-Est qui longe le bord sud des couches à combustible et met au jour le Précambrien et le grès armoricain.

1. Viquesnel. Note sur le terr. à combustible exploité à Mouzeil et Montrelais, *B. S. G. F.*, 1843, 2^e sér. I, p. 70-103 av. 1 pl.

BUREAU ED. Rech. sur la structure géol. du bassin primaire de la Basse-Loire, *B. S. G. F.*, 1883, 3^e sér. XII, p. 165-169.

— Sur la présence de l'étage houiller moyen en Anjou. *C. R. Acad. des sc.*, 8 déc. 1884.

— Sur la présence du genre *Equisetum* dans l'étage houiller inférieur. *C. R. Acad. des sc.*, 5 janv. 1885.

BUREAU ED. et L. Carte géol. détaillée de la France au 80.000^e, feuille d'Ancenis 1890.

Etc. Voir la bibliographie.

TABLEAU

DU SYSTÈME CARBONIFÈRE DE LA LOIRE-INFÉRIEURE, DE MAINÉ-ET-LOIRE ET DE LA VENDÉE

T. III

ÉTAGES	BASSIN DE LA VENDÉE	BASSIN D'ANCENIS-TEILLÉ OU DE LA BASSE-LOIRE
<i>Supérieur</i> ou STEPHANIEN		Schistes de l'Effetrie en Saint-Mars-de-Coutais et de Minières près Doué-la-Fontaine.
<i>Moyen</i> ou WESTPHALIEN	Faymoreau, Chantonnay.	Schistes de l'Écoulé. Schistes et poudingues de Teillé et schistes de Rochefort-sur-Loire.
<i>Inférieur</i> ou CULM.	Saint-Laurs (Deux-Sèvres).	Houille, psammites, grès et poudingues de Mouzeil. Grauwacke à plantes et poudingues d'Ingrandes. Schistes à Lamellibranches d'Ancenis.

17

Bibl. Munier-Chalmas

NOTICE SUR LA GÉOLOGIE

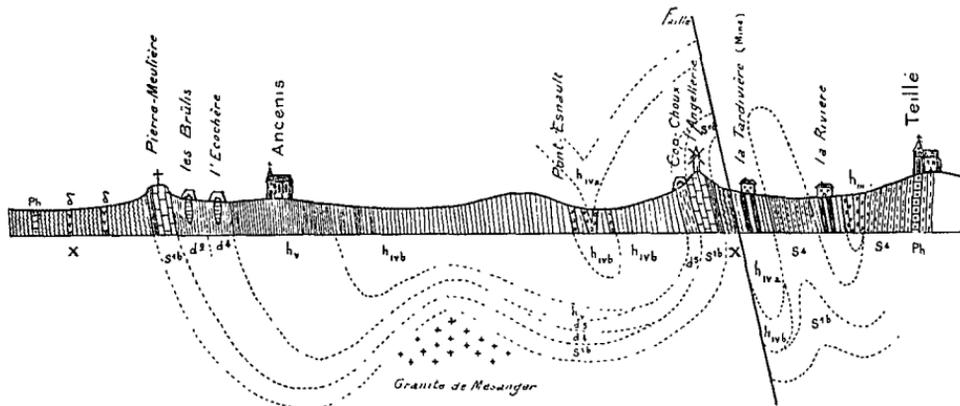
257

FIG. 53

Coupe du Bassin d'Ancenis-Teillé ou de la Basse-Loire

SYNCLINAL D'ANCENIS

SYNCLINAL DE TEILLÉ-MOUZEIL



SYSTÈMES	ÉTAGES		
Carbonifère	Moy. Westphalien	h m	Schistes et poudingues de Teillé.
	Inf. Culm.....	h iva	Houille, grès et psammites de Mouzeil.
		h ivb	Grauwacke à plantes et poudingue d'Ingrandes.
Dévonien	Sup. Frasnien...	h v	Schistes à Lamellibranches.
	Moy. Givetien...	d 5	Calcaire de Cop-Choux à <i>Rhynchonella cuboides</i> .
		d 4	Calcaire de l'Écochère à <i>Uncites Galloisi</i> .
Silurien	Inf. Coblentzien?	d 2	Calcaire des Brûlis.
	Gothlandien	S 4	Schistes avec phthanites à Graptolithes (Ph.).
Précambrien	Ordovicien	S 1b	Schistes et gres armoricains.
		X.	Schistes séricitiques avec phthanites (Ph.) et amphibolites (S).

Le synclinal d'Ancenis contient les assises inférieures, privées de houille : schistes à Lamellibranches et grauwacke à plantes, tandis que les couches à combustible occupent le synclinal de Teillé-Mouzeil, dont le bord sud a été enlevé par faille.

D'Ingrandes à Chalennes-sur-Loire, cette division en deux synclinaux n'existe plus. Les deux plis se réunissent, en effet, en un seul bassin, dans lequel on observe, comme à Montjean, par exemple, la succession régulière du sud au nord, de la grauwacke à plantes et des couches à combustible ; les schistes à Lamellibranches, après s'être amincis graduellement, ayant disparu en ce point.

A l'est de Chalennes, les deux synclinaux reprennent leur indépendance. Deux failles subparallèles, longeant la vallée du Layon, détachent un anticlinal précambrien qui sépare le bassin de Chaufefonds du bassin de Saint-Aubin-de-Luigné, bassins qui sont le prolongement des synclinaux d'Ancenis et de Teillé-Mouzeil.

Mais bientôt, le synclinal méridional, dans lequel se trouvent le grès armoricain, le Silurien supérieur, le Dévonien moyen de Chalennes, celui de Chaufefonds et la grauwacke à plantes, s'arrête à Saint-Lambert-du-Lattay, où il ne contient plus que le grès armoricain.

1° Schistes d'Ancenis à Lamellibranches.

A la base du Système, sont des schistes bruns ou olivâtres, lisses et à cassure souvent conchoïdale. On y trouve des empreintes de Lamellibranches, qui semblent indiquer un dépôt d'eau saumâtre, et de quelques végétaux. Ce dépôt s'étend depuis Ligné jusqu'à l'est du coteau de Juigné, près d'Ancenis. Il prend, de l'Ouest à l'Est, une épaisseur de plus en plus grande, puis passe sous la Loire, et reparait à peine sur la rive gauche.

Liste des végétaux fossiles des schistes à Lamellibranches,

PAR ÉDOUARD BUREAU.

Sphenophyllum involutum n. sp.

Plante très peu rameuse, émettant un seul rameau à quelques nœuds. Rameaux à côtes très peu nombreuses (6 sur les plus-gros, 4 sur les plus minces). Nœuds supérieurs séparés par des entrenœuds courts et portant seuls des feuilles complètes. Aux nœuds situés au-dessous il n'y a que des lambeaux de feuilles, et ces nœuds sont séparés par des entrenœuds plus longs. Feuilles largement cunéiformes (celles d'un même verticille paraissant soudées entre elles à la base), bifides dans leur moitié supérieure au moins, ascendantes, enroulées, infléchies par en haut, de telle sorte qu'il est impossible de voir leur sommet, l'orifice de chaque verticille recevant la base du verticille situé au-dessus, disposition comparable à celle de coupes sans pieds placées les unes dans les autres, ou à celle des articles d'une queue de Crotale. Nervures très peu apparentes, comme si elles étaient plongées dans un parenchyme épais. Un échantillon a permis de constater qu'il n'y a qu'une seule nervure à la base de chaque feuille, et qu'elle se divise presque immédiatement par dichotomie.

J'ai trouvé cette espèce une seule fois, mais en abondance, dans une excursion avec M. Ch. Barrois. Elle se présentait à l'état d'empreinte sur des schistes extraits d'un puits qu'on était à creuser au nord de la route de Saint-Géréon à Ancenis, tout près de cette ville. Elle a été vainement cherchée depuis, lors du creusement de nouveaux puits aux environs.

Bornia transitionis F. A. Rømer (in DUNKER et v. MEYER, Palæontographica III, 1 Lief., tab. VII, f. 4. — *Bornia scrobiculata* STERNB. Vers. ein. geogn. bot. Darst. d. Fl. d. Vorw., viertes Heft, 1825, p. 28; F. A. Rømer, Die Verstein. d. Harzgebirges, 1843, p. 1, tab. 1, f. 4. — *Calamites scrobiculatus* SCHLOTH., Nachtr. z. Petref., 1822, p. 206, tab. 20, f. 4. — *Calamites cannæformis* F. A. Rømer, D. Verst. d. Harzgebirges, 1843, p. 2, tab. 1, fig. 7. — *Calamites transitionis* GOEPP. Foss. Fl. d. Übergangs., 1852, p. 116, tab. 3, 4, 39). — Près d'Ancenis.

Il n'a été trouvé qu'un petit nombre d'échantillons. Les articulations ne s'y voient pas suffisamment nettes; mais les côtes, larges et déprimées, sont bien celles des *Bornia*, qui sont du reste, les Calamariées ordinaires de ce niveau géologique.

2° Grauwacke à plantes et poudingue d'Ingrandes.

Les schistes précédents, à leur partie supérieure, passent graduellement à la grauwacke à plantes, qui appartient au sous-étage du culm et correspond à la grauwacke de Thann. C'est ici un grès argileux vert ou rouge, contenant, principalement dans sa partie supérieure, d'énormes bancs de poudingue, remarquables surtout près d'Ingrandes.

La grauwacke à plantes occupe une bien plus grande surface que les schistes à Lamellibranches : elle s'étend depuis les environs de Nort (Loire-Inférieure, jusque auprès de Chaufonds (Maine-et-Loire). C'est à elle surtout qu'est due l'épaisseur du Système carbonifère au nord d'Ancenis.

Le *poudingue d'Ingrandes*, qui n'est qu'un accident dans la grauwacke à plantes, prend un grand développement aux environs de cette localité ; il se prolonge d'Est à Ouest, en s'amincissant graduellement, sur le bord nord du bassin, jusqu'à Cop-Choux.

Au centre du bassin, un poudingue semblable se voit au Pont-Esnault, où il occupe sans doute le centre du synclinal d'Ancenis.

La pâte du poudingue et la plupart des galets sont de grauwacke ; mais on y trouve aussi des galets de mica-schiste, de gneiss, de précambrien, de grès armoricain, de calcaire marbre et de microgranulite.

Le poudingue d'Ingrandes n'est pas dépourvu de fossiles ; on y trouve des troncs d'arbres, et, dans les lits de grès fins, des débris végétaux plus délicats.

Liste des végétaux fossiles de la grauwacke à plantes

(Culm¹),

PAR ÉDOUARD BUREAU.

FOUGÈRES.

Sphenopteris confr. *S. Guilelmi imperatoris* E. Weiss, (Beitrag zur Culm-Flora von Thüringen. Separatabdr. aus dem *Jarbuch der kœ-*

nigl. preuss. geologischen Landesanstalt für 1883, p. 95, tab. xiv, Berlin, 1894).

Les deux empreintes de Fougères du culm de la Basse-Loire, que j'avais cru jadis pouvoir rapporter au *S. Schimperiana* Gæpp., et qui, en effet, y ressemblent beaucoup, surtout celle à lobes des pinnules plus dressés et plus serrés, m'ont paru avoir une ressemblance au moins aussi grande avec l'espèce allemande que je viens de citer, depuis que je connais la belle figure qui en a été donnée par Weiss. Néanmoins ces empreintes, trouvées par moi près du village de la Rogatrie, non loin de Montjean (Maine-et-Loire), n'appartiennent ni à l'une ni à l'autre des deux espèces que je viens de citer; leurs caractères sont intermédiaires. Le *S. Schimperiana*, qui est sûrement un *Archæopteris*, en raison de son mode particulier de bifurcation, a un rachis épais et sillonné longitudinalement, et les pinnules sont divisées en une multitude de lobes linéaires, légèrement plus épais vers l'extrémité. Le *S. Guilelmi imperatoris*, qui a aussi tout l'aspect d'un *Archæopteris*, bien que la bifurcation de l'axe n'ait pas encore été vue, est une Fougère robuste, à rachis lisse, à pinnules beaucoup plus grandes que celles du *S. Schimperiana*, et divisées en un bien moins grand nombre de lobes linéaires, raides, dressés, non élargis à l'extrémité. Un des échantillons de Montjean, qui est une penne presque entière, montre le rachis de cette penne avec quelques sillons longitudinaux, comme dans le *S. Schimperiana*, et des pinnules de la dimension de celles de cette dernière espèce; mais les lobes de ces pinnules sont bien moins nombreux, bien moins étroits, moins en éventail, plus raides que ceux des pinnules de *S. Schimperiana*. Ils rappellent tout à fait les lobes des pinnules du *S. Guilelmi imperatoris*, sauf la taille; car cette dernière espèce a les pinnules 3 ou 4 fois plus grandes.

Le second échantillon de Montjean a les pinnules plus distantes et plus étalées; mais la forme des divisions est la même. On y voit très bien que les lobes sont amincis au sommet. Quoi qu'il en soit, la Fougère de la Basse-Loire dont nous parlons, et qui n'est pas encore représentée par des échantillons suffisants pour en faire une description complète, a bien l'aspect d'une Fougère du culm, puisque nous ne lui trouvons d'affinités qu'avec des espèces de ce niveau.

- cfr *rigida* Ludwig (Fossile Pflanzenreste aus den palæolithischen Format. der Umgegend von Dillenburg, etc. *Palæontogr.*, Bd. xvii, p. 117, tab. xxii, f. 1, 1 a).

La penne unique dont j'ai l'empreinte et la contre-empreinte, et que j'avais cru d'abord appartenir au *Rhodea patentissima* Stur, me semble, après un examen prolongé et une comparaison avec les

figures de Ludwig, devoir se ranger près du *Sphenopteris rigida* de cet auteur, sans pourtant qu'on puisse l'identifier complètement avec cette espèce.

La penne en question vient, autant que je puis me rappeler, d'un gisement non loin de Cop-Choux. Son contour est triangulaire, sa largeur à la base étant de 17 millimètres, et sa longueur de 25 millimètres. L'axe de la penne est épais et liseré d'un bord membraneux qui se continue avec le limbe des pinnules. Les pinnules diminuent rapidement de taille. Elles sont parcourues par une nervure qui est, ainsi que ses subdivisions, remarquablement épaisse. Chaque lobe reçoit une subdivision de nervure.

Les pinnules sont étroites à la base, puis s'élargissent, émettent un ou deux lobes latéralement et se terminent par 2 ou 3 lobes courts au sommet. Tous ces lobes sont linéaires, obtus, et le limbe, en passant de l'un à l'autre des lobes terminaux, dessine un sinus également obtus. Les pennes du *sphenopteris rigida* Ludwig diffèrent de celle-ci par leur forme allongée, leurs pinnules plus nombreuses, 4-5 de chaque côté au lieu de 2-3, plus rapprochées, plus égales, à lobes plus courts. Je crois que la penne de la Basse-Loire appartient à une espèce voisine de *S. rigida* et nouvelle ; mais, pour la décrire plus complètement, il est prudent d'attendre la découverte d'autres échantillons plus complets. Nous nous contentons de la signaler.

C'est un type à physionomie ancienne. Le *S. rigida* auquel nous la comparons, est du dévonien supérieur.

Les Fougères sont rares dans la grauwacke à plantes, et, dans la plupart des cas, mal conservées ; cependant, on peut espérer d'en trouver de bonnes, et, en raison de leur intérêt, elles mériteraient d'être activement recherchées.

LYCOPODIACÉES.

Lepidodendron Veltheimianum Sternb. (Vers. ein. Geogn. bot. Darstell. d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xi, tab. lii, f. 3 ; STUR, Die Culm-Flora des Mährisch-schlesischen Dachschiefers. *Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.*, viii, Heft., 1875, p. 79 ; STUR, Die Culm-Flora d. Ostrauer u. Waldenburger Schichten, p. 269, tab. xviii, f. 2-3, xix, f. 5, 6, 8, 9, 10, xx, f. 1-6, xxi, xxii, f. 1-3. *Abhandl. d. k. k. geol. Reichs.*, viii, 1875-1877, p. 375, tab. xxxv, f. 2-3, xxxvi, f. 5, 6, 8, 9, 10, xxxvii, f. 1-6, xxxviii, xxxix, f. 1-3. — *Sagenaria Veltheimiana* PRESL in STERNB. l. c, siebentes u. achtes Heft, 1838, p. 180, tab. lxxviii, f. 14 ; SCHIMP., Mémoire sur le terrain de transit. des Vosges, 1862, p. 336, tab. xx, xxi, xxii, xxiii).

Le *L. Veltheimianum* se trouve sous plusieurs formes. Rarement il montre la surface corticale avec les coussinets marqués de cicatrices foliaires. Plus souvent, ce qu'on voit est la surface du corps ligneux mis à nu par la décomposition de l'écorce, et couvert de saillies longuement elliptiques, dont chacune correspondait à un coussinet foliaire. Enfin, sur les très vieux troncs, il s'est produit des crevasses longitudinales qui altèrent la disposition spiralee des saillies sous-corticales, lesquelles, naturellement, ne se voient que dans les intervalles des crevasses.

Je dois ajouter qu'en Saxe, en Silésie, dans les Vosges, on a trouvé de gros rameaux, ou même des troncs de *L. Veltheimianum*, portant de grandes impressions discoïdes disposées en deux rangées longitudinales, et qui sont presque sûrement la trace d'insertion de cônes ou épis de fructification. Ces cônes étaient par conséquent sessiles. Les tiges portant ces grands disques avaient été rangées dans le genre *Ulodendron*, qui comprend, comme l'ont montré MM. Kidston et Zeiller, des types fort différents les uns des autres. J'ai recueilli dans la grauwaacke à plantes de la Basse-Loire, dans un champ situé entre la Barrière et le Cherpe, commune de Mésanger (Loire-Inférieure), un échantillon de *L. Veltheimianum* portant un de ces disques. On y voit nettement, au centre de l'impression circulaire, la trace de l'axe vasculaire du cône.

- *rimosum* STERNB. (Vers. ein. geogn.-bot. Darstell. d. Fl. d. Vorwelt, herstes Heft, 1820, p. 21, et viertes Heft, 1825, p. xi, tab. x, f. 1; SAUVEUR, Vég. foss. des terrains houill. de la Belgique, 1848, tab. LXII. — *L. dissitum* SAUVEUR, l. c., tab. LXI, f. 6. — *Sagenaria rimososa* PRESL in STERNB. l. c., siebentes u. achtes Heft, 1838, p. 180, tab. LXVIII, f. 15; GEINITZ, Die Verstein. d. Steinkohlenformation in Sachsen, 1855, p. 3, tab. III, f. 13, 13 a).

Le *L. rimosum* pourrait bien n'être qu'une forme de *L. Veltheimianum*, dont quelques échantillons s'en rapprochent. Je ne l'ai trouvé qu'une seule fois bien caractérisé, entre la Barrière et le Cherpe, commune de Mésanger, localité déjà citée.

- Stigmaria ficoides* Ad. BRONGN. (Sur la class. et la distr. des vég. foss., 1822, p. 28, pl. I, f. 7; STERNB., Vers. ein. geogn.-bot. Darstell. d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xxxvi; Ad. BRONGN., Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, p. 88; Hutt. et Lindl., Foss. Fl. of Great Brit. I, 1831-1833, tab. 33, 36. — *S. ficoides* var. α , *vulgaris* SCHIMP., Mém. s. le terr. de trans. des Vosges, 1862, p. 325, tab. II, f. 1-4, 6; Traité de Pal. vég., II, 1870, p. 114, atlas, tab. LXIX, f. 7, 8, non 9. — *S. inæqualis* GEINITZ, Darstell. d. Flora d. hainichen-ebersdorfer und d. Flæher Kohlbassins, 1854, p. 59, tab. I, fig. 5 a. — *Variolaria ficoides* STERNB. Vers. ein. Geogn.-bot.

Darstell. d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1820, p. 22, 24, tab. XII, fig. 1-3). — Carrière au S.-E. et tout près du calcaire de Cop-Choux, le Pont-Esnault en Mésanger, bourg de Montrelais, etc.

Les *Stigmaria* sont actuellement reconnus pour être des rhizômes.

Le *S. ficoides* est abondant dans la grauwaacke à plantes de la Basse-Loire. On l'y voit assez souvent en place, émettant des racines qui s'étendent de tous côtés perpendiculairement. D'autres fois, ayant flotté après la perte de ses racines, on l'en trouve tout à fait dépourvu. Dans un troisième cas, les racines ont été conservées ; mais elles ne sont plus en place, et on reconnaît leur empreinte sur le fossile lui-même ; elles se sont couchées à sa surface, dirigées et entrecroisées dans tous les sens. On peut en suivre un certain nombre jusqu'à leur point d'attache. Ces racines se présentent, lorsque leur empreinte est nette, sous la forme d'un double cordon ; elles montrent, en effet, deux sillons séparés par une côte. Les sillons correspondent à la partie parenchymateuse, la côte à l'axe vasculaire. Ces empreintes de racines, si on ne les examinait pas avec attention, pourraient faire prendre des échantillons de *S. ficoides* appartenant à la forme typique, pour des spécimens de la var. β *undulata*.

La carrière située au S.-E. et tout près du calcaire de Cop-Choux, citée ci-dessus, m'a fourni un très bel échantillon portant des impressions de racines.

- *ficoides* ζ *inæqualis* GOEPP. (Die Gatt. d. foss. Pfl., 1841, Lief. 1 u. 2, tab. XI, f. 21, XII, f. 23 ; GOEPP. Foss. Fl. d. Uebergangs. 1852, p. 246, tab. XXXII, f. 1 ; SCHIMP., Mém. sur le terr. des trans. des Vosges, 1832, p. 326, tab. V : GOEPP., D. foss. Fl. d. perm. Form., 1865, p. 198 ; SCHIMP., Traité de pal. vég., II, 1870, p. 115. — *S. inæqualis* GEINITZ, Darstell. d. Flora d. Hainichen-Ebersdorfer u. d. Flohaer Kohlbassins, 1854, p. 58, tab. X, f. 3-4, excl. f. 5, quæ est *S. ficoides* typ., et tab. XI, f. 3, quæ ad var. β *undulata* accedit. — *S. ficoides* GEINITZ, l. c., p. 59, tab. XI, f. 1-2 ; SCHIMP. Mém. s. le terr. de trans. des Vosges, 1862, p. 326, tab. II, f. 5 et tab. III. — *Ficoidites furcatus* ARTIS, Antediluvian phytology, 1825, tab. III. — *F. verrucosus* ARTIS, l. c. tab. X).

Carrière au S.-E. du calcaire de Cop-Choux.

CALAMARIÉES.

- Bornia transitionis* FR. A. RÖMER (in DUNKER u. v. MEYER Palæontographica, III, 1. Lief. tab. VII, f. 4 ; GOEPP., Foss. Flora d. Uebergangsgebirges, 1852, p. 117) ¹.

1. Voyez la synonymie, p. 260.

3° Houille, psammites, grès et poudingues de Mouzeil.

La partie la plus élevée du Carbonifère inférieur est formée par un vaste dépôt, moins épais que le précédent, mais le débordant au nord-ouest et au sud-est, et donnant au bassin houiller de la Basse-Loire son étendue d'à peu près 100 kilomètres, de Languin (Loire-Inférieure) à Baugé-Menuau (Maine-et-Loire). Ce troisième niveau est constitué par des couches alternantes de psammites, de grès, de poudingues, de tufs porphyriques, connus sous le nom de *Pierre carrée*, et de houille.

Le *poudingue*, généralement formé de galets de quartz, renferme aussi des galets de gneiss, grès armoricain, phthanite, grauwacke carbonifère et diabase.

La *Pierre carrée* est ainsi nommée parce qu'elle se brise en parallépipèdes. Elle se présente sous les aspects de pierre carrée à grain fin, de grès de pierre carrée et de poudingue de pierre carrée. Les fossiles végétaux y sont souvent empâtés sans aplatissement, tandis que, dans les psammites, ils sont à l'état d'empreintes.

La *houille* est le plus souvent maigrè, et on l'emploie surtout à la fabrication de la chaux. Néanmoins, sa composition varie d'une veine à l'autre, et il y en a qui donnent un charbon collant. Le combustible est assez abondant ; mais les recherches et l'exploitation ne sont pas bien faciles, en raison de la disposition verticale des couches, et les débouchés sont insuffisants.

Il y a sur la longueur du bassin, 12 concessions :

3 dans la Loire-Inférieure : concessions de Languin, des Touches et de Montrelais-Mouzeil. Celle de Languin est délaissée.

9 en Maine-et-Loire : concessions de Montjean, de Saint-Germain-des-Prés, de Saint-Georges-sur-Loire, de Désert, de Layon-sur-Loire, de Chaufonds, de Saint-Lambert-du-Lattay, de Saint-Georges-Châtelais et de Doué. Les concessions de Saint-Germain-des-Prés, Saint-Georges-sur-Loire,

Chaufonds, Saint-Georges-Châtelais et Doué, ne sont pas actuellement exploitées.

Les houilles du bassin de la Basse-Loire sont, en général, assez maigres. On observe, cependant, qu'elles deviennent de plus en plus grasses en passant des veines du sud à celles qui sont plus au nord et le même phénomène s'observe, en allant de l'Est à l'Ouest, sur toute l'étendue du bassin.

C'est ainsi que les veines du Gressin et de la Grande-Noue de la concession des Touches ont donné à l'analyse faite, en 1890, par le Bureau d'essai de l'École des Mines, les résultats suivants :

	LE GRESSIN	LA GRANDE-NOUE
Eau	17 0	3 0
Matières volatiles.....	26 4	23 4
Carbone fixe... .. .	46 6	59 6
Cendres	10 0 (argileuses jaunes)	14 0 (blanches)
Coke	non aggloméré	bien aggloméré
		non boursoufflé
Pouvoir calorifique comparé à celui du carbone pur.....	0 647	0 770
Correspondant à calories	5 228	6 222

Flore. — La flore des psammites et houille de Mouzeil correspond à celle de la grauwacke du culm des Allemands et des schistes d'Ostrau (Moravie). Les empreintes végétales y sont abondantes.

Les caractères de cette flore sont très nets, dit M. Édouard Bureau¹, par l'absence de *Cardiopteris*, la présence de nombreux *Lepidodendron* et de très nombreuses Sphénoptéridées appartenant aux genres *Diplothemema* et *Calymmatotheca*, elle se place non seulement bien au-dessus des flores du Roannais, du terrain de transition des Vosges et des schistes tégulaires de Moravie et de Silésie, qui appartiennent au

1. BUREAU Ed. Rech. sur la structure géol. du bassin primaire de la Basse-Loire. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1883, 3^e sér. XII, p. 165.

culm tel que le définit M. Grand'Eury, mais au-dessus, il me semble, de celle des anthracites de la Baconnière (Mayenne), où l'on a trouvé le *Cardiopteris polymorpha* Schimp. (*Cyclopteris polymorpha* Gœpp.), et qui n'ont fourni aucune Lépidodendrée.

« Ses affinités paraissent plus étroites avec la flore de la formation de Saint-Laurs (Deux-Sèvres), et avec celle des schistes d'Ostrau (Moravie) et de Waldenburg (Silésie), qui appartiennent à l'étage désigné par M. Grand'Eury sous le nom de grauwacke supérieure. Les espèces sont, en majeure partie, les mêmes, et comme dans ces deux gisements, il y a absence du genre *Cardiopteris*, propre aux couches contemporaines du calcaire carbonifère ou immédiatement postérieures à ce dépôt, mais la flore de la Basse-Loire se distingue de toutes celles que nous venons d'énumérer par sa richesse plus grande en individus et en espèces de Lépidodendrées. Ce caractère la rapproche de la flore de l'étage infra-houiller, avec laquelle cependant l'abondance du *Bornia transitionis* Rœm. et du *Lepidodendron Veltheimianum* Ung., ainsi que la présence de quelques fougères anciennes : *Neuropteris antecedens* Stur, *Calymmatotheca moravica* Stur, etc., ne permettent pas de la confondre.

« Je pense donc que la flore houillère de la Basse-Loire, appartient à la partie la plus élevée de la grauwacke supérieure, et qu'elle a précédé immédiatement la flore infra-houillère, qui ouvre la série des flores houillères moyennes. »

**Liste des végétaux fossiles des psammites et grès de
Mouzeil (grauwacke du culm ou grauwacke supérieure),**

PAR ÉDOUARD BUREAU.

CLASSE DES FOUGÈRES.

Ordre des Marattiacées.

Dactylotheca aspera Zeill. [sub *Pecopteris (Dactylotheca) aspera* Brongn.]
(Fl. foss. du bassin houiller de Valenciennes, 1888, p. 202, pl. 29,

- fig. 1-3. — *Pecopteris aspera* AD. BRONGN. Hist. des vég. foss. 1, 1828, p. 339, pl. 120, fig. 1-4). — C. surtout à Chalonnnes.
- *dentata* Zeill. (Fructifications de Fougères du terrain houiller, *Ann. des Sc. nat., Botanique*, 6^e série, tome 16, 1883, pp. 184, 207, pl. 9, fig. 12-15. — *Pecopteris dentata* AD. BRONGN. Hist. des vég. foss. tome 1, 1828, p. 346, pl. 123, fig. 1 à 5 et pl. 124). — Saint-Georges-sur-Loire ; puits de la Richerais, commune de Mouzeil.
- *dentata* var. *delicatula* Zeill. [sub *Pecopteris (Dactylotheca) dentata* var. *delicatula*], (Fl. foss. du bassin houiller de Valenciennes, 1888, p. 199. — *Pecopteris delicatula* AD. BRONGN., Hist. des vég. foss. tome 1, p. 349, pl. 116, fig. 6. — *Pecopteris plumosa* AD BRONGN. l. c. p. 348, pl. 124, fig. 1-2 et pl. 122, fig. 1-4). — Saint-Georges-sur-Loire.
- Archæopteris antiqua* Ed. Bur. — (*Cyclopteris antiqua* DAWSON J. G. S. 1866, p. 154, pl. 13, fig. 95. — *Odontopteris antiqua* DAWSON, Report on the fossil plants of the lower carboniferous and millstone gris formations of Canada, p. 32, pl. 10, fig. 86-87, Montreal, *Geol. Survey of Canada*, 1873). — La Rivière, commune de Teillé (Loire-Inférieure).
- *lyra* Stur (Die Culm-Flora d. Mährisch-Schlesischen Dachschiefers, 1875, p. 63, pl. 5, fig. 8, *Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 1, p. 63, pl. 5, fig. 8). — La Tardivière, commune de Mouzeil.
- *Virletii* Stur (Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 184, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, p. 290. — *Sphenopteris Virletii* AD. BRONGN., Hist. des vég. foss. tome 1, 1828, p. 209, pl. 58, fig. 1-2). — Saint-Georges-Châtelais, Montjean, la Tardivière.
- Neuropteris antecedens* Stur (sub *Neuropteris*), Die Culm-Flora d. Mährisch-Schlesischen Dachschiefers, 1875, p. 53, pl. 15, fig. 1-6, *Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 1, p. 53, pl. 15, fig. 1-6). — Saint-Georges-sur-Loire.
- *Schleani* Stur (sub *Neuropteris*), (Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 183, pl. 2, fig. 7, 8 a, b, c, *Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, p. 289, pl. 2, fig. 7, 8 a, b, c). — Saint-Georges-sur-Loire, Saint-Georges-Châtelais.
- Calymmatotheca Stangeri* Stur emend. (Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 151, pl. 8, 9, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, p. 257, pl. 8, 9). — Les Touches, Beaulieu, cc. à la Tardivière.

Stur a nommé ce genre *Calymmotheca* ; mais M. Zeiller a fait

justement remarquer que ce nom, composé des deux mots : κάλυμμα, enveloppe, et θήκη, coffre, boîte, devait être construit avec le génitif κάλυμματος, et s'écrire, par conséquent *Calymmatotheca*.

Les *Calymmatotheca Stangeri* et *Dubuissonis* ne sont vraisemblablement que deux formes d'une même espèce : le *C. Stangeri* a les lobes des pinnules plus atténués, plus étroits à la base, et à bord inférieur plus concave, ce qui donne à ces lobes un aspect un peu réfléchi ; mais il y a, entre les deux formes, des échantillons intermédiaires. Il y a même des passages entre le *C. Dubuissonis* et le *C. tridactylites*.

Le *C. Stangeri* est la Fougère la plus commune du bassin de la Basse-Loire. Le *C. Dubuissonis* se trouve un peu moins fréquemment. Le *C. tridactylites* est fort rare.

- *Dubuissonis* Stur emend. (Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 151, *Abhandl. der k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, p. 257. — *Sphenopteris Dubuissonis* AD. BRONGN., Hist. des vég. foss. tome 1, 1828, p. 195, pl. 54, fig. 4).
- *tridactylites* Stur emend. (Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 151, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, p. 257. — *Sphenopteris tridactylites* AD. BRONGN., Hist. des vég. foss., tome 1, 1828, p. 181, pl. 50).
- *silesiaca* Ed. Bur. (*Acrostichum silesiacum* STERNB., Versuch einer Geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, Zweites Heft, 1821, p. 29, pl. 23, fig. 2. — *Filicites (Sphenopteris) elegans* AD. BRONGN., sur la classification et la distribution des végétaux fossiles, *Mém. du Mus. d'hist. nat.* 1822, VIII, p. 233, pl. 13, fig. 2 et tiré à part : p. 33, pl. 2, fig. 2. — *Sphenopteris elegans* AD. BRONGN. Hist. des vég. foss., tome 1, 1828, p. 172, pl. 53, fig. 1-2. — *Sphenopteris elegans* STERNB., Vers. einer Geogn.-bot. Darstellung d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xv).

Non *Sphenopteris elegans* Sternb., op. cit., fünftes und sechstes Heft, 1833, p. 56, pl. 20, fig. 3, 4, quæ est *Calymmatotheca tenuifolia* γ *divaricata*.

Il est important de remarquer qu'on a appliqué le nom spécifique *elegans* à des Fougères qui, malgré la grande ressemblance de leurs pinnules, appartiennent à deux genres différents. Je range ici tous les échantillons qui, par la bifurcation à angle aigu de leur fronde, par l'absence de toute trace de bourgeon dans cet angle, et par la présence de pennes sur le rachis, au-dessous de la bifurcation, rentrent certainement dans le genre *Calymmatotheca*.

- *moravica* Stur emend. (Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 172, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsan-*

- stalt*, Band 8, Heft 2, p. 278. — *Trichomanes moravicum* ETTINGSH., Die Foss. Flora d. Mährisch-Schlesischen Dachschiefers, 1865, p. 24, fig. 9 et pl. 6, fig. 4, (Besonders abgedruckt ans dem xxv, Bande der Deuckschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften). — *Rhodea moravica* STUR, Die Culm-Flora der Mährisch-Schlesischen Dachschiefers, 1875, p. 38, pl. 10, fig. 3-7 et pl. 11, fig. 1, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 1, p. 38, pl. 10, fig. 3-7, pl. 11, fig. 1). — Saint-Georges-sur-Loire.
- *tenuifolia* α *Brongniarti* Ed. Bur. — *C. tenuifolia* STUR emend., Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 151, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, p. 257. — *Sphenopteris tenuifolia* AD. BRONGN., *Hist. des vég. foss.*, tome 1, 1828, p. 190, pl. 48, fig. 1). — Saint-Georges-Châtelaison, la Tardivière.
- *tenuifolia* β *Linkii* Ed. Bur. — (*Calymmatotheca Linkii* Stur emend., Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 151 et 161, pl. 12, fig. 1-6, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, pp. 257 et 267, pl. 29, fig. 1-6. — *Gleichenites Linkii* GOEPP., Die fossilen Farnkrauter, 1836, p. 182, pl. 2, fig. 1. Besonder Abdruck des Supplements zum siebenzehnten Bande der *Nova Acta Academicæ C. L. C. Naturæ curiosorum*). — La Guérisnière, commune des Touches ; la Tardivière.
- *tenuifolia* γ *divaricata* Ed. Bur. — (*C. divaricata* STUR emend., Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenb. Schichten, 1877, pp. 151 et 165, pl. 13, fig. 1-3, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, Band 8, Heft 2, pp. 257 et 271, pl. 30, fig. 1-3. — *Sphenopteris divaricata* STUR, Die Culm-Flora der Mährisch-Schlesischen Dachschiefers, 1875, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, p. 25, pl. 6, fig. 6-7. — *Cheilanthes divaricatus* GOEPP., Die fossilen Farnkräuter, p. 238, pl. 12, fig. 1-2. Besonderer Abdruck des Supplements zum siebenzehnten Bande der *Nova Acta Academicæ C. L. C. Naturæ curiosorum*, 1836. — *Sphenopteris elegans* STERNB., Versuch einer Geognostich-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, fünfter und sechster Heft, 1833, p. 56, pl. 20, fig. 3-4). — La Tardivière.

Non *Sphenopteris elegans* Ad. Brongn. Sur la classif. et la dis trib. des vég. foss. *Mém. du Mus. d'hist. nat.*, 1822, VIII, pl. 13, f. 2 et tiré à part pl. 2, fig. 2, et *Hist. des vég. foss.*, 1828, p. 172, pl. 53, fig. 1-2, quæ est *Calymmatotheca silesiaca* Ed. Bur.

Les *Calymmatotheca tenuifolia* Stur, *Linkii* Stur et *divaricata* Stur, me paraissent trois formes d'une même espèce. Je rapporte au *C. tenuifolia* les frondes dont la bifurcation du rachis, généra-

lement épais, se fait à angle plus aigu, et dont les pinnules sont raides, parallèles, plus serrées, à divisions, surtout les supérieures, plus dressées. Dans le *C. Linkii* sont comprises les frondes qui n'offrent pas la raideur de la forme précédente, dont les lobes des pinnules sont moins obliques, et qu'on peut rapprocher des figures du *C. Linkii* Stur. Enfin, dans le *C. divaricata* rentrent les frondes à pennes grêles, flexibles, écartées, à pinnules distantes, avec les lobes plus ou moins étalés ou divariqués. Dans ces trois formes les pinnules ne diffèrent que par la direction des lobes : ces lobes sont linéaires, avec une seule nervure, épaisse, bordée d'un limbe étroit.

Le *C. Linkii* n'est pas bien rare dans la Basse-Loire ; les formes *tenuifolia* et *divaricata* sont moins répandues.

Ordre des Hyménophyllées.

Hymenophyllum antiquum n. sp.

Jolie petite espèce, de la dimension de nos *Hymenophyllum* actuels. Le limbe, excessivement mince, a souvent disparu, ne laissant plus que les nervures, et la fronde prend alors un aspect qui pourrait induire en erreur et faire croire à une autre espèce. Dans leur état intact, les pinnules, nées d'un rachis en zig-zag, sont divisées en lobes courts et linéaires. Chacun est parcouru par une nervure dont l'extrémité est renflée. Ce renflement rappelle complètement, pour la forme et la position, la fructification des *Hymenophyllum*.

L'*H. antiquum* a été recueilli, en assez nombreux échantillons, dans la pierre carrée (euritine) de Montjean (Maine-et-Loire), par M. Davy et par mon frère, Louis Bureau. On ne connaît cette espèce nulle part ailleurs ; mais elle est si délicate, qu'elle ne pouvait se conserver que dans une roche à grain très fin.

Diplotmema obtusilobum Stur emend. (Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 124, *Abhandl. der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, Band 8, Heft 2, p. 230. — *Sphenopteris obtusiloba* Ad. BRONGN. Hist. des vég. foss. tome 1, 1828, p. 204, pl. 53, fig. 2). — La Tardivière.

Le genre n'est rapporté qu'avec doute aux Hyménophyllées.
— *dicksonioides* Stur. (Die Culm-Flora d. Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 142, pl. 16, fig. 1-5, *Abhandl. der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, Band 8, Heft 2, p. 248, pl. 33, fig. 1-5). — La Tardivière.

Non *Aspidites dicksonioides* GOEPP., Die foss. Farrnkräut., 1836, p. 361, pl. 28, fig. 1-2, Besonderer Abdruck des Supplements zum siebenzehnten Bande der *Nova Acta Acad. C. L. C. Naturæ curiosorum*).

- Le *Diplothemema dicksonioides* Stur, a les pinnules sub-triangulaires, le lobe terminal très obtus, au moins aussi grand que les autres, qui forment à la pinnule une base très large. Dans l'*Aspidites dicksonioides* Gæpp., les pinnules sont plutôt très brièvement et largement elliptiques, la base n'est pas dilatée, et le lobe terminal est peu développé. Dans l'échantillon figuré par Gæppert, il y a des fructifications disposées sous la fronde comme celles des *Aspidium*.
- *Schönknechti* Stur, (Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 140, pl. 14, fig. 7-8, *Abhandl. der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, Band 8, Heft 2, p. 246, pl. 21, fig. 7-8). — La Guérinière, la Tardivière.
 - *elegans* Stur, (Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 130, pl. 13, fig. 5 et pl. 14, fig. 1-6, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.* Band 8, Heft 2, p. 236, pl. 13, fig. 5 et pl. 14, fig. 1-6). — *Cheilanthis elegans* GOEPP., *Die foss. Farrnkr.*, 1836, p. 233, pl. 10, fig. 1, et pl. 11, fig. 1-2). — La Guérinière, la Tardivière, carrières de la Rivière en Teillé.
- Non *Sphænopteris elegans* STERNB., *Vers. ein. Geognost.-bot. Darstell. der Flora der Vorwelt*, viertes Heft, 1825, p. 15, nec *Sphænopteris elegans* AD. BRONGN., quæ sunt *Calymmatotheca silesiaca* Ed. Bur. — Non *Sphenopteris elegans* STERNB. l. c. funftes und sechstes Heft, 1833, p. 56, pl. 20, fig. 3-4, quæ est *Calymmatotheca tenuifolia* γ *divaricata* Ed. Bur.
- *dissectum* Stur, (Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten, 1877, p. 124, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, Band 8, Heft 2, p. 230. — *Sphenopteris dissecta* AD. BRONGN., *Hist. d. vég. foss.* 1, 1828, p. 183, pl. 49, fig. 2, 3). — C. tout le bassin.

FOUGÈRE A PLACE INCERTAINE.

Caulopteris mammigera n. sp.

Fossile de même nature et très voisin de celui que Stur, *Die Culm-Flora des Mährisch-Schlesischen Dachschiefers*, p. 70, tabl. xiv, f. 5, a décrit et figuré comme une tige de Polypodiaceé ; mais ce dernier est couvert de mamelons beaucoup plus gros, coniques, et qui se terminaient insensiblement en un organe appendiculaire. Sur l'échantillon de la Basse-Loire les mamelons, plus petits, plus serrés, plus nettement contigus, séparés par des sillons étroits, ne sont nullement coniques, mais en forme de petites mamelles, et sont brusquement rétrécis au sommet en un très court prolongement cylindrique, qui est aussi la base d'un organe appendiculaire.

Le fossile de Stur qui est du niveau du culm, pourrait prendre le nom de *caulopteris conigera* ; celui-ci, d'un niveau plus élevé, appartient assurément à une autre espèce. Tous les deux, du reste, paraissent

sent bien être des tiges de Fougères herbacées, mais non pas de Polypodiacées, qui vraisemblablement n'existaient pas à cette époque.

Je ne connais qu'un seul échantillon de *C. mammigera*. Il a été recueilli aux mines de Montrelais (Loire-Inférieure), en 1822, par Dubuisson, et envoyé par lui au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

CLASSE DES LYCOPODIACÉES.

Ordre des Lépidodendrées.

Lepidodendron Volkmannianum Sternb. (Versuch einer Geognostisch-botanischen Darstellung d. Flora d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. x, pl. 53, fig. 3 a, b, c). — La Tardivière.

Cette espèce a été fondée sur des troncs ou de grosses tiges portant des cicatrices foliaires. D'autres espèces du bassin de la Basse-Loire sont dans le même cas et demandent encore un complément d'études.

— *Veltheimianum* Sternb. (Vers. ein. geogn.-bot. Darst. d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xi, tabl. LII, f. 3) ¹.

— *lycopodioides* Sternb. (Vers. ein. geogn.-bot. Darstellung. d. Flora d. Vorwelt, zweites Heft, 1821, p. 31, pl. 16, fig. 1, 2, 4, et assurément 3, que l'auteur rapporte à l'espèce suivante; ZEILLER, Explic. de la carte géol. de France, tome 4, seconde partie, vég. foss. du terrain houiller, 1879, p. 144 et atlas, pl. 171; ZEILL., Étude des gîtes minéraux de la France, bassin houiller de Valenciennes, Descr. de la Flore fossile, 1883, p. 164 et atlas, pl. 69, fig. 2-3 et 70, fig. 1. — *Lycopodiolites elegans* STERNB. l. c. Viertes Heft, 1825, p. viii. — *Lepidodendron elegans* AD. BRONGN., Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, p. 85). — La Tardivière.

Cette espèce et la suivante sont fondées seulement sur des rameaux feuillés. D'autres, non encore suffisamment étudiées, viendront s'y joindre.

— *selaginoides* Sternb. (Vers. ein. geognost.-botan. Darstell., zweites Heft, 1821, p. 31, pl. 17 (non pl. 16, fig. 3, qui se rapporte à l'espèce précédente); LINDLEY and HUTTON, The Fossil Flora of Great Britain, tome 2, 1833-5, pl. 113. — *Lycopodiolites selaginoides* STERNB. l. c., viertes Heft, 1825, p. viii). — La Tardivière.

Ulodendron majus Lindl. and Hutton, vol. 1, 1831-33, p. 32, pl. 5; ZEILLER, Étude des gîtes minéraux de la France, bassin houiller de

¹. Voyez la synonymie et les observations, p. 263.

Valenciennes, Descr. de la fl. foss., texte 1888, p. 481, atlas 1886, pl. 73, fig. 1). — La Tardivière.

U. intermedium n. sp. — La Tardivière.

Cette espèce se rapproche de l'*U. majus* par ses longues feuilles linéaires. Elle se rapproche de l'*U. minus* par la forme en écailles aiguës au sommet des bases de feuilles recouvrant la tige, ainsi que par la dimension et le rapprochement des disques caractéristiques, qui cependant, ici, ne sont pas contigus. En somme, l'*U. intermedium* a les longues feuilles de l'*U. majus* avec les disques et la base persistante des feuilles de l'*U. minus*.

Halonia tuberculata Ad Brongn. (Hist. des vég. foss., tome 2, 1837, pl. 28, fig. 1-3 (sans description); Eichw. Lethæa ross. tome 1, p. 148, pl. 11, fig. 1-4. — *H. tortuosa* LINDL. and HUTT., The Foss. Fl. of Great Britain, tome 2, 1833-35, p. et pl. 85; SCHIMP., Traité de Paléont. vég., II, 1874, p. 54, et atlas, pl. 66, fig. 1-2).

Le nom spécifique *tortuosa* pourrait prêter à erreur; la plupart de ces tiges ne sont pas tortueuses. L'échantillon pl. 28, fig. 3, d'Ad. Brongn., et les échantillons d'Eichwald, qui ont quatre rangs de mamelons, appartiennent bien à la forme que nous venons de citer. On n'a pas trouvé dans le bassin de la Basse-Loire d'échantillons à huit rangs de mamelons, tels que l'*H. Münsteriana* Gœpp., et je ne connais qu'un seul échantillon d'*H. tuberculata* provenant de ce bassin: il a été figuré par Ad. Brongn., et a été recueilli à Montrelais.

Knorria imbricata Sternb. (Vers. ein. Geogn.-bot. Darstell. d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xxxvii, pl. 27. — *Lepidolepis imbricata* STERNB., l. c., drittes Heft, 1823, p. 39). — La Tardivière.

Les gros cordons vasculaires imbriqués auxquels cette espèce doit son nom spécifique sont très variables de forme, suivant l'âge. Sur les tiges moyennes, ils sont cylindriques et se présentent tantôt tronqués, tantôt obtus et comme en voie d'effacement à leur partie supérieure. Sur les grosses tiges, ils sont renflés à la base, ce qui leur donne une forme analogue à celle d'une bouteille. Enfin, il y a des tiges très grosses, qui appartiennent probablement à la même espèce, où l'on ne voit plus que des mamelons elliptiques non imbriqués, qui semblent être les dernières traces de la partie renflée des cordons.

Lepidophyllum majus Ad. Brongn., Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, p. 87; Ung., Gen. et sp. pl. foss., 1850, p. 268; Geinitz, Darstell. d. Fl. d. Hainich.-Ebersdorf., 1854, p. 55, Kupfertaf. tab. xiv, f. 12-14; GEINITZ, Die Verstein. d. Steinkohl. in Sachsen, 1855, p. 37, tab. II, f. 5; SCHIMP. Traité de pal. vég., II, 1870, p. 72, tab. LXI, f. 8, LXIV, f. 9. — *Filicites (Glossopteris) dubius* Ad.

BRONGN. Sur la class. et la distr. des vég. foss., 1822, p. 32, tab. II, f. 4. (Extr. des Mém. du Mus. d'hist. nat. VIII). — La Tardivière.

Les empreintes décrites sous le nom de *Lepidophyllum majus* sont, à n'en pas douter, les bractées caduques d'un strobile. Je crois que Goldenberg les a rapportées avec raison au *Lepidophloios laricinus*.

Lepidophloios laricinus Stern. emend. (sub. *Lepidophloios laricinum* ¹. (Vers. ein. geogn.-bot. Darstell., viertes Heft, 1825, p. XIII, pl. 11, fig. 2-4. — *Lepidodendron laricinum* STERNB. l. c., foss. 1, 1820, p. 23). — La Tardivière.

Lomatophloios crassicaulis Corda emend. (sub. *Lomatophloios crassicaule*) (in STERNB., Vers. ein. geogn.-bot. Darstell. d. Flora d. vorwelt, siebentes und achtes Heft, 1838, p. 206, pl. 66, fig. 10-14 et 68, fig. 20 ; CORDA Beitr. z. Flora d. Vorwelt, 1845, p. 17, pl. 1-5). — La Tardivière.

Sigillaria minima Ad. Brongn. (Hist. des vég. foss., tome I, 1828, p. 435, pl. 158, fig. 2). — La Tardivière, Montrelais.

— *venosa* Ad. Brong. (Hist. des vég. foss., tome I, p. 424, pl. 157, fig. 6. — *Sigillaria lævigata* AD. BRONGN., Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, pp. 66 et 172, non p. 64). — La Flandrière, près Montrelais.

— *striata* Ad. Brongn. (Hist. des vég. foss., tome I, 1828, p. 428, pl. 157, fig. 5). — La Haie-longue.

— *antecedens* Stur, Die Culm-Fl. d. Ostrauer u. Waldenb. schichten, p. 294, tab. XXIV, f. 4, 5. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.* VIII, 2 Heft, p. 400, tabl. XLI, f. 4, 5).

Cette forme de Sigillaire, dont 5 ou 6 échantillons ont été trouvés à la Tardivière, commune de Mouzeil (Loire-Inférieure), est une portion de tige décortiquée située dans la partie la plus voisine des racines. Les cicatrices, rapprochées par paires, forment des files longitudinales; elles sont tantôt elliptiques, tantôt plus ou moins arrondies ou reniformes. La distance des deux cicatrices d'une même paire varie aussi : elles peuvent être à trois ou quatre millimètres l'une de l'autre, et, dans d'autres cas, se rapprocher tellement qu'elles semblent confondues en une seule. Ces cicatrices sont assurément la trace de deux organes sécréteurs qui accompagnaient chaque feuille, et qui ont pris du développement depuis sa chute, tandis que la cicatricule du faisceau vasculaire finissait par s'effacer complètement. Beaucoup d'auteurs ont mentionné sous le nom de *Sigillaria reniformis* Ad. Brongn., ou *Syringodendron alternans* Sternb. des tiges semblablement organisées ; mais parmi lesquelles il semble

1. Φλοιός, écorce, est masculin.

y avoir plusieurs espèces confondues ; car d'après les localités citées, elles auraient été rencontrées à tous les étages du terrain houiller, c'est ce qui m'empêche d'adopter un de ces deux noms, qui sont plus anciens ; mais le *S. antecedens* Stur, qui est absolument du même niveau géologique que les échantillons de la Basse-Loire, et qui leur ressemble de tous points, appartient assurément à la même espèce. Comme eux, il est dépourvu de côtes, ce qui est on ne peut plus rare dans les *Syringodendron* qu'en raison de leurs cicatrices géminées, on a appelés *S. diplostigmés*, et qui sont de vrais *sigillaria*. Ad. Brongniart a spécifié très nettement qu'il réservait le nom de *Syringodendron* pour les espèces n'ayant à la surface de l'écorce que des cicatrices foliaires ponctiformes, au lieu des écussons des sigillaires proprement dits.

Stigmaria ficoides Ad. Brongn., sur la class. et la distr. des vég. foss., 1822, p. 28, pl. 1, fig. 7) ¹.

Les *Stigmaria* sont abondamment répandus dans la grauwacke du culm de la Basse-Loire, tandis que les *Sigillaria* n'y sont connus que par quelques rares échantillons. Il n'y a aucun rapport entre le degré de fréquence des uns et des autres, et il n'est guère possible de regarder ici les *Stigmaria* comme étant exclusivement les parties souterraines des *Sigillaria*. Les *Stigmaria* doivent avoir appartenu dans ce bassin, au moins en partie, à des *Lépidodendrées*, qui y sont très communes. Schimper a d'ailleurs vu, dans le culm des Vosges, un *Stigmaria* se continuant avec un tronc de *Lepidodendron Veltheimianum*. On trouve dans la Basse Loire des *Stigmaria* proprement dits cylindriques, et des *Stigmariopsis* d'une forme plus ou moins conique.

Le *S. ficoides* présente de nombreuses variations, qui ne correspondent assurément pas à des espèces, mais à des modes de conservation différents. On peut, parfois, en constater plusieurs sur le même échantillon. Voici celles de ces formes qui ont été rencontrées dans le bassin de la Basse-Loire, au niveau de la grauwacke du culm :

- *ficoides* Ad. Brongn. β *undulata* Gœpp., (Die Gattungen der fossilen Pflanzen, 1841, Heft 1-2, p. 30, tab. ix, f. 5-10 ; GOEPP., Fl. d. Uebergangsgebirges, 1852, p. 245, tab. xxxii, f. 2 ; SCHIMP., Mém. sur le terr. de transit. des Vosges, 1862, p. 325 ; GOEPP. Foss. Fl. d. permisch. Formation, 1865, p. 198 ; SCHIMP., Traité de pal. vég. II, 1870, p. 114, pl. LXIX, f. 9 (excl. syn. cit. : *S. ficoides* SCHIMP. Mem. s. l. terr. de trans. des Vosges, tab. II-VIII). — *S. ficoides* CORDA, Beitrage zur Flora der Vorwelt, 1845, p. 32, tab. XII. —

1. Voyez la synonymie, p. 264.

- S. undulata* GEINITZ, Die Verstein. d. Steinkohlenformation in Sachsen, 1855, p. 49, pl. x, f. 1).
- *ficoides* Ad. Brongn. γ *reticulata* Gœpp., (Die Gatt. d. foss. Pfl. Lief. 1-2, 1841, tab. ix, f. 11 ; Gœpp., Foss. Fl. d. Uebergangsg. Gebirges, 1852, p. 246 ; SCHIMP., Mém. s. le terr. de trans. des Vosges, 1862, p. 325 ; Gœpp., Fl. d. perm. Format., 1864, p. 198 ; SCHIMP., Traité de pal. vég. II, 1870, p. 114. — *S. ficoides* Gœpp., Die foss. Farrnkräuter, 1836, tab. xxxiii, f. 7. — *S. ficoides rugosa* HEER, Foss. Fl. d. Baren-Insel, 1871, p. 46, tab. xii, f. 1, 3, non 2).
- *ficoides* Ad. Brongn. ζ *inequalis* Gœpp. (Die Gatt. d. foss. Pfl., 1841, Lief. 1 u. 2, tab. xi, f. 21, xii, f. 23) ¹.
- *ficoides* Ad. Brongn. θ *elliptica* Gœpp. (Foss. Fl. d. Uebergangsg., 1852, p. 246, tab. xxii, f. 3 ; SCHIMP. Mém. s. le terr. de trans. des Vosges, 1862, p. 326 ; Gœpp., Die foss. Fl. d. perm. Form., 1864, p. 199 ; SCHIMP. Traité de pal. vég. II, 1870, p. 115. — *Ficoidites major* ARTIS, Antediluvian Phytol., 1838, tab. xviii).
- *ficoides* Ad. Brongn. ι *lavis* Gœpp. (Foss. Fl. d. Uebergangsg., 1852, p. 246 ; SCHIMP., Mém. s. le terr. de trans. des Vosges, 1862, p. 327 ; Gœpp., Die foss. Fl. d. perm. Form., 1864, p. 199 ; SCHIMP., Traité de pal. vég. II, 1870, p. 115).
- *ficoides* Ad. Brongn. μ *rugosa*. (*S. ficoides rugosa* Heer, Foss. Fl. d. Baren-Insel, 1871, p. 46, tab. xii, f. 2, non f. 1, 3. — *S. ficoides* var. non denomin. Eichwald, Lethæa rossica, I, 1855, p. 205 ; Schimp. Mém. s. le terr. de trans. des Vosges, 1862, p. 325, tab. VIII, f. 2).

Cette douzième forme de *S. ficoides* mérite tout autant d'être distinguée et nommée que les onze dont nous devons à Gœppert l'énumération et la diagnose. On ne peut la confondre avec la forme β *undulata*, dans laquelle on voit des sillons, tantôt isolés, tantôt multiples, parallèles et réunis par bandes, s'étendre sur une grande longueur, en s'infléchissant sur les côtés de chaque cicatrice, qui se trouve avoir ainsi, en-dessus et en-dessous, un espace le plus souvent lisse (cependant très légèrement strié à stries droites, dans une des figures de Gœppert). Dans la forme *rugosa* les stries sont courtes, inégales, irrégulières, sinueuses. Une partie d'entre elles s'arrêtent aux cicatrices. On ne voit plus de longs sillons, mais des rides, et elles couvrent toute la surface. Cette surface est sous-épidermique ; çà et là, on voit une pellicule charbonneuse appartenant à la couche tout à fait extérieure, sur laquelle on reconnaît les mêmes stries, mais très atténuées.

1. Voyez la synonymie, p. 265.

Les rides ou stries dont nous venons de parler n'indiquent nullement une espèce différente, elles sont dues très vraisemblablement à une dessiccation, ou à un commencement de décomposition de la partie extérieure du fossile, tandis que les sillons de la forme β *undulata* indiqueraient un plissement de tissus plus profonds. Peut-être n'y a-t-il à ce niveau qu'un nombre d'espèces émettant des *Stigmaria* très inférieur au nombre de formes que nous constatons dans ces rhizomes, et qui ont surtout pour cause des modes de fossilisation différents.

Le premier géologue qui mentionna la forme appelée depuis *rugosa* est Eichwald, qui la décrivit, dans ses *Lethæa Rossica*, d'une façon très exacte, mais sans la désigner nominalement, ni la figurer. Son échantillon avait été trouvé dans les mines de Lougan, Gouvernement d'Iekaterinoslaw, c'est à dire précisément au niveau de la grauwacke du culm. Schimper, dans son *Mémoire sur le terrain de transition des Vosges*, reproduit la description d'Eichwald et figure, pl. VIII, f. 2, un échantillon de Thann, du culm, par conséquent, qui s'y applique de tous points ; mais il ne donne pas non plus de nom spécial à cette forme. C'est Heer, en 1871, qui, la constatant dans le culm de l'Île des Ours, lui imposa le nom distinctif de *rugosa* ; mais, des trois figures qu'il donne, deux appartiennent en réalité, par les tries rayonnantes qui entourent une partie des cicatrices, à la var. γ , *reticulata*. L'échantillon que j'ai trouvé dans le bassin de la Basse-Loire, à l'ancien puits de la Richeraie, commune de Mouzeil (Loire-Inférieure), concorde aussi très bien avec la description d'Eichwald et la figure de Schimper. Cet échantillon, outre les rides caractéristiques, présente une inégalité de taille des cicatrices très marquée, inégalité qu'on voit aussi sur le spécimen de Schimper, et qui n'existe pas dans la forme β *undulata*. Elle est tellement frappante sur mon échantillon que Stur, à qui je l'ai soumis lors d'un de ses voyages à Paris, a inscrit de sa main sur l'étiquette : « *Stigmaria inæqualis* Gœpp. » ; mais la vraie forme ζ *inæqualis* de Gœppert, a de longs sillons, dont celle-ci est dépourvue.

Stigmariopsis æqualis n. sp.

Racines coniques, courtes, à surface lisse, ni sillonnée, ni striée, à cicatrices de moyenne taille, égales, arrondies.

Les observations de M Grand'Eury, confirmées par les études de M. Renault, ont fait distinguer les *Stigmariopsis* des *Stigmaria*. Ces derniers, d'une forme cylindrique, très longs et s'étendant d'ordinaire horizontalement, sont des rhizomes. Les *Stigmariopsis*, courts, rapidement atténués et ayant une direction plongeante, sont des racines. Les *Stigmaria* vrais émettaient, dans certaines conditions,

des tiges de Sigillaires, et de la base de ces tiges partaient de vraies racines, les *Stigmariopsis*.

J'ai trouvé à la Tardivière, commune de Mouzeil (Loire-Inférieure), plusieurs de ces derniers. Ils diffèrent de ceux qui ont été signalés jusqu'ici dans le houiller moyen, et surtout dans le houiller supérieur, par leur surface unie et leurs cicatrices égales, de grandeure moyenne. Ce sont la surface et les cicatrices du *Stigmaria fcoïdes* type, var. *α vulgaris* Schimper, et il est probable que nous trouvons ainsi au même endroit les rhizomes et les racines d'un même genre. En fait de Sigillariées, je ne vois guère, dans la grauwacke du culm, à avoir pu émettre ces racines, que quelques rares *Syringodendron*; mais il ne faut pas oublier que l'on a vu des racines stigmarioides à la base de certaines Lépidodendrées, et que les Lépidodendrées sont abondamment représentées dans le bassin de la Basse-Loire.

Ordre des Sphénophyllées.

Sphenophyllum Davyi n. sp.

Cette espèce, qui a été recueillie successivement, dans la pierre carrée de Montjean, par M. Davy et par mon frère, Louis Bureau, n'est pas connue ailleurs. C'est assurément la plus remarquable du genre. Les verticilles sont assez rapprochés. Sur les jeunes rameaux les feuilles de chaque verticille sont soudées entre elles à leur base. De cette base, qui est étroite, elles se redressent et, longues de 4-5 centimètres, deviennent étroitement obconiformes ou très légèrement en éventail. Elles sont parcourues, dans toute leur longueur, par de très nombreuses nervures, qui font saillie sur les deux faces, et qui se terminent, au sommet de la feuille, dans des dents étroites, longues, aiguës, surmontées d'une longue pointe sétacée. Sur les rameaux plus âgés les verticilles restaient rapprochés, mais les feuilles devenaient énormes. A en juger par deux fragments de verticilles dans un même échantillon, où elles sont brisées aux deux bouts et ont encore plus d'un décimètre, elles devaient avoir au moins 0^m 15^c de longueur sur une largeur moyenne de 0^m 015^m à 0^m 020^m environ. Elles sont étalées, presque rubanées, s'élargissant très peu de bas en haut, concaves, en forme de gouttière à leur face supérieure, convexes à leur face inférieure, et parcourues par les mêmes nervures très nombreuses, saillantes, apparentes sur les deux faces, qu'on voit sur les feuilles des jeunes rameaux.

- *tenerrimum* Ett. mscr., Stur, (D. Culm-Fl. d. Mährisch-Schl. Dachschief., 1875, p. 17; Die Culm-Fl. d. Ostrauer und Waldenb. Schichten, 1877, p. 114, fig. 23, *Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst.*, Band 8). — La Tardivière, les Bertauderies mines de Montrelais.

CLASSE DES CALAMARIÉES.

- Calamites Suckowii* Ad. Brongn., (Hist. des vég. foss., tome 1, 1828, p. 124, pl. 14, fig. 6, pl. 15, fig. 1-6 et pl. 16. — *Calamites Suckowi* Weiss, Steinkohlen-Calamarien, tome 2, p. 129, pl. 2, fig. 1, pl. 3, fig. 2-3, pl. 4, fig. 1 et pl. 27, fig. 3). — Mines de la Prée.
- *ramosus* Artis (Antediluv. Phytol., 1825, tab. 2 ; Ad. BRONGN., Hist. des vég. foss. 1, 1828, p. 127, tab. 17, f. 5, 6 ; GRAND'EURY, Fl. carb. du dép. de la Loire, 1^{re} part., Bot. 1877, p. 20 et atlas, tab. 11, f. 4, 4^o ; STUR, D. Culm-Fl. de Ostr. u. wald. Sch., 1877, p. 107. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, Band VIII, p. 213 ; ZEILL, Fl. foss. du bassin houill. de Valenciennes, text. 1888, p. 345, atlas 1886, tabl. LV, f. 3, LVI, f. 3. — *Calamites (Eucalamites) ramosus* Weiss., Steinkohl.-Calamar., II, 1884, text. p. 98, atl. tab. II, f. 3, v, f. 1-2, VI, VII, f. 1-2, VIII, f. 1, 2, 4, IX, X, f. 1A, 1B. — *Calamites ramifer* Stur, Die Culm-Fl. d. Ostr. u. Wald. Sch., 1877, p. 82, tabl. III, f. 3, 3 b, 4, IV, f. 2, 3, 4, et p. 86, f. 18. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, Band VIII, p. 188, tab. XX, f. 3, 3 b, 4, XXI, f. 2, 3, 4, et p. 192, f. 18). La Guérinière, commune des Touches (Loire-Inférieure) ; puits neuf, puits Henri, puits Saint-Georges à la Tardivière, commune de Mouzeil (Loire-Inférieure) ; les Bertauderies, mines de Montrelais (Loire-Inférieure) ; puits n° 4, mines de la Prée, commune de Chalennes (Maine-et-Loire).

Calamostachys paniculata Weiss (Steinkohlen-Calamarien, tome 2, 1884, p. 173, atlas, pl. 19, fig. 3 et pl. 21, fig. 6, *Abhandl. zur geol. Speculkarte von Preussen*, Band 5, Heft 2, 1884). — Saint-Georges-sur-Loire.

C. ramosa Weiss (Steinkohl.-Calam. tome 2, p. 180, atlas, tome 2, pl. 5, fig. 2, pl. 6, pl. 20, fig. 1-2, *Abhandl. zur geologischen Specialkarte von Preussen*, Band 5, Heft 2, 1884). — La Guérinière, la Tardivière, etc.

C. specios.

Equisetum antiquum Ed. Bur., (Comptes rendus Acad. des Sciences, c, 1885, p. 73. — Mine de Beaulieu.

Bornia transitionis F. A. Rømer in Dunk. u. v. Meyer, Palæontogr. III, 1 Lief, tabl. VII, f. 8^o. — La Tardivière.

Sternberg a figuré pour la première fois, en 1825, sous le nom de *Bornia scrobiculata*, des tiges de Calamariées bien différentes des *Calamites* par leurs côtes se continuant au-dessus des articulations, et non pas alternantes aux nœuds. Le nom de *scrobiculata* était tiré de petites fossettes placées entre les côtes, au niveau même des articulations ; mais ces fossettes, qui sont bien visibles sur un

1. Voyez la synonymie, p. 260.

échantillon trouvé au bourg de Montrelais par M. Ferronnière, sont loin d'être constantes ; elles s'effacent sur bien des échantillons et manquent même, à ce qu'il m'a semblé, sur la plupart. Elles ne paraissent nullement être un caractère spécifique, et, bien qu'il existe plusieurs espèces de *Bornia*, on ne peut jusqu'ici les distinguer suffisamment par les tiges. On ne le peut pas non plus par les feuilles, qui appartiennent à un type uniforme, et qui, cependant, peuvent avoir une largeur et une direction différentes dans le haut et dans le bas d'un même rameau. On est donc forcé de laisser les tiges et les feuilles qui ne sont pas accompagnées de fructifications, groupées sous le nom de *Bornia transitionis*, le nom de *scrobiculata* exprimant un caractère inconstant, et se trouvant faux dans la plupart des cas.

Bornia pachystachya Ed. Bur.

Si les caractères fournis par les organes de la végétation des *Bornia* sont trop uniformes pour permettre la distinction des espèces, il n'en est pas de même de leurs fructifications. C'est du reste un fait ordinaire que cette différenciation plus grande des organes de la reproduction : parmi les végétaux fossiles, par exemple, les *Cordaites* ont des feuilles qui se ressemblent beaucoup, tandis que leurs graines sont fort différentes les unes des autres ; et parmi les végétaux vivants, combien de genres dont la distinction des espèces repose particulièrement sur le fruit ! Qui voudrait se charger de déterminer les *Elatine* ou les *Valerianella* d'après les feuilles ? Les fructifications des *Bornia* sont des épis qui ont pour caractères communs d'avoir des bractées d'une seule forme, toutes fertiles, insérées perpendiculairement sur l'axe dont elles naissent, dilatées au sommet et portant, sous cette partie terminale plus large et le long de cette sorte de stylet linéaire qu'elles constituent dans presque toute leur longueur, un petit nombre de gros sacs, quatre généralement, contenant des granulations (spores ou grains de pollen, suivant les opinions). Cette organisation rappelle celle des épis d'*Equisetum* et aussi celle des épis mâles de *Taxus*. Les épis de *Bornia*, ainsi constitués, sont, suivant les espèces, interrompus par des étranglements d'où part un verticille de feuilles, ou bien dépourvus d'étranglements et de verticilles foliaires. Le *B. pachystachya* se range dans cette seconde catégorie, où il se trouve avec une autre espèce fructifiée trouvée dans le terrain houiller de la Vendée, et dont les fructifications ont été décrites successivement par MM. Grand'Eury et Renault. Cette dernière a des épis grêles, de 4 millimètres à 4^{mm} 1/2 de diamètre.

Les épis de *Bornia pachystachya*, au contraire, sont épais de

10 à 15 millimètres. Leur longueur est très variable : de 3 centimètres à plus de 7 centimètres. Ils sont cylindriques et très obtus au sommet et à la base. Leur axe a 1 à 2 millimètres de diamètre. Il n'est ni articulé, ni sensiblement annelé, mais légèrement renflé au niveau de l'insertion des bractées, qui sont disposées en verticilles. Ces bractées sont insérées perpendiculairement sur l'axe, excepté vers les extrémités de l'épi, où elles deviennent obliques. Elles sont linéaires et longues de 8 à 9 millimètres. Leur partie terminale est dilatée en une tête peltée, lobée sur les bords, à lobes défléchis. La face supérieure de cette expansion paraît être convexe et avoir, sur son milieu, une légère saillie obtuse. Sous la face inférieure on voit les débris des sacs membraneux qui contenaient les spores ou le pollen. Plusieurs des épis sont accompagnés de rameaux feuillés. Ces rameaux sont parcourus par des côtes nombreuses, fines et peu marquées. Leurs feuilles, de 2 à 3 centimètres de long, sont une à deux fois, très rarement trois fois, dichotomes. Celles du sommet des rameaux sont dressées, plus raides ; sur des rameaux de 2-3 millimètres de diamètre elles sont étalées-ascendantes et ont jusqu'à 1 mm 1/2 de large ; enfin, sur un long fragment de rameaux brisé aux deux bouts qui a 4 millimètre de diamètre vers le haut, elles sont irrégulièrement étalées dans cette partie, tandis que plus bas elles sont retombantes, et n'ont plus qu'un demi millimètre de diamètre, comme si, en se fanant, elles avaient perdu de leur largeur apparente et de leur consistance.

Les épis du *B. pachystachya* n'ont été trouvés que deux fois : par M. Davy, dans la pierre carrée, à Montjean (Maine-et-Loire), et par moi dans le grès houiller du puits Saint-Georges, mines de la Tardivière, commune de Mouzeil (Loire-Inférieure).

Pinnularia columnaris Zeill. (Fl. foss. du bassin houiller de Valenciennes, texte, 1888, p. 404, atlas, 1886, pl. LVII, fig. 3. — *Hydatia columnaris* ARTIS, Autediluv. Phytol., 1825, tab. 5. — *Hydatia prostrata* ARTIS, l. c., tab. 1. — *Myriophyllites gracilis* ARTIS, l. c., tab. 12. — *Asterophyllites foliosus* GEINITZ, Die Steinkohlenform. in Sachsen, 1855, p. 10, tab. xv. — *Asterophyllites foliosa* ROEHL. (non Lindl. and Hutt.), Foss. Flora der Steinkohl.-Form. Westphalens, 1869, p. 24, tab. v, fig. 1.). Mines de la Prée, à Chalonnes.

Nul doute que les *Pinnularia* soient des racines. M. Zeiller, qui donne, dans sa Flore du bassin houiller de Valenciennes, une très bonne figure de la forme dont nous venons d'indiquer la synonymie, en reconnaît très bien la nature, sans vouloir l'attribuer à une plante plutôt qu'à une autre. L'examen des échantillons de la Basse-Loire

et des nombreuses figures donnés par les auteurs m'ont convaincu que les *Pinnularia* se rattachent à plusieurs genres de plantes et sont, au moins pour la plupart, des racines de Calamariées. M. Grand'Eury, dans sa *Flore carbonifère du département de la Loire*, botanique, p. 46, pl. vi, fig. 6, en décrit et figure une forme qu'il regarde comme étant les racines de l'*Annularia longifolia*, et qui, par ses nombreuses subdivisions, est fort différente du *P. columnaris*. Le *P. capillacea* Lindl. and Hutt., *The Foss. Fl. of Great Brit.*, II, 1833-35, tab. 111, diffère aussi des précédents par ses ramifications partant régulièrement de l'axe principal et émettant des ramifications secondaires très fines et simples. Je vois une quatrième forme dans le *P. capillacea* O. Feitsm., *Die Verstein. d. Böhmish. Kohlenablag.*, 1 Abtheil, 1874, p. 137, tab. XIX, fig. 5-7, qui, bien que portant le même nom que la forme précédente, en diffère par les ramifications secondaires assez épaisses à la base et rapidement atténuées, les unes courtes et simples, les autres portant, au-delà de leur milieu et surtout vers l'extrémité, quelques ramifications. Enfin, j'ai recueilli dans le bassin de la Basse-Loire une cinquième forme, qui ne paraît pas jusqu'ici avoir été décrite.

Quand au *P. columnaris*, je le regarde comme étant l'empreinte de racines adventives de Calamites, et plus particulièrement du *Calamites ramosus* Artis. En effet, si les figures du *Pinnularia columnaris* de Zeiller, de l'*Asterophyllites foliosa* de Röhl, de l'*Hydatia columnaris* et du *Myriophyllites gracilis* d'Artis ne nous renseignent que sur la ressemblance extrême des organes végétaux qu'elles représentent, il n'en est pas de même des figures de l'*Asterophyllites foliosus* de Geinitz et de l'*Hydatia prostrata* d'Artis. Ce ne sont plus ici des organes isolés qu'on voit ; ce sont des racines en place, tenant à une tige, et cette tige est celle d'un Calamite.

Dans la figure de Geinitz les racines sont insérées en cercle à une articulation. Les unes ont perdu leurs radicules simples, les autres les ont conservées et sont de tous points semblables aux racines isolées figurées par Artis, Röhl et M. Zeiller. Dans l'*Hydatia prostrata* d'Artis, le cercle de racines a été en partie détaché, par la décomposition probablement, de l'articulation qui le portait ; mais il y tient encore latéralement, et les racines sont aussi sur une seule rangée, réunies assurément à leur base par un lambeau de tissus. Elles ne diffèrent des racines de l'échantillon de Geinitz qu'en ce qu'elles émettent çà et là des ramifications latérales, qui elles-mêmes émettent des radicules. Dans les deux figures, la tige de Calamite portant le cercle de racines est grosse, les entre-nœuds sont, pour la plupart, longs et couverts de côtes nombreuses, assez

étroites et aplaties. C'est absolument l'aspect du *Calamites ramosus* Artis, et trois ou quatre des échantillons de *Pinnularia columnaris* recueillies dans le bassin de la Basse-Loire portent entre-mêlées à ces racines, une ou plusieurs tiges de *Calamites*, assez grosses ou même grosses, offrant aussi les caractères du *C. ramosus*.

— *laxa* n. sp.

Axe d'environ 2^{mm} de diamètre, droit, émettant des ramifications simples dirigées un peu obliquement, droites et raides, écartées les unes des autres, inégalement longues, atteignant 2-3 centimètres.

Trouvé une seule fois, mais en nombre, puits Prégent, la Tardivière, commune de Mouzeil (Loire-Inférieure).

Se rapproche du *Pinnularia capillacea* O. Feitsm. ; mais s'en distingue par les ramifications latérales plus distantes, non épaissies vers la base et nullement flexueuses. Je ne sais à quelle plante appartiennent ces racines.

CLASSE DES CORDAÏTÉES.

Cordaites. Deux espèces bien probablement nouvelles. Saint-Georges-sur-Loire.

Ces deux espèces sont représentées par des feuilles, qui sont intéressantes, parce qu'elles se rapprochent de celles des *Poa-Cordaites*. Elles sont, en effet, rubanées, à bords parallèles, comme dans ce dernier genre, mais beaucoup plus larges, et elles sont lobées ou laciniées au sommet, ce qui n'arrive pas dans les *Poa-Cordaites*. Les feuilles d'une de ces espèces ont des nervures longitudinales alternativement forte et mince. Celles de l'autre ont trois nervures fines dans l'intervalle qui sépare les nervures plus fortes.

Le grand bassin carbonifère inférieur de la Basse-Loire est accompagné de plusieurs petits bassins plus récents, appartenant au carbonifère moyen et au carbonifère supérieur.

Le carbonifère moyen est même représenté par deux de ses sous-étages.

Carbonifère moyen ou Westphalien.

Sous-étage infra-moyen.

A Rochefort-sur-Loire (Maine-et-Loire), la partie inférieure

de l'étage carbonifère moyen¹ est représentée par des schistes avec *Eremopteris artemisiæfolia* Schimp., *Alethopteris decurrens* Zeill., *Diplotmema Schlotheimii* Stur, *Asterophyllites equisetiformis* Ad. Brongn., *A. longifolius* Zeill., etc., ce petit dépôt est situé dans un pli spécial, au nord de celui occupé par la grauwacke du culm.

Au sud de Teillé (Loire-inférieure), un dépôt de même âge, formé de schistes alternant avec des bancs de poulingue, surmonte la grauwacke du culm, en stratification concordante.

Liste des végétaux fossiles de l'étage carbonifère moyen.

Sous-étage infra-moyen. Rochefort-sur-Loire et Teillé.

PAR ÉDOUARD BUREAU.

CLASSE DES FOUGÈRES.

Eremopteris artemisiæfolia Schimp. (Traité de pal. vég., I, 1869, p. 416, tab. xxx, fig. 5. — *Sphenopteris artemisiæfolia* STERNB., Vers. ein. geogn.-bot. Darstel. d. Flora d. vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xv, tab. LIV, fig. 1; AD. BRONGN., Hist. d. vég. foss., I, 1828, p. 176, tab. 56 et 57.) Rochefort-sur-Loire, Teillé.

Dactylothecca dentata var. *plumosa* Zeill. (Fruct. de Fougères du terrain houiller, in *Ann. d. sc. nat., bot.*, 6^e sér., XVI, 1883, p. 177, tab. 91, fig. 12-15. — *Pecopteris plumosa* AD. BRONGN., Hist. des vég. foss., I, 1828, p. 348, tab. 121, fig. 1-2 et 122, fig. 1-4.) Rochefort-sur-Loire, Teillé.

Diplotmema Schlotheimii Stur (sub *Diplotmema*), (Die Culm-Flora d. Ostrauer u. Waldenb. Schichten, p. 124, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.*, VIII, 1877, p. 230; STUR, Die Carbon-Flora d. Schatzlarer Schicht., p. 336, tab. xx, fig. 1, 2 et xxv, fig. 4, *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, XI Band, 1 Abtheil., 1885. — *Sphenopteris Schlotheimii* AD. BRONGN., Hist. d. vég. foss., I, 1828, p. 193, tab. 51, non Sternb. — *Sphenopteris elegans* SAUVEUR, Vég. foss. des terr. houil. de la Belgique, 1848, tab. XVIII, fig. 4, non Brongn. —

1. Ed. Bureau. Sur la présence de l'étage houiller moyen en Anjou. *Compt. rendus Acad. des Sciences*, 8 décembre 1884.

Sphenopteris obtusiloba ANDRA, non Brongn., Vorweltliche Pflanz. aus d. Steinkohl. d. preuss. Rheinl. u. Westph., text. zweites Heft, 1866, p. 32, Taf. drittes Heft, 1869, tab. x. — *Sphenopteris Sauvureii* CRÉPIN, Notes paléophyt., 2^e note, in *Bull. Soc. roy. de bot. de Belgiq.* ix, 1880, 2^e partie, p. 54. — *Diplothemema Richtofeni* STUR ex parte, Die Carb.-Flora d. Schatzlärer Schicht., p. 343, tab. xxv, fig. 6, 7. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, xi Band, 1 Abtheil, 1885. — *Sphenopteris Sauvurei* ZEILL. Fl. foss. du bassin houil. de Valenciennes, text. 1888, p. 79, atlas 1886, tab. ix, fig. 6.) Rochefort-sur Loire, Teillé.

La figure de Brongniart, *vég. foss.* pl. 51, est fort inexacte ; le même échantillon a été donné très exactement en phototypie par Stur, *Carbon-Flora*, 1, pl. xx, fig. 1. Sur le *S. Sauvureii* ont peut lire, *Bull. de la Soc. bot. de Belgique*, tome xx, 2^e partie, p. 45, d'intéressantes observations de M. Crépin et une importante lettre de M. Zeiller.

- *furcatum* Stur (sub *Diplothemema*), (Die Culm-Fl. d. Ostrau. u. Waldenb. Schicht., pp. 121, 124. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, Band VIII, 1877, pp. 227, 230 ; Carbon-Fl. d. Schatzlärer Schicht. ; Abth. 1, p. 299, tab. xxviii, fig. 2, 3. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst.* xi Band, 1 Abtheil., 1885 ; Zeill., Explic. carte geol. France, iv, partie 2, 1879, p. 45, atlas, 1878, tab. CLXII, fig. 2.) Rochefort-sur-Loire.
- *distans* Stur (sub *Diplothemema*). (Die Culm-Flora d. Ostrauer u. Waldenb. Schicht., p. 137, tab. xvii, fig. 1, u. xv, fig. 2-5. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, Band VIII, 1877, p. 243, tab. xvii, fig. 1, u. xv, fig. 2-5. — *Sphenopteris distans* STERNB., Vers. ein. geogn.-bot. Dastell. d. Flora d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xvi. — *Sphenopteris distans* AD. BRONGN., Hist. d. vég. foss., 1, 1828, p. 198, tab. 54, fig. 3 ; STUR, Die Culm-Fl. d. mährisch-schlesischen Bachschief., p. 23, tab. vi, fig. 2-5. *Abhandl. d. k. k. Geol. Reichs.*, Band VIII, Heft 1, 1875.) Rochefort-sur-Loire.

A l'exemple de Stur, je place cette espèce dans le genre *Diplothemema*, à raison de sa ressemblance avec d'autres espèces qui rentrent incontestablement dans ce genre ; mais je n'ai vu, ni dans les figures qui ont été données, ni dans les collections, de frondes assez complètes pour qu'on put y reconnaître le mode de bifurcation caractéristique des *Diplothemema*.

Mariopteris muricata forma *typica* Zeill. (Fl. foss. du bassin houiller de Valenciennes, text. 1888, p. 177, atlas, 1886, tab. xx, fig. 2, 3, XXI, fig. 1. — *Filicites muricatus* SCHLOTH., Die Petrefactenkunde, 1820, p. 409, Ein Beitr. zur Flora d. Vorwelt, 1804, tab. XII, fig. 21, 23.

— *Pecopteris muricata* STERNB., Vers. ein. geogn.-bot. Darst. d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. xviii ; AD. BRONGN., Hist. des vég. foss., 1, 1828, p. 352, tab. 97, 95, fig. 3, 4 ; SAUVEUR, vég. foss. des terr. houill. de la Belgique, 1848, tab. XLIII, fig. 1, et XLIV, fig. 2.) Rochefort-sur-Loire.

Le *M. muricata* a des frondes de très grande taille, dont les pennes sont quatre fois bifurquées. Les pennes de troisième ordre varient beaucoup suivant la région de la fronde où on les examine : les pinnules sont plus ou moins écartées, plus ou moins unies, plus ou moins dentées, de sorte que plusieurs espèces ont été établies sur ces formes différentes. La forme *typica*, la plus anciennement décrite, a les pinnules bien séparées et munies de dents sur leurs bords. Les échantillons de Rochefort ressemblent beaucoup, pour la forme et l'écartement des pinnules, à celui figuré par M. Zeiller, pl. XXI de sa *Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes* ; mais les pinnules sont encore plus étroites, et toutes ne semblent pas dentées. Celà tient à ce que les portions de frondes qui nous ont été conservées étaient probablement desséchées avant la fossilisation, de sorte que les bords du limbe sont recourbés en dessous, ce qui diminue la largeur des pinnules et masque les dents ; mais, sur plusieurs échantillons, ces dents sont bien visibles et conformes à celles des spécimens figurés. Les fragments de rachis attachés au limbe, dans les schistes de Rochefort, montrent les stries longitudinales et les cicatricules transversales caractéristiques des rachis du *Mariopteris muricata*.

Alethopteris Serlii Gœpp. (Die foss. Farnkräuter, 1836, p. 301, tab. XXI, fig. 6-7. — *Pecopteris Serlii* AD. BRONGN., Hist. des vég. foss., 1, 1828, p. 292, tab. 85.) Rochefort-sur-Loire.

— *decurrens* Zeill. (Fl. foss. du bassin houiller de Valenciennes, text. 1888, p. 221, atlas, 1886, tab. XXXIV, fig. 2-3, XXXV, fig. 1, XXXVI, fig. 3-4. — *Pecopteris Mantelli* AD. BRONGN., Hist. des vég. foss., 1, 1828 ; LINDL. and HUTTON, The foss. Flora of Great Brit., II, 1835, tab. 145. — *Pecopteris heterophylla* LINDL. and HUTT., The foss. Fl. of Great Brit., I, 1832, tab. 38. — *Alethopteris Mantellii* Gœpp., Die foss. Farn., 1836, p. 296. — *Filicites decurrens* ARTIS, Antediluv. Phytol., 1838, tab. 21. — *Alethopteris Mantelli* ZEILL., Expl. carte geol. France, IV, seconde part., 1879, p. 74, tab. CLXIII, fig. 3-4.) Rochefort-sur-Loire, Teillé.

Sphenopteris intermedia Ettingsh. (Die Steinkohlenflora v. Stradonitz, p. 14, tab. 1, fig. 6, 7. *Abhandl. d. k. k. geol. Reichs.* 1 Band, 3 Abtheil., Nr 4, 1852. — *Sphenopteris (Dicksonioides) intermedia* SCHIMP., *Traité de pal. vég.*, 1, 1869, p. 396.) Rochefort-sur-Loire.

- *stipulata* Gutb. (Abdrück u. Verstein. d. Zwickauer Schwarzkohl., 1835, atlas, tab. x, fig. 4, ex GÖPP. in Bronn, Index palæont., Nomenclator, 1848, p. 602, sed in Gutb. l. c. fig. tantum adest, nec nomen, nec descr. ; ZEILL., Fl. du bassin houill. de Valenciennes, text., 1888, p. 87, atlas, 1886, tab. XII, fig. 4, non ANDRÆ, Vorweltliche Pflanz. aus d. Steinkohl. d. preuss. Rheinl. u. Westph., drittes Heft, 1869, p. 40, tab. X·II, fig. 4. — *Hymenophyllites stipulatus* Gœpp. mss. in Bronn, l. c.) Rochefort-sur-Loire.
- *Haidingeri* Ettingsh. (Die Steinkohlenfl. v. Stradonitz, p. 13, tab. II, fig. 1-3, et III, fig. 4. *Abhandl. d. k. k. g.-ol. Reichsanst.*, 1 Band, 3 Abtheil., Nr 4, 1852) Rochefort-sur-Loire.
- Cette espèce, par ses pinnules petites, nombreuses sur chaque penne, égales, sinuées sur les bords, à nervules très étalées, 1-2 fois bifurquées, rappelle tout à fait certaines Pécoptéridées à feuillage grêle : *Pecopteris aspera*, *dentata*, *plumosa*, dont M. Zeiller a trouvé les fructifications, et qu'il a réunies dans le genre *Dactylotheca* ; mais les fructifications du *S. Haidingeri* sont inconnues.
- Neuropteris* sp. Rochefort-sur-Loire, Teillé.

CLASSE DES CALAMARIÉES.

- Asterophyllites equisetiformis* Ad. Brongn. (Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, p. 159 ; GERMAR, Die Verstein. d. Steinkohl. v. Wettin u. Lobejün, zweites Heft, 1845, p. 21, tab. VIII ; GEINITZ, Die Verstein. d. Steinkohlenform. in Sachsen, 1855, p. 8, tab. XVII, fig. 1-2 ; ZEILL. Fl. foss. du bassin houill. de Valenciennes, text. 1888, p. 368, atlas, 1886, tab. LVIII. — *Casuarinites equisetiformis* SCHLOTH., Die Petrefactenkunde, 1820, p. 397 et Ein Beitr. z. Fl. d. Vorwelt, 1804, tab. I, fig. 1 et pl. II, fig. 3.) Rochefort-sur Loire.
- *longifolius* Zeill. (Fl. foss. du bassin houill. de Valenciennes, text. 1888, p. 374, atlas, 1886, tab. LIX, fig. 3. — *Bruckmannia longifolia* STERNB., Vers. ein. geogn.-bot. Darstell. d. Fl. d. Vorwelt, viertes Heft, 1825, p. XXIX, tab. 58, fig. 1. — *Asterophyllites longifolia* Ad. BRONGN., Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, p. 159 ; GEINITZ, Die Verstein. d. Steinkohl. in Sachsen, 1855, p. 9, tab. XVII, fig. 2, 3.) Rochefort-sur-Loire.

CLASSE DES CORDAÏTÉES.

- Artisia approximata* Sternb. (Vers. ein. geogn.-bot. Darstell. d. Flora d. Vorwelt, siebentes u. achttes Heft, 1838, p. XXII, tab. LIII, fig. 1-6 ; GRAND'EURY, Fl. carbon. du départ. de la Loire, 1^{re} part., botanique, 1877, p. 247 ; ZEILLER, Fl. foss. du bassin houiller de Valen-

ciennes, texte, 1888, p. 634, atlas, 1886, tab. xciv, fig. 2-3. — *Sternbergia approximata* AD. BRONGN., Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, p. 137; LINDL. and HUTTON, The foss. Fl. of Great Brit., III, 1837, tab. 224, 225.) Teillé.

Les *Artisia* ne sont autre chose que le moulage de la cavité medullaire des tiges et rameaux de *Cordaites*. La moelle se sépare en diaphragmes, comme le fait actuellement celle des rameaux de noyer. On a reconnu plusieurs formes d'*Artisia*; mais il n'est pas possible d'attribuer chacune à une espèce correspondante de *Cordaites*. L'*Artisia approximata* se reconnaît à ses sillons (diaphragmes) rapprochés, séparés par des bourrelets saillants et arrondis sur les bords. Chacun de ces bourrelets est le pourtour d'un disque résultant du moulage d'une des cavités interposées aux diaphragmes medullaires.

Cordaites borassifolia GRAND'EURY, (Fl. carbonif. du départ. de la Loire, 1877, p. 216; ZEILL., Fl. foss. du bassin houill. de Valenciennes, texte, 1888, p. 625, atlas, 1886, tab. xcii, fig. 1-6; HEER, Fl. foss. Helvetiæ, 1877, p. 54, tab. xvii, fig. 14-17. — *Flabellaria borassifolia* STERNB., Vers. ein. geogn.-bot. Darst. d. Fl. d. Vorwelt, zweites Heft, 1821, p. 32, tab. xviii. — *Pycnophyllum borassifolium* AD. BRONGN., Tableau des genres de vég. foss., 1849, p. 65. — *Pycnophyllum borassifolium* SCHIMP., Traité du pal. vég., II, 1870, p. 190. — *Cordaites borassifolia* UNG., Gen. et sp. pl. foss., 1850, p. 277.) Rochefort-sur-Loire.

— *principalis* GEINITZ, (Die Verstein. d. Steinkohl. in Sachsen, 1855; p. 41, tab. xxi, fig. 1, 2, 2 A, 2 B; HEER, Fl. foss. Helv., 1877, p. 55, tab. 1, fig. 1 b, 12-16; ZEILL. Fl. foss. du bassin houill. de Valenciennes, texte, 1888, p. 629, atlas, 1886, tab. xcxi, fig. 3 et xciv, fig. 1. — *Flabellaria principalis* GERMAR, Die Verstein. d. Steinkohl. v. Wettin u. Lobejün, fasc. v, 1848, p. 55, tab. 23. — *Pycnophyllum principale* SCHIMP., Traité de pal. vég., II, 1870, p. 191.) Rochefort-sur-Loire, Teillé.

— *Goldenbergianus* Weiss, (Foss. Fl. d. jüngsten. Steinkohl. u. d. Rothlieg. in Saar-Rhein-Gebiete, zweites Heft, zweiter Theil, 1871, p. 201, tab. xviii, fig. 37.) Rochefort-sur-Loire.

Cordaitanthus communis O. Feitsm. (Die Verst. d. Böhmisch. Kohlenablager., III Abtheil., 1876, p. 50, tab. xii, fig. 1-3. — *Antholithes Pitcairniæ* LINDL. and HUTT., The foss. Fl. of Great Brit., II, 1833, tab. 82. — *Samaropsis Pitcairniæ* ZEILL. Fl. foss. du bassin houill. de Valenciennes, texte, 1888, p. 643, atlas, 1886, pl. xciv, fig. 5, 5 A, 5 B.) Rochefort-sur-Loire, Teillé.

Par l'épaisseur du rachis de l'inflorescence et la disposition lâche

des bractées d'inégale longueur qui forment à chaque bourgeon floral comme un involucre, les empreintes de Rochefort-sur-Loire et de Teillé s'accordent bien avec l'*Antholithes Pitcairniæ* de Lindley et Hutton, et ont surtout une grande ressemblance avec la fig. 2 de ces auteurs et la fig. 1 d'O. Feitsmantel. Ce dernier naturaliste, et avant lui son père, avaient fait ce rapprochement entre les échantillons de Stradonitz (Bohême) et ceux d'Angleterre. Les *Cordaitanthus* étaient positivement des inflorescences de *Cordaites*, et le *C. communis* est fondé sur des inflorescences femelles.

Dans les figures de Lindley et Hutton, dans la fig. 1 de Feitsmantel et dans un échantillon de Rochefort, on voit sortir des bourgeons floraux, des pédoncules plus ou moins longs qui supportaient chacun une graine à leur extrémité. Ces graines se voient encore en place dans une inflorescence fossile que Carruthers (Geol. Mag. Febr. 1872), rapporte à l'*Antholithes Pitcairniæ*.

M. Zeiller (l. c.) qui les a trouvées dans le bassin de Valenciennes, confirme cette attribution, mais regarde ces graines comme entourées d'une aile et rentrant dans le genre *Samaropsis*. J'ai vu plusieurs de ces graines sur un fragment de roche du même gisement qui a fourni à Teillé une des inflorescences désignées sous le nom de *Cordaitanthus communis*. L'aile qui entoure le corps de la graine paraît avoir une certaine épaisseur.

Le nom de *Cordaitanthus* est plus régulièrement construit, au point de vue grammatical, que celui de *Cordaitanthus* employé par M. Grand'Eury. L'épithète de *communis*, appliquée à l'espèce actuelle, n'est pas heureuse ; car les échantillons pouvant se rapporter à cette espèce ne se trouvent pas bien fréquemment. Elle avait, il est vrai, une grande extension géographique, puisqu'on la connaît en Angleterre, en Bohême, ainsi que dans le nord et dans l'ouest de la France.

Sous-étage supra-moyen.

Un petit bassin, situé au sud du grand bassin carbonifère, à l'Écoulé, commune de Saint-Laurent-du-Mottay (Maine-et-Loire), appartient à la partie supérieure de l'étage carbonifère moyen. On y trouve les espèces suivantes :

Liste des végétaux fossiles de l'étage carbonifère moyen.

Sous-étage supra-moyen. L'Écoulé.

PAR ÉDOUARD BUREAU

- Dictyopteris sub-Brongniarti* Grand'Eury. (Fl. carb. du départ. de la Loire, 1877, 2^e part., Géol. p. 379; ZEILL., Explic. carte géol. de Fr., iv. seconde part., vég foss. du terr. houil., 1879, p. 55, pl. CLXV, fig. 1, 2; ZEILL., Fl. foss. du bassin houil. de Valenciennes, texte, 1888, p. 290, atlas, 1886, pl. XLIX, fig. 6 et L, fig. 1, 2. — *Dictyopteris Brongniarti* BOULAY (non Gutbier). Le terr. houil. du nord de la France. 1876, p. 35, pl. iv, fig. 2; АЩЕРОНЛ, Das Niederreinisch Westphal. Steinkohl., 1890, p. 71, tab. 21, fig. 9).
- Cordaites borassifolius* Grand'Eury. (Fl. carbon. du départ. de la Loire, 1877; Bot., p. 216) 1.

Carbonifère supérieur ou Stéphanien

A Minière, près de Doué-la-Fontaine (Maine-et-Loire), un lambeau de Carbonifère supérieur se trouve placé en discordance sur le Carbonifère inférieur. Il a fourni le *Cannophyllites Virletii*. Ad. Brongn., qui se trouve aussi dans le Carbonifère supérieur du Finistère. Voici les indications bibliographiques relatives à cette espèce.

- Cannophyllites Virletii* Ad. Brongn. (Prodr. d'une hist. des vég. foss., 1828, p. 130; DE SAPORTA, L'évolut. du Règne végét., phanérog., I, p. 79, fig. 38.)

Quelques empreintes du Muséum de Paris, si elles sont exactement étiquetées, donnent à penser qu'un lambeau de Carbonifère supérieur pourrait se trouver aussi dans la concession de Saint-Georges-sur-Loire; mais nous n'avons aucune indication stratigraphique, et la concession étant abandonnée, on ne peut espérer éclaircir ce point, au moins d'ici longtemps.

Le bassin de la Basse-Loire est, croyons-nous, la seule

1. Voyez la synonymie, p. 290.

région de la France qui présente à la fois les trois étages du Système carbonifère.

En Loire-Inférieure se trouvent encore, dans le bassin vendéen, deux dépôts carbonifères : ceux de l'Effetrie en Saint-Mars-de-Coutais, près le lac de Grand-Lieu, et de Malabrit, près Vieillevigne, qui appartiennent probablement au Carbonifère supérieur. Ils sont situés sur le prolongement du synclinal de Chantonay, limité par une faille sur son bord sud¹.

Carbonifère de l'Effetrie ^a. — Le dépôt carbonifère de l'Effetrie, situé sur la rive ouest du lac de Grand-Lieu, repose sur les micaschistes ζ², et est recouvert, au S.-O., par les alluvions et les eaux du lac.

Il a été reconnu sur une étendue de 2 kilom., du S. au N., à l'Effetrie, la Noë, le Coin-aux-Rats, le Surchaud, la Gohe-lière et sur 1 kilom. d'E. à O. de l'Effetrie au Pally.

Il est représenté par des veines de houille accompagnées de schistes, de psammites, de grès et de poudingues à galets de quartz, cimentés par une pâte grossière très chargée de mica blanc.

Les schistes et grès contiennent des empreintes végétales dont l'étude n'a pas encore été faite ; mais qui semblent dénoter le Carbonifère supérieur.

M. de Saint-Quentin, ancien notaire, à Machecoul, a récemment donné d'intéressants renseignements sur les tentatives d'exploitation qui furent faites à l'Effetrie. Nous nous empressons de reproduire les principaux passages de cet article².

« En 1848, des fouilles d'une certaine importance ont été

^a. L'Effetrie (État-major).

1. WALLERANT : Carte géologique détaillée au 80,000^e. Feuille de la Roche-sur-Yon.

BARROIS. Sur la répartition des îles méridionales de la Bretagne. *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, 2 févr. 1897, xxvi, p. 8, pl. 1.

2. SAINT-QUENTIN (L. DE) : La houille de Saint-Mars-de-Coutais. *Le Nouvelliste de l'Ouest*, journal quotidien, Nantes, ix^e année, n^o 280, jeudi 30 nov. 1899.

faites dans un terrain situé au village de l'Effetrie, commune de Saint-Mars-de-Coutais, canton de Machecoul.

« Le village de l'Effetrie est desservi aujourd'hui par une route qui prend au lieu dit le Coin-aux-Rats, et va rejoindre, à trois kilomètres, la route de Machecoul ; mais, à l'époque dont je parle, il était pour ainsi dire perdu sur les bords du lac de Grand-Lieu.

« Quoi qu'il en soit, les premières constatations ayant paru satisfaisantes, on résolut de creuser un puits de cent pieds de profondeur, soit 33 mètres environ, mais les travaux ayant été longs et difficiles faute d'un matériel suffisant, les eaux gagnèrent l'excavation alors qu'on avait atteint à peine vingt-cinq mètres.

« Les charbons retirés furent néanmoins reconnus — sinon de qualité supérieure — du moins susceptibles d'être utilisés, c'est-à-dire marchands.....

« Quelques années après, vers 1860, tant que je puis croire, ce gisement de houille — la *mine*, comme on dit à Saint-Mars — fut signalé à M. Charles Audouy qui représentait à Paris une grande maison de charbonnage anglais, dont le siège était à Londres.

« M. Audouy fit faire des études et de nouvelles fouilles, sans dépasser toutefois la profondeur de 25 mètres déjà obtenue.

« Les résultats parurent, sans doute, dignes de fixer l'attention puisque la mine fut visitée par un ingénieur anglais envoyé tout exprès par la maison de Londres — la maison Alliotis, si la mémoire ne me fait pas défaut.

« Comme en 1848, d'après les charbons retirés à 25 mètres, on avait pu se rendre compte de ce que pouvaient être ceux enfouis plus profondément dans les entrailles du sol : autrement dit, la valeur industrielle du gisement fut reconnue.

« Mais ce qui, au dernier moment, déterminait encore des hésitations relativement à la mise en œuvre, ce furent les difficultés d'accès qui rendaient les transports et les frais généraux très onéreux....

. L'excavation ou puits de 25 mètres a été comblée, mais on en voit très bien les traces sur les bords de la nouvelle route, où se trouvent encore des débris de charbons provenant de la couche superficielle.

« Voilà quelques années (7 ou 8 ans), en creusant un puits à moins de dix mètres de profondeur, au village de Surchaud, sis à un kilomètre de celui de l'Effetrie, on a retiré de la houille qui a pu être brûlée dans le foyer d'une machine à vapeur servant à battre le grain..... »

Le Carbonifère de St-Mars-de-Coutais était connu de Dubuisson qui signala, dans son Catalogue, en 1830, plusieurs échantillons recueillis dans ce gisement.

Il a été figuré sur la carte géologique de la Loire-Inférieure par Durocher (1854) et par Cailliaud (1861).

Carbonifère de Malabrit. — Le dépôt carbonifère de Malabrit est situé dans un vallon, près de la route de Rocheservière, à 3 kilomètres au S.-O. de Vieillevigne. Deux puits de recherches furent creusés, l'un à 48 m., l'autre à 64 m. Des galeries, ouvertes dans différentes directions, ont mis à découvert de la houille. Les couches sont presque verticales et dirigées du N.-O. au S.-E., comme les roches cristallines voisines. Les schistes et grès contiennent des débris végétaux non déterminés.

Le gisement de Malabrit était connu de Dubuisson qui cite, dans son Catalogue (1830) p. 290 : « 32 V. L. 4^e Anthracite dans une roche talqueuse mélangé de quartz alternant avec des poudingues quartzo psammitiques et près le château de Vieillevigne et du village de Malabry en Vieillevigne. »

Il a été, plus tard, figuré par Durocher (1854) et par Cailliaud (1861) sur leurs cartes géologiques.

Métamorphisme : Les filons de granulite, qui se sont fait jour à Saint-Herblon, ont transformé la grauwacke à plantes du Carbonifère inférieur en *schistes* et *grès tourmalinifères* qui ressemblent, à l'œil nu, aux phthanites du Silurien supérieur. Ce sont des roches formées de tourmaline et de

quartz qui, à l'Est de Saint-Herblon, alternent avec la grauwacke à plantes.

De nombreux filons de microgranulite traversent la grauwacke à plantes du Carbonifère inférieur des environs d'Ancenis.

ROCHES ÉRUPTIVES.

Les roches éruptives de la Loire-Inférieure, de même que celles de la Bretagne tout entière, en raison de leur ancienne origine, se rattachent d'une façon si étroite aux Terrains primitif et primaire ou paléozoïque, avec lesquels elles forment l'ossature du massif armoricain, qu'il me paraît avantageux d'en parler ici, avant de jeter un coup d'œil sur les Terrains secondaire et tertiaire.

Granite (γ). — Le granite ancien ou à mica noir se montre à Mésanger où il forme, au milieu de la grauwacke à plantes du Carbonifère inférieur, un récif mesurant environ 1.500 mètres dans chacun de ses diamètres.

C'est une roche massive, à gros éléments, contenant : I apatite, mica noir, oligoclase, orthose ; II orthose, quartz. Ce granite est traversé par des filons de microgranulite.

Il est antérieur au Carbonifère.

Granulite (γ'). — La granulite, connue aussi sous les noms de *granite à mica blanc*, *granite à deux micas*, *granite à étain*, est exploitée à Nantes et sur nombre de points du département sous les noms de *granite* et de *grison*. Elle se présente sous deux aspects principaux : la *granulite massive* et la *granulite feuilletée*. M. Barrois a bien mis leur distribution et leurs caractères en évidence sur les feuilles de Saint-Nazaire et de Quiberon.

La **granulite massive** (γ^1) présente, au nord de la Loire, trois venues parallèles dirigées du N.-O. au S.-E.

La première se voit à l'Ouest de Nozay où elle forme, en passant par le Houx et Gâtine, une trainée de 3 kilomètres de long. Mais elle s'étend, en outre, en profondeur, comme le montre l'action métamorphique qu'elle a exercée au loin, principalement vers l'Est. Elle se trouve sur le prolongement du massif granitique d'Allaire (Morbihan), dont elle offre les caractères, et dans l'alignement du massif granitique de Bécon à Saint-Lambert-la-Potherie qui s'est fait jour dans le même anticlinal.

La seconde, dirigée d'Herbignac à la Chapelle-sur-Erdre, passe par Sainte-Reine, Crossac, Besné, Prinquiau, le Temple, Vigneux. Elle est formée de roches grenues et généralement laminée sur son flanc nord (γ^2). Elle se rattache au massif de Belz (Barrois).

La troisième, à gros grains, se voit à Guérande et dans les falaises de Batz.

La granulite se montre encore sous forme d'*aplite*, de *pegmatite* à grands éléments, souvent riche en minéraux accessoires, et de *pegmatite graphique* (le Pouliguen) dans les apophyses qu'elle envoie à travers les massifs granitiques et les terrains cristallins.

Elle est riche en minéraux : grenat, apatite, tourmaline, émeraude, cassitérite, etc.

C'est à la granulite et à l'action qu'elle a exercée sur les roches cristallines encaissantes (gneiss et micaschistes), qu'est due la grande richesse en minéraux de la Loire-Inférieure et principalement des environs de Nantes.

« Les pegmatites, formées d'orthose et de quartz, sont modifiées en traversant les serpentines (Barel) et les pyroxénites (Roiloup) : dans le premier cas il se développe albite, actinote; dans le second, sphène, oligoclase, pyroxène¹. »

1. BARROIS. Légende de la feuille de Saint-Nazaire. Lille, *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, 1890, xxiv, p. 148.

Des filons de granulite chargée de tourmaline s'observent, à Saint-Herblon, en pointements très limités, à travers la grauwacke à plantes.

La granulite massive est postcarbonifère.

Exploitation. — Elle est principalement exploitée sur la côte du bourg de Batz, à Vigneux, Orvault et Lavau dont les importantes carrières ont fourni les matériaux des bassins de Saint-Nazaire.

La **granulite feuilletée** (γ^1 ?) forme une venue très importante qui longe le sillon de Bretagne et traverse en écharpe le département de la Loire-Inférieure du N.-O. au S.-E. Elle prend origine à Bannalec, dans le Finistère, traverse la Vilaine à la Roche-Bernard, entre en Loire-Inférieure et se continue par Pont-Château, la Chapelle-Launay, Savenay, Saint-Étienne-de-Montluc et Chantenay-sur-Loire.

« La granulite feuilletée, dit M. Barrois, présente de nombreuses variétés, pauvres en minéraux accessoires, ayant pour caractères communs une structure gneissique, glanduleuse, rubanée, une grande richesse en mica blanc ou noir et en feldspaths fragmentés, avec quartz granulitique en grains étirés, en gouttelettes, en nappes. L'aspect bréchoïde de ces roches, en lames minces, le développement des minéraux secondaires, la direction de leur gisement suivant le sillon de Bretagne, oblique par rapport à celui des granulites grenues précitées, d'âge carbonifère, semblent indiquer qu'il y ait lieu de les rattacher à des venues granulitiques plus anciennes, ayant subi, comme les terrains primitifs encaissants, les déformations mécaniques de l'époque carbonifère. »

Suivant M. Barrois, cette importante venue de granulite feuilletée est probablement antésilurienne.

Plusieurs petits pointements de granulite laminée entre les strates du Précambrien se voient à l'Ouest de Pouillé (la Poibelière, la Gibonnay).

Exploitation. — La granulite feuilletée est activement exploitée à Nantes et dans les environs. On en fait des pavés

(carrières de Miséri et de la Contrie), et des pierres de taille (la Conterie, etc.)

Microgranulite (γ^3). — Les microgranulites s'observent dans le Terrain carbonifère des environs d'Ancenis.

Elles sont ordinairement rougeâtres ou jaunâtres à grands cristaux de première consolidation : I mica noir, orthose, oligoclase, quartz bipyramidé ; II magma microgranulitique de quartz et d'orthose ; III produits d'altérations : talc, chlorite, hématite (la Roche, 5 kil. N. d'Ancenis).

Le plus important gisement est celui qui se voit au sud du granite de Mésanger dans lequel il envoie des filons.

Les microgranulites s'observent encore, au S. de Mésanger, à Bidault, Deffay, le Bois-Rution, les Montis, Aufraine, la Sinandière, etc., au château de Vair près Anetz, et en nombreux filons entre le château et Varades.

Tous ces filons traversent la grauwacke à plantes du Carbonifère inférieur.

Porphyre à quartz globulaire (π). — Un beau type de ce porphyre s'observe à la carrière de la Saucerie, au N.-O. du moulin du Château-Rouge, au sud de Mésanger. C'est une roche d'un rose grisâtre, empâtant de grands cristaux de feldspath jaunâtre ou d'un vert clair et des cristaux de quartz. On y voit au microscope : I mica noir chloritisé, quartz, feldspath altéré ; II quartz, orthose en beaux microlithes, nombreux sphérolithes de quartz globulaire ; III chlorite formant souvent de beaux microlithes à croix noire.

Un autre porphyre à quartz globulaire, de coloration rouge, se voit à Tacon, commune de Mésanger ¹.

Ces deux filons se sont fait jour à travers la grauwacke à plantes du Carbonifère inférieur.

Le porphyre de Saint-Géréon près Ancenis, de coloration jaune ou rose, qui traverse les schistes à Lamellibranches du Carbonifère inférieur, présente aussi des grains de quartz

1. BARROIS CH. Études de M. Ch. Whitman Cross sur les roches de Bretagne. Lille, *Ann. Soc. géol. du Nord*, 30 mars 1881, VIII, p. 109.

globulaire sphérolitique. Il est activement exploité pour l'entretien des routes¹.

Citons encore les filons des Roseaux à 2.500 mètres au S.-E. de Pannecé, de la Bernardière et de la Ragotière près Pouillé, qui traversent l'étage des phthanites à Graptolithes.

Porphyre pétrosiliceux (π). — Un important filon se voit au N. de Saint-Gildas-des-Bois, sur la rive sud de l'Isac, un autre traverse la Vilaine à Rieux en Ille-et-Vilaine, où il forme le seuil de Bellion et reparait en Loire-Inférieure, à la Rochelle au N.-O. de Fégréac. (Barrois : feuille de Saint-Nazaire).

Porphyroïdes ou microgranulites schisteuses (γ^{a} feuille d'Ancenis, γ^{a} feuille de Saint-Nazaire). — Les roches connues sous le nom de porphyroïdes font partie intégrante de l'étage des phthanites du bassin de Teillé-Mouzeil, et forment des couches dans les schistes verts et rouges et les grès gothlandiens, auxquels elles passent par des transitions insensibles. Ces porphyroïdes se sont formés par injection des microgranulites à travers les feuilletés schisteux et gréseux, qui ont ainsi subi leur action métamorphique. Ce sont des roches d'un vert clair dû à la chlorite et qui offrent à l'œil nu de nombreux cristaux de quartz et de feldspath : I grands cristaux de quartz bipyramidé et de feldspath oligoclase brisés. Les débris de ces cristaux sont à côté les uns des autres et recimentés par du quartz récent et de la séricite ; II pâte siliceuse pénétrée de grains de quartz à contours irréguliers et d'infiltrations sériciteuses, calcédonieuses et calcaires. Souvent la schistosité s'accuse et les porphyroïdes passent à des schistes feldspathisés désignés sous le nom d'*amygdaloïdes*. En Loire-Inférieure, on en voit de beaux types au château de la Chauvelière près Joué-sur-Erdre et de Pannecé à Mau-musson, etc.

Cette action métamorphique de la microgranulite s'est fait

1. — BARROIS, l. c. 1881, p. 110.

sentir sur les *quartzites de Fégréac séricitiques, parfois feldspathiques* ($G \gamma^a$). tracés et décrits par M. Barrois sur la feuille de Saint-Nazaire. Ce sont des quartzites gothlandiens de couleur blanche ou vert clair, avec gros grains de quartz, arrondis ou bipyramidés, grains de feldspath tricliniques rares, cimentés par des membranes continues de séricite. Le fer est généralement transformé à l'état de fer oxydulé.

Les *schistes séricitiques* de l'étage des phthanites, ($s^{4-3} \gamma^3$ feuille d'Ancenis, $s^4 \gamma^a$ feuille de Saint-Nazaire), si répandus sur le bord sud du bassin de Teillé-Mouzeil, particulièrement à Fégréac, Nort, Joué-sur-Erdre, Teillé, etc., doivent leurs modifications aux mêmes actions métamorphiques.

M. Barrois les décrit ainsi : « Schistes cristallifères, blancs ou verts, parfois rouge violacé, soyeux, lustrés, très séricitiques, chloriteux, présentant parfois grenat, mica noir, amphibole bleue sodifère, albite et amandes parallèles de quartz serrées entre les feuillets, avec orthose, albite et chlorite. Cette bande métamorphique, continue de Rieux à Nort, et contenant quelques bancs d'aspect silurien dans une série de roches séricitiques à albite, présente de grandes analogies lithologiques avec les formations primitives (ζ^2) ».

Nous avons en effet montré, sur la feuille d'Ancenis, que ces schistes, autrefois confondus avec les schistes cristallins du Terrain primitif, appartiennent à l'étage des phthanites. Les microgranulites, dont il est ici question, sont donc postérieures au Silurien supérieur.

Diabases (ϵ^2) et **porphyrites** ($v_{///}$). — Les diabases sont des roches lourdes, généralement vertes ou verdâtres, parfois violacées.

Elles forment de nombreux filons, dirigés E.-O. dans l'étage des phthanites du bassin de Teillé-Mouzeil. Les éruptions ont été particulièrement abondantes dans l'est du bassin (Ingrandes, la Chapelle-Saint-Sauveur, Belligné) ; elles se montrent encore nombreuses dans le centre (Maumusson, Pannecé, Joué-sur-Erdre) et diminuent en avançant vers l'Ouest (Fégréac).

Elles sont formées de labrador, pyroxène, fer titané et oxydulé et sphène secondaire et présentent souvent une structure ophitique.

D'autres fois, les cristaux de feldspath s'atténuent et s'allongent en microlithes, et on a des *porphyrites andésitiques* parfois calcarifères, accompagnées de tufs et de cinérites.

Elles datent ici de l'époque des phthanites. On les trouve en galets dans les poudingues qui accompagnent les psammites et la houille du Carbonifère inférieur de la Basse-Loire.

« A la Rouillarderie, en Saint-Nazaire, affleure un filon de *porphyrite micacée*¹. »

Gabbro (6). — Le gabbro s'observe, au sud de la Loire, dans les environs du Pallet. Il a été l'objet de plusieurs travaux de M. A. Lacroix, et particulièrement d'une étude magistrale, toute récente, à laquelle nous renvoyons le lecteur, ne pouvant lui emprunter que quelques documents en rapport avec l'étendue de la présente notice².

Le massif principal se développe autour du Pallet. Il est traversé par la Sèvre et son affluent la Sanguèze, sur les rives desquelles sont ouvertes plusieurs carrières. Il mesure 5 kilomètres du Nord au Sud, 8 kilomètres dans sa plus grande largeur de l'Est à l'Ouest et s'est fait jour à travers les micaschistes plus ou moins granulitiques.

M. Lacroix rapporte aussi au gabbro la petite masse marquée, sur la feuille géologique de Cholet, comme *diabase ophitique* (ε) à 2 kilomètres E. de Mouzillon, ainsi que le massif plus étendu de Tilliers, situé à environ 8 kilomètres E. de la même localité.

1. BARROIS : Légende de la feuille de Saint-Nazaire. Lille : *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1896, xxiv, p. 147.

2. LACROIX A. : Étude pétrographique d'un gabbro à olivine de la Loire-Inférieure. *C. R. Acad. des sc.* 1887, cix, p. 870.

— Gabbro à olivine de la Loire-Inférieure, in : Contribution à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernérite. *Bull. Soc. fr. de minér.* 1889, xii, p. 238.

— Le gabbro du Pallet et ses modifications. *Bull. des services de la Carte géol. de la France*, 1889, tome x, bull. n° 67.

Enfin, la large bande d'amphibolites dirigée sensiblement N. O.-S. E., qui passe par Vallet et le nord de Montfaucon, indiquée par M. Bochet (feuille de Cholet), entre son ζ^2 γ^1 et son x γ^1 , doit être en partie rapportée à des roches éruptives, gabbro ou modifications de celui-ci.

« Des flots schisteux nombreux se trouvent au milieu du gabbro ; ils n'ont souvent que quelques mètres de surface ; il y a lieu de citer ceux plus importants du calvaire du Pallet dominant une ancienne tannerie située sur les bords de la Sanguèze et du petit chemin creux conduisant du hameau de Saingûesne à la route de Clisson vis-à-vis de la Sébinière. »

« Le gabbro est ou a été exploité dans plusieurs carrières : celle du moulin de la Rochelle (abandonnée), des Prinaux, du Liveau sur la rive droite de la Sèvre, celle (abandonnée aujourd'hui et en partie comblée) de Saint-Michel, celle des Bois sur la rive droite de la Sanguèze, enfin celle du Champ-Cartier ouverte dans le petit pointement de gabbro situé au Sud de Vallet, à l'Ouest du massif principal. Aucune de ces carrières, qui constituent les seules coupes un peu étendues de la région dans lesquelles se voient des roches fraîches, ne montrent le contact immédiat du gabbro et des schistes encaissants. »

« Un premier examen sur le terrain des gabbros des environs du Pallet, dit M. Lacroix, montre dans ces roches des différences macroscopiques considérables, différences que l'étude microscopique vient accentuer encore.

« Le type le plus fréquent que j'appellerai le *gabbro normal* est constitué par une roche d'un gris noir, dans laquelle on distingue à l'œil nu du labrador (blanc ou gris violacé) et du diallage à l'éclat bronzé, de l'ilménite, de la pyrrhotite. Les dimensions de ces éléments varient de 1^{mm} à 1^{cm} 5.

« Le second type est de couleur plus claire, les feldspaths y sont blancs ; à l'œil nu on ne distingue plus les larges cristaux bronzés de diallage, mais de petits cristaux d'hyperssthène, de la biotite, parfois du grenat almandin rouge, de la cordiérite et du quartz bleuâtre. La roche a plutôt un aspect

granitique ; l'examen microscopique fait voir qu'elle constitue une *norite* micacée, avec ou sans quartz et cordiérite. »

« Il n'existe sur le terrain aucune transition brusque entre ces deux types extrêmes, on rencontre tous les passages possibles entre eux, mais leurs positions ne sont pas quelconques, le gabbro constitue le centre du massif du Pallet et celui de Tilliers, la norite se trouve toujours à sa périphérie. Sur les bords du massif du Pallet, on la voit affleurer à l'Ouest dans la tranchée du chemin de fer entre Gorges et le Pallet, sur la lisière Nord du massif entre la Sèvre et la route de Mouzillon, etc. Elle se trouve aussi dans le petit îlot de Champ-Cartier près de Vallet.

« L'étude du contact immédiat de la norite et des micachistes présenterait un grand intérêt ; malheureusement les affleurements sont si rares dans cette région, qu'il m'a été impossible, dit M. Lacroix, de trouver un seul contact frais. Toutefois, la carrière des Prinaux, près le Pallet, montre nettement la signification qu'il y a lieu d'attribuer à ces modifications de structure et de composition minéralogique, observées sur le bord du massif ; on y voit, en effet, au milieu du gabbro normal des taches nombreuses, constituées par la norite à cordiérite ; toutes ont pour centre des enclaves dans lesquelles se trouvent les diverses étapes de transformation de schistes quartzeux à graphite en agrégats granulitiques ayant la composition de la norite à cordiérite elle-même. »

« Je considère donc la *norite*, conclue M. Lacroix, comme une modification endomorphe du magma gabbroïque, produite par assimilation des schistes voisins. »

Composition microscopique :

Le *gabbro labradorique normal* est constitué par les éléments suivants : plagioclases basiques, diallage, olivine, biotite, hornblende, ilménite et magnétite, pyrrhotite et accessoirement : apatite, zircon, hypersthène, et divers produits de décomposition.

La structure du gabbro oscille entre la *structure granulitique* et la *structure ophitique*.

Norites. — « Un caractère commun à toutes les formes de contact du gabbro réside dans la disparition de la structure ophitique et son remplacement par la structure *grenue* ou même franchement *granulitique*. Au point de vue minéralogique, l'olivine disparaît, le quartz devient fréquent, le diallage est progressivement remplacé par l'hypersthène, les feldspaths sont en moyenne moins basiques. »

« Les variations de structure et de composition minéralogique sont nombreuses, même dans un gisement de peu de mètres carrés et dans quelques localités, telles que les carrières du Champ-Cartier et de Saint-Michel ; presque chaque échantillon présente quelque particularité spéciale. »

Le seul type relativement stable est la *norite à cordiérite*.

Les norites riches en cordiérite et en grenat sont des roches d'une tenacité extraordinaire.

« L'examen microscopique montre la présence des minéraux essentiels suivants : hypersthène, biotite, plagioclases, magnétite, pyrrhotite, auxquels s'adjoignent souvent : quartz, grenat, cordiérite. Il existe en outre parfois un petit nombre de minéraux accessoires : apatite, graphite, spinelle, sillimanite et staurotide (?). »

Le gabbro est manifestement postérieur aux assises schisteuses au milieu desquelles on le rencontre et qui ont été désignées par M. Bochet, sur la feuille de Cholet, sous la dénomination de ζ^2 .

Il est traversé par des filons de granulite et de roches basiques étudiées par M. Lacroix.

Quartz (Q). Le quartz forme un filon très important qui suit le sillon de Bretagne. M. Barrois a reconnu sa continuité sur 190 kilomètres de long, de Chantenay-sur-Loire à Ros-porden (Finistère), et attiré l'attention sur le rôle important qu'il joue, malgré son peu de largeur (1 à 10 mètres), dans

le *drainage des eaux* du plateau du Temple¹. En Loire-Inférieure, on le suit, d'E. à O., par Saint-Étienne-de-Montluc, Savenay, la Chapelle-Launay, S. de Pont-Château et la Roche-Bernard.

De nombreux filons ou filonnets traversent toutes les assises du Terrain primitif et des Terrains primaires.

Des quartz, très chargés de tourmaline, ont injecté les grès siluriens de Nozay et de la forêt d'Ancenis et la grauwacke à plante du Carbonifère inférieur de Saint-Herblon.

Certains filons, riches en minerais d'étain, d'antimoine et de plomb, méritent pour ce motif une mention spéciale.

Étain. — A Piriac, un filon de quartz contenant de la cassitérite ou oxyde d'étain, découvert par M. de la Guerrande, en juillet 1813, a donné lieu, en 1854, à une concession. Une usine a été construite pour son exploitation; mais les travaux ont été promptement abandonnés^a.

Un autre filon s'observe dans le nord du département, à la hauteur d'Abbaretz. Il n'a pas de continuité; mais il est formé d'une série de pointements plus ou moins alignés d'Ouest à Est. Il forme la grande ligne des Mardelles gauloises de M. Kerviler. M. L. Davy y a reconnu de la cassitérite à Abbaretz et croit à son exploitation, dans cette localité, à l'époque romaine, pour l'extraction de l'étain².

Antimoine. — Sur la côte du bourg de Batz, un filon de quartz, traversant la granulite, contient, en notable proportion, de la stibine ou antimoine sulfuré. Ce filon, aujourd'hui abandonné, a reçu un commencement d'exploitation.

Le même minéral a été observé sur plusieurs points de la Loire-Inférieure, en échantillons isolés; sauf dans le cal-

a. Plusieurs notices, dont la première due à Hersart, (avril 1814), ont été publiées, sur le gisement d'oxyde d'étain de Piriac, par Dubuisson et Athenas. On en trouvera l'indication à la Bibliographie.

1. BARROIS : Feuille de Saint-Nazaire.

MICHEL : Études en vue d'alimenter la ville de Nantes en eau de source. Rapport présenté à l'Administration municipale, Nantes, 1893, p. 12.

2. DAVY L. : Une ancienne mine d'étain entre Abbaretz et Nozay (Loire-Inf.). Nantes, *Bull. Soc. sc. nat. Ouest France*, 1897, p. 281.

caire d'Erbray, où des blocs volumineux furent reconnus par MM. Ed. Bureau et Léon Bourgeois.

Plomb. — « Un filon quartzeux, dit M. E. Lorieux ¹, contenant de la galène argentifère, a été reconnu en 1824 à la Guesne, près Crossac, dans la formation de granite à gros grains. Les recherches ont été poussées jusqu'à 27 mètres de profondeur et ont donné lieu à une extraction de 7 tonnes environ de minerai ; mais la rareté de la galène a découragé les exploitants, qui ont abandonné les travaux en 1830. Une recherche opérée à la fin de 1872 en présence de l'ingénieur des mines sur le prolongement du filon n'y a fait reconnaître aucune trace de galène. »

Cailliaud a donné, au sujet du filon de galène de Crossac, dans un travail manuscrit, resté inachevé ², des renseignements, plus complets, qu'il me paraît intéressant de reproduire ici.

« Sur la commune de Crossac, dit Cailliaud, on connaît un gisement de plomb sulfuré, trouvé en 1822 par M. Martin, entrepreneur, au cours de ses travaux de dessèchement des marais. En fouillant le sol, pour des travaux d'écluse, de 1 à 3 mètres de profondeur seulement, il découvrit un certain nombre de fragments de minerai de plomb sulfuré, tantôt en amas, tantôt en rognons disséminés dans un terrain en partie de transport, sur un sol granitique altéré. On rencontra même ce minerai se prolongeant vers le pont du Gué et sur les bords de la rivière de Pont-Château.

« Le 30 juin 1823, M. Martin sollicita la concession de sa découverte. Elle lui fut accordée le 13 octobre de l'année suivante. En novembre, les premiers travaux de M. Martin firent découvrir, à 4 kilomètres dans le S.-E. de Crossac, sur le bord de la Grande-Brière, la tête d'un filon de plomb, à

1. LORIEUX E. Les ressources minéralurgiques et salicoles de la Loire-Inférieure. *Assoc. fr. p. l'avanc. des sc.*, Congrès de Nantes, 1875, p. 56.

2. CAILLIAUD F. : Etudes géologiques et paléontologiques sur le département de la Loire-Inférieure. Un cahier manuscrit gr. in-4°. Biblioth. du Muséum de Nantes (4° II C 13). — F. Cailliaud est décédé le 1^{er} mai 1869.

5 mètres de profondeur, dans un terrain granitique décomposé, mélangé de veines de quartz renfermant souvent le plomb. Le sol est recouvert d'un terrain tourbeux de quinze décimètres d'épaisseur.

« Le filon métallique paraît se diriger, du sud vers le nord, sous le lit de la rivière de Pont-Château, s'inclinant verticalement en profondeur. Il fut exécuté six tranchées de recherches, faisant ensemble 78 mètres ; six puits faisant 40 mètres ; 12 sondages faisant 240 mètres. Le minerai se détachait facilement de sa gangue granitique en grande partie décomposée. Craignant l'inondation, on dut bientôt s'arrêter à l'approche de la rivière.

« En 1829, des travaux avaient été entrepris sur la rive opposée, pour la recherche du filon : un puits de 27 mètres fut creusé sans succès. En 1830, après trois mois de nouvelles recherches, l'entreprise, ne donnant plus de chances de succès, fut abandonnée. »

Dubuisson a donné, dans son Catalogue ¹, à la suite d'une excursion faite en 1826, la description de six puits creusés près du pont du Gué, sur la rive gauche du Bas-Brivé, et dans lesquels le plomb a été rencontré. Il a précisé la situation de ces puits ouverts dans le talus de l'ancienne rivière et dans la pièce de la Garenne.

Un filon de quartz contenant de la galène s'observe dans la grotte de Kerden, sur la grande côte du Pouliguen.

Un autre situé au Chêne-Vert, commune de Saint-Herblain, sur le coteau de la rive gauche de la Chézine, a reçu autrefois un commencement d'exploitation. Ce filon n'étant plus visible, il est intéressant de reproduire le passage que Cailliaud lui a consacré, dans son manuscrit :

« Le filon de plomb sulfuré est en affleurement du sol ; il a cinq centimètres de puissance seulement et s'étend environ sur 200 mètres de l'O.-N.-O. à l'E.-S.-E., plongeant de 27° vers le N.-O. Il a pour gangue le quartz fétide, souvent

1. DUBUISSON : Catal., etc., 1830, p. 65.

pénétré de fer sulfuré et associé à l'amphibolite. A 10 mètres de profondeur, ce filon acquiert près de 10 mètres de puissance ; mais le fer sulfuré devient plus abondant, passe au fer arsenical enveloppé d'amphibolite et de couches d'argile ; le plomb paraît se perdre. N'offrant aucune chance de succès, les travaux ont été abandonnés. »

Dubuisson a donné, en 1830, dans son Catalogue, (p. 210), une description de ce gisement.

GROUPE SECONDAIRE ou MÉSOZOÏQUE

Les Systèmes triasique et jurassique font défaut dans le département de la Loire-Inférieure.

Le Système crétacique y est représenté par le Cénomaniens et le Turonien.

Système crétacique

ÉTAGES CÉNOMANIEN, TURONIEN, SÉNONIEN

ÉTAGE CÉNOMANIEN

Le Terrain crétacé occupe, dans la forêt de Touvois, un espace limité, recouvert par des faluns en partie remaniés. Des carrières y furent ouvertes, autrefois, pour la fabrication de la chaux ; mais elles sont depuis longtemps comblées et converties en jardins, dépendant du château de M. de la Chevasnerie.

Dans l'état actuel, on ne rencontre, dans la forêt, aucun affleurement. Les carrières de Touvois ont été visitées par Bertrand-Geslin et par F. Cailliaud, dont les collections ont été léguées au Muséum de Nantes. Ce sont les recherches de ces géologues qui ont permis à d'Orbigny de citer, dans le Prodrôme, quelques fossiles cénomaniens de cette localité.

Dans son travail manuscrit, Cailliaud a consigné d'intéressantes observations sur le terrain crétacé de Touvois,

accompagnées d'une coupe. Ces documents ont un réel intérêt ; aussi en reproduisons-nous la partie essentielle.

« En avril 1836, dit F. Cailliaud, M. le curé Musset, du village de Touvois, désirant se procurer de l'eau de source près d'un petit réduit qu'il habitait quelquefois dans la forêt de Touvois, mit un homme à creuser un trou dans un sable ferrugineux. Lorsqu'on fut arrivé à la profondeur de 2 mètres seulement, le fond, en faisant résistance, indiqua suffisamment la pierre ; en effet, l'ouvrier s'écria qu'il était dans l'eau et sur le roc : heureux effet de la Providence ! Notre bon curé avait déjà trouvé de l'eau suffisamment pour ses besoins, et M. Simoneau, ingénieur civil à Nantes, en examinant la roche d'extraction, reconnut un bassin calcaire susceptible d'une riche exploitation, laquelle, bien dirigée, donne cinq à six mille hectolitres de chaux par an. »

« La partie exploitée du bassin de Touvois est à 4 kilomètres dans le N.-O. de Legé, dans la forêt, allant du N.-O. au S.-E., auprès de diverses habitations nommées les Bâtiments, d'où il s'étend dans le Nord à près d'un kilomètre, aux environs du Pont-des-Sablons, et, dans le Sud-Est, à près de deux kilomètres au delà des Bâtiments, vers Legé.

« On le retrouve, hors de la forêt, à la Guerbilière, située à 2 kilomètres dans le N.-O. des Bâtiments et, dans l'Ouest, sur plusieurs autres points éloignés, près du bourg de Touvois.

« Le banc est très onduleux. A son extrémité Nord, il se montre, avec le micaschiste, presque à fleur du sol ; à l'opposé, dans le Sud-Est, il est recouvert de grès à une profondeur de 8 mètres. Suivant M. Simoneau, qui a fait de grandes recherches sur la localité, le calcaire occuperait 50 hectares.

« Les exploitations de la roche pour la chaux vont jusqu'à 5^m50 de profondeur au-dessous du sol. Là, quelques fouilles, faites à la hâte, et des plus pénibles, en raison de l'abondance des eaux, nous ont cependant fait connaître que, sous la dernière couche de calcaire exploitée, il existait un banc d'argile bleuâtre de 3^m d'épaisseur, qui repose lui-même sur un sable ferrugineux.

CARTE DE LA MER CÉNOMANIENNE

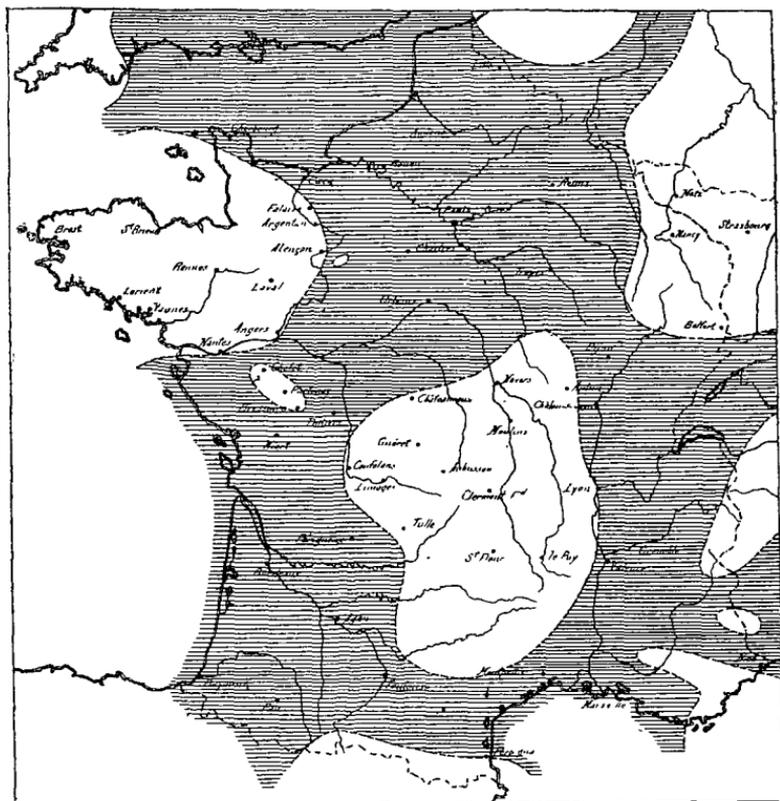


FIG. 54

« La couche calcaire la plus inférieure est la plus mince, elle n'a que 0^m20 et 0^m30 d'épaisseur. Un petit lit de sable ferrugineux la recouvre. Au-dessus vient la meilleure couche de pierres pour la fabrication de la chaux, encore n'a-t-elle que 0^m20 à 0^m30 d'épaisseur. Ce calcaire est bleuâtre, dur, compact, souvent rempli de fossiles.

« Un second lit de sable est survenu, d'environ 0^m40 d'épaisseur, et, en recouvrant le calcaire, il a protégé bien des fossiles, lesquels, grâce au contact du sable, se trouvent aujourd'hui en partie isolés au dehors de la roche ; d'autres se rencontrent dans le sable même, à leur état de test.

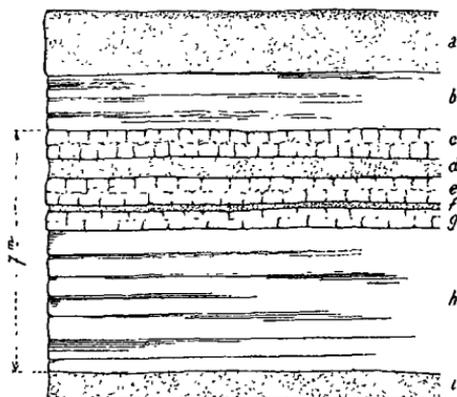
« Dans la troisième et dernière couche, laquelle a de 0 m 40 à 0 m 55, le calcaire est plus gris que le précédent, très compact, souvent en plateaux isolés enveloppés de lits d'argile verdâtre. Ici, l'absence du caractère ferrugineux est totale, et on trouve bien moins de fossiles que dans la couche précédente. Au reste, les fossiles sont les mêmes dans les différentes couches de calcaire et dans les lits de sable qui les séparent. Beaucoup sont à l'état de moules.

« Un fort banc d'argile de 1 m et plus d'épaisseur, recouvre ces trois couches de calcaire. Il est nuancé de zones jaunâtres et verdâtres. Au-dessus se trouve un banc de 1 m 30 de terrain graveleux de transport ».

Coupe du Crétacé supérieur de la forêt de Touvois

d'après F. Cailliaud

FIG. 55



Légende de Cailliaud

- | | |
|--|---------------------------------|
| a Terrain graveleux de transport avec ossements de Lamantin 1. | e Calcaire bleuâtre coquillier. |
| b Argile verdâtre nuancée. | f Couche de sable ferrugineux. |
| c Calcaire gris compact coquillier. | g Calcaire gris coquillier. |
| d Couche de sable ferrugineux. | h Argile bleuâtre. |
| | i Sable ferrugineux. |

1. Ossements d'*Halitherium*. (Falun probablement remanié, sur ce point, à l'époque pliocène. Mais le calcaire falunien, avec *Hinnites Dubuissoni*, *Terebratula perforata* est en place, non loin de là, dans la forêt où il a été mis à découvert en creusant un puits au château de M. Paul Rousselot.)

Cailliaud fait suivre ces renseignements stratigraphiques d'une liste des fossiles du Terrain crétacé de Touvois. Comme beaucoup d'espèces ont besoin d'être révisées et que certaines d'entre elles n'ont pas été retrouvées dans ses collections, je me borne à énumérer ici celles dont j'ai pu vérifier la détermination. Beaucoup d'échantillons de la collection Cailliaud sont étiquetés de la main de Guéranger. J'ai soumis, à M. de Loriol, les Échinides et, à M. Peron, un *Biradiolites cornupastoris* de la couche supérieure. L'autorité de ces savants géologues est une garantie de la valeur des déterminations.

Rivière a aussi donné une coupe du calcaire de Touvois (fig. 56) qui lui fut communiquée par le baron Bertrand-Geslin, dont les recherches, dans cette localité, remontent à 1835. Nous croyons intéressant de la reproduire :

« Voici, dit Rivière ^a, la coupe que je dois à l'obligeance de M. Bertrand-Geslin. On a, en allant de haut en bas, d'abord les terrains paléothériques, composés : 1° de bancs de quartzite gris-blanc ou ferrugineux ; 2° de sable jaune et rouge avec cailloux roulés de 5 à 6^m de puissance ; ensuite le gault ^a, composé : de sable vert, de 60^c à 1^m de puissance ; 2° d'un banc calcaire très coquillier, avec beaucoup de gryphées colombes, de 1^m à 2^m de puissance ; 3° d'argile bleue et mica-cée, avec débris de gryphées colombes, de 60^c à 1^m25 de puissance ; 4° d'argile bleue avec morceaux de lignite, pyrites et nodules roulés de calcaire compact, bleu et provenant du terrain jurassique ^b, de 1^m90 à 2^m25 de puissance ; 5° de sable bleu verdâtre fin, avec morceaux de lignite, de 4^m80 à 5^m85 de puissance ; enfin de terrain ancien, formé de talcschiste gris blanchâtre avec nodules de quartz blanc. Cette coupe a été prise dans l'endroit où sont établis les fours à chaux. »

a. Rivière désigne ainsi le Cénomalien.

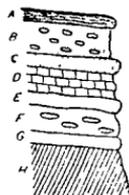
b. Le Jurassique n'existe pas en Loire-Inférieure. Il ne se montre que dans le Sud de la Vendée.

1. RIVIÈRE A. : Mém. sur le groupe crétacique ou les terrains crétacés de la Vendée et de la Bretagne. *Ann. des sc. géol.* publ. par Rivière, 1842, 1^{re} année, I, p. 634 et pl. IX, fig. 5.

Coupe du Crétacé supérieur de la forêt de Touvois

par Bertrand-Geslin

FIG. 56



(D'après Rivière, pl. ix, fig. 5).

Terrains paléothériques	}	A	Quartzite gris blanc ou ferrugineux.
		B	Sable jaune et rouge avec cailloux roulés.
Terrain glauconieux	}	C	Sable vert.
		D	Calcaire coquillier.
		E	Argile bleue micacée.
		F	Argile avec lignite, pyrites et nodules roulés de calcaire compact bleu.
		G	Sable bleu-verdâtre avec lignite.
		H	Talcschiste gris-blanchâtre avec nodules de quartz blanc.

Les fossiles du calcaire de Touvois, déposés au Muséum de Nantes, proviennent, comme je l'ai dit, des collections Cailliaud et Bertrand-Geslin. Mais rien, malheureusement, n'indique les zones d'où ils proviennent. L'examen des échantillons est donc le seul guide que possède le géologue pour se faire une opinion sur l'âge des couches de cette localité.

Nous commencerons par donner la liste des espèces; nous verrons ensuite les conclusions qu'on en peut tirer.

Liste des fossiles du Crétacé supérieur de Touvois

ÉTAGES CÉNOMANIEN ET TURONIEN

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	Cénomannien	Turonien
POISSONS		
Dents de squales.....	.	.
MOLLUSQUES		
<i>Céphalopodes</i>		
Bèlemnite (<i>Actinocamax plenus?</i>). Deux fragments : sommets et partie médiane du rostre.....	.	?
<i>Ammonites Vibrayei</i> d'Orb. em. (<i>Ceratites Vibrayeanus</i> D'ORBIGNY, Prodr., 1850, II, Etage 20, n° 10. — <i>Am.</i> <i>Vibrayeanus</i> D'ORB., Pal. fr. Terr. cré. I, p. 322, pl. 96, f. 1-3. — Type du sous-genre <i>Neobolites</i> FISCHER, Man. de conch. 5 mai 1882, p. 389).....	+	.
— <i>Geslini</i> d'Orb. em. (Prodr. Etage 20, n° 18. — <i>Am. ca-</i> <i>tillus</i> d'Orb. non Sow. Pal. fr. I, p. 325, pl. 97, f. 1-2).	+	.
— <i>Mantelli</i> Sow. (<i>Acanthoceras</i>) (D'ORB. Pal. fr. I, p. 340, pl. 103, 104).....	+	.
— <i>rotomagensis</i> Deffr. (<i>Acanthoceras</i>) (D'ORB. Pal. fr. I, p. 345, pl. 105-106). Fragment d'un grand échantillon.	+	.
— <i>navicularis</i> Sow. (<i>Acanthoceras</i>) (Min. conch., 1824, p. 105, pl. 555).....	+	+
<i>Gastéropodes</i>		
<i>Globiconcha rotundata</i> d'Orb. (Pal. fr. II, p. 143, pl. 167, f. 17).....	+	.
<i>Pterodonta inflata</i> d'Orb. (Pal. fr. II, p. 318, pl. 219)....	+	.
<i>Voluta elongata</i> Guéranger (Album paléont. du dép. de la Sarthe, 1867, pl. 11, f. 9, 11, 12).....	+	.
<i>Pterocera incerta</i> d'Orb. (Pal. fr. II, p. 308, pl. 215).....	+	.
<i>Lamellibranches</i>		
<i>Panopæa elatior</i> d'Orb. (Pal. fr., II, p. 346, pl. 361, f. 3, 4).	.	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	Cénomannien	Turonien
<i>Pholadomya Mailleana</i> d'Orb. (Pal. fr., III, p. 355, pl. 364, f. 1, 2).....	+	.
— <i>ligeriensis</i> d'Orb. (Pal. fr., III, p. 355, pl. 363, f. 8, 9)..	+	.
— <i>subdinnensis</i> d'Orb. (<i>Cardium subdinnense</i> D'ORBIGNY, Pal. fr., III, p. 38, pl. 250. — <i>Pholadomya subdinnensis</i> d'ORB. Prodr. Étage 20, n° 242).....	+	.
<i>Solecurtus Guerangeri</i> d'Orb. (<i>Solen Guerangeri</i> D'ORBIGNY, Pal. fr., III, p. 321, pl. 351, f. 1, 2. — <i>Solecurtus Guerangeri</i> D'ORB. Prodr. Étage 20, n° 252).....	+	.
<i>Opis Guerangeri</i> d'Orb. var. moyenne (<i>Isocardia Guerangeri</i> D'ORB. Pal. fr., III, pl. 257 bis, f. 1-4. — <i>Opis Guerangeri</i> D'ORB. Prodr. Étage 20, n° 290).....	+	.
<i>Crassatella Guerangeri</i> d'Orb. (Pal. fr., III, p. 76, pl. 265, f. 1, 2).....	+	.
— <i>ligeriensis</i> d'Orb. (Pal. fr., III, p. 77, pl. 265, f. 3-5)....	+	.
<i>Cyprina quadrata</i> d'Orb. (Pal. fr., III, p. 104, pl. 276)....	+	.
— <i>ligeriensis</i> d'Orb. (Pal. fr., III, p. 103, pl. 275, excl. f. 4-5).	+	.
<i>Trigonia sulcataria</i> Lamk. var. <i>minor</i> . (D'ORBIGNY, Pal. fr., 111, p. 150, pl. 294, f. 5-9)	+	.
<i>Corbis rotundata</i> d'Orb. (Pal. fr., III, p. 113, pl. 280).....	+	.
<i>Cardium Moutoni</i> d'Orb. <i>em.</i> (Pal. fr., III, p. 35, pl. 248, f. 1-4).	+	.
— <i>productum</i> Sow. (D'ORBIGNY, Pal. fr., III, p. 31, pl. 247, f. 1-7).....	+	.
<i>Nucula impressa</i> d'Orb. (<i>Nucula Renauxiana</i> D'ORBIGNY, Pal. fr., III, p. 179, pl. 304, f. 7-9. — <i>Nucula impressa</i> Sow., Min. conch. 1824, 5, p. 117, pl. 475, f. 3).....	+	.
<i>Arca pholadiformis</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 219. pl. 315, f. 1-3).....	+	.
— <i>Guerangeri</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 228, pl. 318, f. 1, 2)..	+	.
— <i>Mailleana</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 229, pl. 318, f. 3-6)....	+	.
— <i>tailleburgensis</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 233, pl. 320). ...	+	.
— <i>ligeriensis</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 327, pl. 317, f. 1-3, excl. f. 4, 5).....	+	.
<i>Pinna Galliennei</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 253, pl. 331, f. 1-3).....	+	.
<i>Mytilus siliqua</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 274, pl. 339, f. 3, 4).	+	.
— <i>ligeriensis</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 274, pl. 340, f. 1, 2)...	+	.

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	Cénomannien	Turonien
— <i>subfalcatus</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 280, pl. 341, f. 11-13).	+	.
— <i>Guerangeri</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 282, pl. 342, f. 7-9).	+	.
— <i>Lima subconsobrina</i> d'Orb. (<i>Lima consobrina</i> D'ORB. Pal. fr. p. 556, pl. 422, f. 4-7. — <i>Lima subconsobrina</i> D'ORB. Prodr. Etage 20, n° 439	+	.
— <i>Pecten subacutus</i> Lamk (D'ORB. Pal. fr. III, p. 605, pl. 435, f. 5-10).....	+	.
— <i>rotomagensis</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 609, pl. 436, f. 9-11)	+	.
— <i>Spondylus hystrix</i> Goldf. (D'ORB. Pal. fr. III, p. 661, pl. 454)	+	.
— <i>Ostrea canaliculata</i> Sow. (Min. conch. pl. 26, f. 1, non pl. 135. — <i>Ostrea canaliculata</i> D'ORB. Pal. fr. Terr. créat. p. 709, pl. 471, f. 4-9. — COQUAND, Mongr. du genre <i>Ostrea</i> , p. 128, pl. 47, f. 7-10; pl. 45, f. 13, 14; pl. 52, f. 13; pl. 60, f. 13-15).....	+	.
— <i>carinata</i> Lamk. (D'ORBIGNY, Pal. fr. III, p. 714, pl. 474).	+	+
— <i>flabellata</i> d'Orb. (Pal. fr. III, p. 717, pl. 475)	+	.
— <i>columba</i> Desh. (D'ORB., Pal. fr. III, p. 721, pl. 477)....	+	+
— <i>olisoponensis</i> H. Coquand (Monogr. du genre <i>Ostrea</i> , 1869, p. 125, pl. 45, f. 1-7).....	+	.
— <i>sarthacensis</i> (Bayle <i>Lopha</i>). (Explic. carte géol. fr. Atlas pl. 145. — <i>Ostrea diluviana</i> D'ORBIGNY, non Linné, Pal. fr. III pl. 480	+	.
— <i>Biradiolites cornupastoris</i> d'Orbigny.....	.	+
BRACHIOPODES		
— <i>Terebratula biplicata</i> Defr. (D'ORB. Pal. fr., III, p. 95, pl. 511, f. 9).....	+	+
ANNÉLIDES		
— <i>Ditrupa deformis</i> (Lamk. <i>Dentalium</i>) (<i>Dentalium deforme</i> , LAMARCK, Animaux sans vertèbres v, p. 344).	+	+
ÉCHINIDES		
— <i>Hemiaster Leymeriei</i> Desor. (Cat. rais., 1847, p. 122. — D'ORBIGNY, Pal. fr., VI, p. 232, pl. 875) ..	.	+

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	Cénomanién	Turonien
<i>Caratomus faba</i> Agas. (Cat. syst., 1840, p. 7. — D'ORBIGNY, Pal. fr., VI, p. 366, pl. 940).....	+	.
<i>Nucleolites parallelus</i> Ag. (Cat. rais., 1847, p. 96. — <i>Echinobrissus parallelus</i> D'ORB. Pal. fr., VI, p. 410, pl. 960, f. 6-11).....	.	+
<i>Catopygus carinatus</i> Agas. (Prod. Ech., 1836, p. 18. — <i>Catopygus columbarius</i> D'ORB., Pal. fr., 1855, VI, p. 440, Touvois).....	+	.
<i>Holectypus cenomanensis</i> Guér. (in COTTEAU et TRIGER, Éch. foss. de la Sarthe, 1859, p. 137, pl. 30, f. 5-10. — COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 53, pl. 1016, f. 8-13).....	+	.
— <i>excisus</i> (Desor <i>Discoidea</i>) (<i>Discoidea excisa</i> DESOR, Synops. des Éch. foss., 1847, p. 171. — <i>Holectypus excisus</i> COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 51, pl. 1016, f. 1-7).	+	.
<i>Anorthopygus Michelini</i> Cotteau (COTTEAU et TRIGER, Éch. de la Sarthe, 1860, p. 229, pl. 39 bis, f. 10-13. — COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 67, pl. 1020, Touvois)..... Deux échantillons de cette rare espèce ont été recueillis dans le Cénomanién de Touvois, par F. Cailliaud. L'un est au Muséum de Nantes, l'autre, offert par F. Cailliaud à Cotteau, a été décrit et figuré dans la Paléontologie française.....	+	+
<i>Cidaris vesiculosa</i> Goldf? (Petref. Germ., 1826, I, p. 120, pl. 11, f. 2. — COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 222, pl. 1050, 1051). « Radioles attribuées au <i>C. vesiculosa</i> Goldf. M. Lambert les nomme <i>Cidaris pseudospinulosa</i> ». De Lorio! in litt. Ces mêmes radioles soumises à Cotteau ont été étiquetées par lui <i>C. vesiculosa</i>	+	+
<i>Pseudodiadema annulare</i> Desor (Synops. des Éch. foss., 1856, p. 73. — COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 484, p. 1116, f. 1-4).	+	+
— <i>variolare</i> (Brong. <i>Cidarites</i>) var. <i>Roissyi</i> (Ag. et Desor <i>Diadema</i>) (<i>Diadema Roysii</i> , AGASSIZ et DESOR, Cat. rais. des Éch. Ann. sc. nat., 1846, 3 ^e sér., VI, p. 350. — <i>Pseudodiadema variolare</i> var. <i>Roysii</i> ,	+	+

ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	Cénomaniens	Turonien
COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 488, pl. 1119, f. 1-7, Touvois, et f. 7-11, Le Mans).....	+	+
<i>Orthopsis granularis</i> (Ag. <i>Diadema</i>) (<i>Orthopsis granularis</i> , COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 554).....	+	+
<i>Cyphosoma tenuistriatum</i> Ag. (Cat. syst. Ectyp. foss. Mus. Neoc., 1840, p. 11. — COTTEAU, Pal. fr., VII, p. 603, pl. 1146).....	.	+

La faune, dans son ensemble, est nettement cénomaniennne. Elle se rattache au Cénomaniens du bassin de Paris, par la présence des *Ammonites Vibrayei*, *A. Gestini*, *A. Mantelli*, *A. rotomagensis*, *A. navicularis*, *Ostrea flabellata*, *O. sarthacensis*, et de deux Échinides: *Caratomus faba*, *Pseudodiadema annulare*.

Enfin *Catopygus carinatus*, *Holectypus cenomanensis*, *Holectypus excisus*, sont communs aux bassins de Paris et du S.-O. de la France.

C'est donc avec le Cénomaniens du bassin de Paris que sont les plus grandes affinités.

Nous verrons plus loin que les couches supérieures de Touvois appartiennent au Turonien.

Des sables et grès, sans fossiles, en lambeaux disséminés, s'observent au sud de la Loire: Haute-Goulaine, Vertou, Montbert, Remouillé, la Planche, Vieilleville, etc. Nous ignorons s'ils appartiennent au Cénomaniens ou aux grès à *Sabalites andegavensis*. M. Vasseur attribue les grès épars dans les environs de Vertou au Cénomaniens et croit pouvoir les distinguer des grès à *Sabalites*.

On doit à M. Georges de Lisle la découverte de fossiles cénomaniens: *Ostrea columba* var. *minor*, fragments de Rhynchonelles et radioles de *Cidaris vesiculosa* Goldf.? dans les sables rouges, peut-être remaniés, de Montbert.

Des sables ferrugineux avec *Ostrea columba* var. *minor* ont été observés par M. Vasseur, près de Challans, sur la route du Perrier.

Enfin, comme Bertrand-Geslin, j'ai recueilli, à Noirmoutier, au-dessous des grès à *Sabalites*, à la base des sables rouges, des *Ostrea columba* var. *minor* et des baguettes d'Oursins (*Cidaris vesiculosa* Goldf.?). Des grès associés à ces sables offrent des traces de Lamellibranches et reposent sur une argile grise, visible à marée basse, dans laquelle mon frère Edouard et moi avons recueilli un *Hemiaster* ? indéterminable et quelques fragments de Polypiers.

ÉTAGE TURONIEN

L'examen de la faune du calcaire de Touvois décèle la présence de quelques espèces qui caractérisent le Turonien, aussi bien dans le bassin de Paris que dans celui de l'Aquitaine : *Biradiolites cornupastoris*, *Hemiaster Leymeriei*, *Nucleolites parallelus*, *Cyphosoma tenuistriatum*.

Si, d'autre part, on tient compte que, d'après une indication manuscrite de Cailliaud, *B. cornupastoris* provient de la couche supérieure, il est hors de doute que le calcaire de Touvois se termine supérieurement par un niveau correspondant à l'Angoumien.

ÉTAGE SÉNONIEN

Beaucoup de sables et graviers remaniés de la Loire-Inférieure contiennent des Spongiaires : *Jerea arborescens* Michelin (butte du monument druidique près le Moulin de la Motte, à 1 kil. O. de Pornic, l'Ermitage à 3 kil. O. de Remouillé, la Chevrolière (coll. Cailliaud), espèce qu'on retrouve dans le Sénonien des environs de Saumur.

Jerea arborescens Mich. et *Jerea excavata* Mich. sont accompagnés, dans les sables et graviers de la Chevrolière,

de *Rhynchonella globata* Arnaud et *Trigonia limbata* d'Orb.? très roulées, espèces campaniennes (Sénonien).

Dans l'état actuel de nos connaissances, il nous est impossible de dire d'où proviennent ces fossiles.

La partie sud du département de la Loire-Inférieure, principalement celle qui est située au sud de la Loire, a sans doute été recouverte par les mers cénomaniennes, turonienne et sénonienne, qui reliaient le bassin de l'Aquitaine à celui de Paris. Les sédiments que ces mers avaient laissés, ont été enlevés et en partie remaniés, probablement à l'époque pliocène, ce qui en rend l'étude fort difficile.

Ajoutons que M. G. de Lisle a découvert, il y a longtemps, dans les sables du moulin de Breil, près de la Haye-Fouassière, des fragments de Rudistes et d'*Ostrea*, indiquant l'existence d'un lambeau crétacé dont l'âge reste indéterminé en raison du petit nombre et du mauvais état des fossiles recueillis jusqu'ici. Ce gisement a été signalé par M. Vasseur d'après les indications de M. de Lisle.

SYSTÈME CRÉTACIQUE

DE

LA VENDÉE

Les lambeaux crétacés de la Loire-Inférieure se rattachent aux différents gisements du N.-O. de la Vendée, autrefois étudiés par Rivière¹ et d'Archiac², et sur lesquels on possède

1. RIVIÈRE A. : Mém. sur le groupe crétacique ou les terrains crétacés de la Vendée et de la Bretagne. *Ann. des Sc. géol.* publ. par Rivière, 1842, 1^{re} année, I, p. 617-653, pl. IX-XIII.

2. D'ARCHIAC : Etudes sur la formation crétacée des versants sud-ouest, nord et nord-ouest du plateau central de la France. *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér., II, 1^{re} partie, page 187 et suiv.

encore quelques autres documents dûs à Bertrand-Geslin¹, M. Vasseur² et M. Wallerant³.

Le Cénomaniens de la Vendée est représenté par des calcaires et des grès et sables souvent agglutinés, par un ciment calcaire, en nodules et rognons de formes bizarres, désignées dans les environs de Challans sous le nom de *pierres cornues*.

Toutefois, les sables occupent différents niveaux. Nous avons vu, en effet, qu'à Touvois, ils commencent au-dessous des bancs calcaires contenant la faune cénomaniens et alternent avec ces bancs. Des couches puissantes de grès et sables couronnent les calcaires ; mais nous ignorons si elles surmontent le Turonien de Touvois (z. à *Biradiotites cornupastoris*) et de Commequiers (z. à *Ostrea columba* var. *gigas*).

Ces sables et grès, dans leur ensemble, forment des lambeaux disséminés sur une vaste surface dans le nord-ouest du département de la Vendée. On les observe à la Garnache, Challans, Soullans, presqu'île de Soulandeau, Saint-Christophe, Apremont, Commequiers, etc.

Les calcaires cénomaniens s'observent à Commequiers, au N.-O. de Palluau et aux Raillères, à 2 kil. 500 S.-S.-E de Bois-de-Cené.

M. Vasseur a montré que les calcaires de Saint-Gervais, de la butte de Sallertaine et plusieurs calcaires des environs de Challans : la Vérie, les Villates, le Fief de la Villate, rapportés par Rivière, et plus tard par d'Archiac, au terrain crétaé, appartiennent au Calcaire grossier inférieur.

1. BERTRAND-GESLIN : Notice géogn. s. l'île de Noirmoutier, Vendée, avec carte, coupe et vue. *Mém. Soc. géol. de Fr.* 1833, I, 2^e partie, p. 137.

2. VASSEUR, G. : Rech. géol. sur les terr. tertiaires de la France occid. Paris, 1 vol. in-8^o. 1881.

3. WALLERANT, F. : Feuille de Palluau. *Bull. de la Carte géol. de la Fr.* C.-R. des Collaborateurs pour la campagne de 1898. T. X, 1898-99, p. 25-26.

GROUPE TERTIAIRE ou NÉOZOÏQUE

Les terrains tertiaires de la Loire-Inférieure ont été étudiés par Athenas, Dubuisson, Cailliand, Dufour, Cotteau, M. L. Davy et quelques autres géologues. Mais c'est à M. G. Vasseur que nous sommes redevables d'un travail d'ensemble, du plus haut intérêt, sur les gisements de la Loire-Inférieure et des autres départements de la France occidentale ¹.

Enfin, aux études stratigraphiques et paléontologiques de notre savant ami, sont venus se joindre celles de Cotteau, sur les Échinides éocènes ² et le *Catalogue raisonné des Mollusques éocéniques de la Loire-Inférieure* par M. Cossmann, en cours de publication dans le Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France, travail dans lequel toutes les espèces reconnues jusqu'ici seront figurées.

C'est à ces sources, auxquelles nous puisons nous-même, que nous renvoyons le lecteur désireux d'étudier les terrains tertiaires de notre département.

Le travail de M. Vasseur contient une bibliographie des travaux publiés sur les terrains tertiaires de l'Ouest de la France, jusqu'à 1881. Nous la compléterons, en ce qui concerne le département de la Loire-Inférieure.

Nous faisons usage de la terminologie employée par M. de Lapparent ³.

1. VASSEUR, G. Recherches géol. et stratigr. sur les terrains tertiaires de France occid. Paris, Masson, 1881. (Atlas de paléontologie pl. I à III et V à XI, Quelques exemplaires des pl. IV et XIX ont aussi été distribués. Rare : non dans le commerce). Février 1881.

2. Paléontologie française, terrains tertiaires. Échinides.

— Les Échinides éocènes de la Loire-Inf. et de la Vendée. Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.*, 1891, I, p. 127-159, pl. V. VIII.

3. LAPPARENT, A. DE. Traité de géologie, 4^e édit. Paris 1900.

TABLEAU COMPARATIF DES TERRAINS TERTIAIRES DU

SYSTÈMES	SÉRIES ou PÉRIODES		ÉTAGES	BASSIN DE PARIS
Néogène.	Pliocène.		SICILIEN.	Couches de Saint-Prest.
			ASTIEN.	
			PLAISANCIEN.	
			PONTIEN.	
			SARMATIEN.	
	Miocène.		TORTONIEN.	
			HELVÉTIEN.	
Éocène.			BURDIGALIEN.	
	Oligocène.		AQUITANIEN.	Calcaire de Beauce et meuliers de Montmorency.
			STAMPIEN.	Sables de Fontainebleau.
			SANNOISIEN.	Calcaire de la Brie. Marnes vertes à <i>Cyrena convexa</i> . Marnes à <i>Lymnea strigosa</i> . Marnes bleues supragypseuses.
		Sup.	LUDIEN OU PRIABONIEN.	Gypse. Marnes à <i>Pholadomya ludensis</i> .
			BARTONIEN.	Calcaire de Saint-Ouen, Sables de Beauchamp.
		Moy.	LUTETIEN OU CALCAIRE GROSSIER	6. Caillasses.
				5. Calcaire à Cérithes.
			Sup.	4. Couches à <i>Potamides angulatus</i>
				3. Calcaire à Mitholes
			2. Calcaire à <i>Cerithium giganteum</i> . 1. Couches à <i>Nummulites lavigata</i> .	
	Inf.	YPRÉSIEN.	Sables de Cuise et du Soissonnais, etc.	

BASSIN DE PARIS ET DE LA FRANCE OCCIDENTALE

MAINE, ORLÉANAIS, TOURAINÉ, ANJOU	COTENTIN	LOIRE-INF ^{re} , VENDÉE, ILLE-ET-VILAINE
	Sables et graviers.	Sables rouges, graviers et poudingues ferrugineux.
	Marnes du Bosq-d'Aubigny, Faluns de Rauville-la-Place et sables argileux de Gourbesville à <i>Nassa prismatica</i> .	Argiles de Saint-Jean-l.-Poterie, près Redon, à <i>Nassa mutabilis</i> et <i>N. prismatica</i> .
Thorigné, Sreux, Saint-Clément-de-la-Place (Maine-et-Loire). Mollasse de l'Anjou : Chazé-Henry, Noëllet, Noyant-la-Gravoyère et Marnes à <i>Helic turonensis</i> de la Touraine.	Faluns de Saint-Georges-de-Bohon à <i>Ter. perforata</i> .	Sables de la Dixmierie à <i>Ter. perforata</i> Faluns de Noyal et d'Erbray.
Faluns de la Touraine : Manthelan, Pontlevoy et de l'arrondissement de Baugé : Noyant, Genneteil, Maine-et-Loire.		
Sables de la Sologne. Marnes de l'Orléanais. Calcaire de Montabuzard. Sables de l'Orléanais.		
Calcaire et meulière de Beauce.		Calcaire lacustre de Saffré et de Rennes.
		Calcaire à Archiacains de la Ville-Effondrée près Bréhal, de Nort et de Saffré, Loire-Inf. ; de Langon, de la Chausserie et de Lormandière Ille-et-Vilaine.
	Marnes et calcaires du Ludes à <i>Bithinia (Nystia) Duchasteli</i> .	
	Marnes à Corbules de Saint-Sauveur-le-Vicomte, Nebou, Hauteville.	
	Calcaire lacustre de Gourbesville à Paludines et <i>Potamides perditus</i> .	Argiles de Landéan près Fougères à <i>Melanis muricata</i> et <i>Potamides perditus</i> .
Calcaire lacustre du Mans.		
Gres à <i>Sabalites andegavensis</i> du Maine et de l'Anjou.		Gres à <i>Sabalites andegavensis</i> de Noirmoutier et gres à végétaux de Montbert, Loire-Inf. ?
	6. Calcaires marneux et siliceux (raillasses).	6. Calcaire saumâtre et lacustre de Campbon et marnes et argiles sans fossiles de Saffré.
	5. Calcaire à Cérithes d'Hauteville.	5. Calcaire à <i>Cerithium parisiense</i> et sables coquilliers de Campbon à <i>Lithocardium Tournoueri</i> . — Gres à végétaux du Bois-Gouët.
	4. Couches à <i>C. cornucopiae</i> , <i>P. angulatus</i> , <i>P. Athenasi</i> , <i>Goniocardium Heberti</i> (Fresville).	4. Sables coquilliers du Bois-Gouët à <i>Potamides pentagonatus</i> , <i>P. Athenasi</i> , <i>Goniocardium Heberti</i> . — Gres à <i>Ostrea mutabilis</i> de Campbon.
	3. Calcaire à Miliolites et Orbitolites.	3. Calcaire à Miliolites et Orbitolites d'Arthon et de Saint-Gildas-des-Bois.
	2. Calcaire noduleux.	2. Calcaire coquillier à <i>C. giganteum</i> ? d'Arthon.
		1. Gres calcaires à <i>Nummulites Brongniarti</i> et <i>Ostrea flabellula</i> (le Four, la Banche).

Système éogène

SÉRIE ÉOCÈNE

Le terrain éocène de la Loire-Inférieure débute par le Calcaire grossier inférieur qui constitue la base de l'Étage lutétien.

ÉOCÈNE MOYEN

A. — ÉTAGE LUTÉTIEN OU CALCAIRE GROSSIER PARISIEN

Les couches synchroniques du Calcaire grossier parisien forment des bancs, en partie sous-marins, situés au large de l'embouchure de la Loire : Plateaux du Four et de la Banche, Banc de Guérande. On les observe encore, sur la rive gauche du fleuve, dans les bassins d'Arthon et de Machecoul, et, sur la rive droite, dans ceux de la Grande-Brière, Saint-Gildas des-Bois, Campbon et Saffré.

Nous examinerons successivement le Calcaire grossier inférieur et le Calcaire grossier supérieur.

I. — Calcaire grossier inférieur

Mer du Calcaire grossier inférieur. — A cette époque, comme l'a démontré M. Vasseur par la similitude des faunes océaniques du Cotentin et de la Loire-Inférieure, la Manche sépare la France de l'Angleterre et fait communiquer le bassin de Paris avec l'Océan. La mer baigne une partie du Cotentin, où elle a laissé des dépôts, contourne la Bretagne, s'avance par l'embouchure de la Loire dans la dépression de la Grande-Brière, franchit le détroit de Pont-Château et s'étend dans les marais de Saint-Gildas-des-Bois et de Campbon.

Au sud du fleuve, elle s'avance, par Pornic et le canal de Haute-Perche, jusqu'à Arthon, Chéméré, pour constituer le

CARTE DE LA MER ÉOCÈNE

en Loire-Inférieure

A L'ÉPOQUE DU CALCAIRE GROSSIER

d'après M. G. VASSEUR



FIG. 57

m³ Mioène supérieur (Faluns de la Basse-Loire).m² — moyen (Faluns de Noyal).m¹ — inférieur (Calcaire à Archiacines et Calcaire de Beauce).e¹ Éocène moyen (Calcaire grossier).

bassin d'Arthon et, au sud de Bourgneuf, pour former le *bassin de Machecoul*. Enfin, elle s'étend sur les marais du nord de la Vendée.

L'existence de la Manche et sa communication avec l'Océan à l'époque du Calcaire grossier sont attestées par le rejet de Nummulites roulées sur la plage de Saint-Aubin, Calvados (Bigot*) et de fossiles du Lutétien supérieur, *Cerithium (Potamides) angulatum*, *C. (Potamides) tricarinatum*, *Corbis lamellosa*, sur les grèves de Saint-Malo, Saint-Servan, Grandville (Herbert in Lebesconte²).

Division. — Le Calcaire grossier inférieur comprend, d'après les recherches de M. Vasseur, trois zones qui sont de bas en haut :

3. Zone à Miliolites et *Orbitolites complanata*.
2. Zone à *Cerithium giganteum* ?
1. Zone à Nummulites et *Ostrea flabellula*.

1. ZONE A *Nummulites* ET *Ostrea flabellula*

Le Calcaire grossier débute, dans la Loire-Inférieure, par un calcaire plus ou moins sableux contenant des Nummulites.

Mais ce caractère paléontologique est loin d'être absolu. Les Nummulites ne sont abondantes que sur les Plateaux de la Banche et du Four. On les observe aussi à Machecoul ; elles sont rares à Arthon, Bas-Bergon.

En raison de la rareté ou de l'absence des Nummulites dans certains gisements de même âge, nous comprenons dans cette zone, dit M. Vasseur, *une série de couches plus ou moins calcaires, généralement très sableuses et pauvres en Mollusques, mais renfermant, dans plusieurs localités, l'Ostrea flabellula, des Échinides et des Nummulites.*

La zone à Nummulites repose, suivant les localités, sur la

1. BIGOT. *Comptes rendus Acad. des Sc.* cxxv, p. 380.

2. HERBERT in LEBESCONTE. *Bull. Soc. géol. Fr.* 3^e sér. x, p. 68.

granulite, le gneiss, les micaschistes ou les schistes séricitiques.

« Elle constitue exclusivement, dit M. Vasseur, les Plateaux du Four, de la Banche et le Banc de Guérande. Il faut lui rapporter encore le petit lambeau de calcaire de Crossac et la base du gisement de Bergon, tous deux sur les bords des marais de la Grande-Brière.

« Dans le bassin de Saint-Gildas-des-Bois, les grès calcari-fères à *Ostrea flabellula* des Fosses dépendent probablement du même horizon. Enfin les couches inférieures des dépôts d'Arthon et de Chéméré, ainsi que les calcaires sableux des moulins et des marais de Machecoul, sont encore du même âge.

« Tous ces gisements sont situés dans la Loire-Inférieure. Mais ce terrain se prolonge sous les marais du nord de la Vendée. On le retrouve d'abord sous le pays de Bouin, à l'île Chauvet et au Querray. Les roches de Bouin qui découvrent à mer basse, et celles de la Loire, sur la côte sud de Noirmoutier, en sont de plus importants témoins. Il en existe un autre lambeau à Saint-Gervais près Beauvoir. Dans les environs de Challans, la butte de Sallertaine, entièrement formée de Calcaire grossier, offre à sa base le même horizon. Enfin, ce niveau est encore représenté par les sables et grès calcari-fères du Puits-Neuf, à 6 kilomètres au nord de Challans. »

Plateau du Four.

Le Plateau du Four est un banc calcaire situé en mer, à 6 kilom. de la pointe du Croisic, et couvert à mer haute. Sa longueur est de 3 kilom. du N.-N.-E. au S.-S.-O et sa plus grande largeur de 1 kilom. 200 m. Dans les plus basses mers, il découvre sur une étendue de 800 m. N.-S., 500 m. E.-O., et une hauteur de 2 m. environ. La pointe S.-E., nommée la Callebasse, est le point le plus élevé de l'île. On y voit des galets calcaires accumulés.

Le calcaire est magnésien, généralement dur, compact, à

pâte fine. Il contient parfois une assez grande quantité de sable et de petits galets de quartz, de la dolomie et des grains verts de glauconie.

L'exploration du Plateau du Four présente des difficultés particulières, en raison du très court espace de temps pendant lequel il est à découvert aux grandes marées de syzygies, et la nécessité où est le géologue de remonter en embarcation ou de se réfugier dans le phare, qui émerge seul des eaux.

Le sol est partout recouvert d'une végétation luxuriante d'Algues, principalement de Laminaires.

Stratification. — Cailliaud a écrit, en 1855, que le Plateau du Four : *montre son sol stratifié et renversé presque verticalement.* « Nous avons seulement constaté, dit M. Vasseur, que les bancs plongent dans la direction de l'ouest ».

La disposition signalée par Cailliaud, est assez remarquable pour que nous reproduisions ici un intéressant passage de son travail manuscrit :

« Les recherches sur l'îlot du Four sont pénibles, d'abord les traversées sont souvent orageuses pendant les grandes marées d'équinoxe qu'il convient de choisir ; le sol est inégal, hérissé de crêtes de roches, d'excavations où la mer séjourne ; partout des goëmons glissants recouvrent et masquent le sol ; ajoutons que chaque marée basse donne bien peu de temps pour les recherches, surtout celles éloignées de la tour, car il faut arriver à temps pour saisir l'échelle du phare avant le retour de la mer.

« Nous avons dû faire de nombreuses excursions sur les lieux pour y recueillir, non seulement les fossiles, mais encore les coquilles de la côte pour la collection départementale ^a. Ces recherches nous ont occasionné bien des séjours au phare. L'un, entre autres, fut plus prolongé que nous l'eussions voulu : durant l'équinoxe de novembre 18.., il fallut nous retirer dans la tour durant quatorze jours de mauvais

^a. Cette collection est celle du Muséum de Nantes.

temps, sans qu'aucune embarcation pût nous aborder. Heureusement, nous avons du biscuit et des pommes de terre et, par précaution, recueilli du sable pour nous occuper à y chercher des Foraminifères. Le biscuit et les pommes de terre ne nous ont pas manqué.

« *Effet de soulèvement sur l'îlot du Four* : Un fait géologique assez curieux se présente, continue Cailliaud, en ce qui concerne la position qu'affectent les couches sédimentaires de ce Plateau : dans sa partie Ouest, sur la moitié environ de l'îlot, et dans toute sa longueur Nord et Sud, les couches sont renversées, presque verticalement, plongeant, dans le Sud, de 20° à 25°, se dirigeant toutes de l'Est à l'Ouest. De nombreuses crêtes de ces couches sont observées, courant plus ou moins en saillies sur la surface de cette partie du plateau. A 50 mètres dans le sud du phare, sont des crêtes plus élevées, atteignant 1 mètre environ au-dessus du sol. C'est ici que se remarque le fait étrange dont nous parlons : il consiste en ce que l'autre moitié de l'îlot, vers l'Est, est restée à son état primitif, en couches horizontales, ne présentant sur sa surface aucun indice de couches renversées. Son ensemble est parfaitement rattaché à l'autre partie, sans aucune interruption apparente. Nous nous sommes assuré du plan horizontal de ces couches, dans l'est, en les exploitant sur leurs bords pour la recherche de certaines coquilles vivantes, toujours fixées dans les joints des assises superposées de ce dépôt..... »

« On rencontre fréquemment, il est vrai, des couches charriées verticalement par les cataclysmes divers ; mais ce qui est plus remarquable ici, c'est le rapprochement subit, le contact des deux parties si étrangement rapprochées et intimement réunies l'une à l'autre. Nous donnons ici, par appréciation, une coupe du fait ci-dessus indiqué^a. »

Faune. — Les Mollusques se présentent à l'état de moules ;

^a. Cette coupe n'existe pas dans le manuscrit.

mais les Échinides et les Nummulites sont d'une belle conservation.

La liste suivante est dressée à l'aide des travaux de Cailliaud (1855), d'Archiac (1861), M. Vasseur (1881) et Cotteau (1861, 1885 à 1894 et 1891)^a.

Liste des fossiles du Plateau du Four.

MOLLUSQUES

- Cerithium* sp. ? r. (Vasseur).
Cardium granulosum Lamk. var. r. (Vass.).
Cytherea rustica Desh. ? r. (Cailliaud).
Corbis subpectunculus d'Orb. r. (Caill.).
 — *lamellosa* Lamk. ? r. (Caill.).
Lima spatulata Lamk. ? r. (Caill.).
Pecten sulcatus Sow. ? r. (Caill.).
Spondylus rudula Lamk. c. (d'Archiac).
 — sp. ? rappelant le *S. rarispina* Desh. r. (d'Arch.).
Ostrea flabellula Lamk. c. (d'Arch., Vass.).

CRUSTACÉS.

- Callianassa* (pinces) r. (Vass.),

ÉCHINODERMES.

- Marelia grignonensis* (Desmaretz).
Echinanthus issyaviensis (Klein).
Præscutella Cailliaudi (Cotteau).
Scutellina Michelini (Cotteau).
 — *Dufouri* Cotteau.
Lepita patellaris Desor.
Echinocyamus camponensis Cotteau.
 — *Dumasi* Cotteau.

FORAMINIFÈRES.

- Nummulites Brongniarti* d'Arch. et J. Haime var. *armorica* Vass. t. c. (Caill., d'Arch., Vass.).
 — *Meneghini* d'Arch. et J. H. var. t. c. (d'Arch., Vass.).

a. Voyez la Bibliographie.

— *discorbina* d'Arch. et J. H. c. (d'Arch., Vass.).
Orbitolites complanata Lamk. t. r. (Caill., d'Arch.)

ALGUES

Larvaria sp. ? (moules de) (Vass.).

Historique. — La présence d'un calcaire sur le Plateau du Four a été signalée par Dubuisson, en 1830, dans son Catalogue. Dès 1851, Cailliaud communiqua, à la Commission du Muséum de Nantes, ses recherches géologiques sur ce gisement qu'il attribua, avec juste raison, au Calcaire grossier, et dont il avait déjà reconnu la nature calcaire en 1842. En 1855, il fit connaître ses recherches à la Société géologique de France. En 1853, d'Archiac cita la *Nummulites Brongniarti* et, en 1861, il donna une liste des fossiles du Four, d'après les matériaux récoltés, en 1855, par de Boissy. En 1861, Cotteau décrivit deux Échinides nouveaux de ce gisement. Enfin M. Vasseur, en 1881, a repris l'étude de cette localité. Depuis cette époque ont paru les travaux de Cotteau sur les Echinides (Paléontologie française, 1885 à 1894, et Echinides éocènes de la Loire-Inférieure, 1891)^a.

Banc de Guérande.

Le Banc de Guérande est un plateau calcaire sous-marin qui ne découvre jamais. Il est situé à 1 kilom. au S.-O. du plateau du Four dont il paraît être le prolongement.

Cailliaud en fit la découverte, en 1842, en opérant des dragages pour la recherche des Mollusques¹.

Plateau de la Banche.

Ce plateau situé au sud du banc de Guérande, vis-à-vis l'embouchure de la Loire, à 12 kilomètres environ de la côte du Pouliguen, ne découvre bien qu'aux grandes marées.

^a. Les dates que nous donnons ici et dans les historiques suivants, permettront de retrouver les mémoires des auteurs cités, en se reportant à la Bibliographie.

1. CAILLIAUD. Aperçu sur les terrains tertiaires inf., etc. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1885, 2^e sér. XIII, p. 37.

Il a environ 5 à 6 kilomètres de long et est formé de blocs et de galets d'un calcaire semblable à celui du Four contenant, comme ce dernier, des Échinides et des Nummulites. La nature calcaire de cet îlot a été reconnue par Cailliaud, en 1842, au cours de ses recherches sur les animaux marins.

M. Vasseur a recueilli dans cette localité :

MOLLUSQUES

Pecten sp. espèce présentant des côtes assez grosses et très espacées,
Ostrea flabellula Lamk. c.

ÉCHINIDES

Euspatangus sp. ? *ornatus* affinis. r. (non mentionné par Cotteau, 1891).
Lenita patellaris Agas. t. c.
Scutellina Michelini Cott. (1891) c. sub *Sismondia Michelini* Cotteau (1831).

FORAMINIFÈRES

Nummulites Brongniarti d'Arch. et J. Haime var. *armorica* Vass.
— *Meneghini* d'Arch. et J. H. ?
— *discorbina* d'Arch. et J. H. var.

Bassin d'Arthon.

Le bassin calcaire d'Arthon-Chémeré est situé au sud de la Loire, dans l'arrondissement de Paimbœuf. Il est de forme à peu près circulaire et présente un diamètre de 3 kilom. environ. Sa surface, mollement ondulée, laisse voir, en nombre de points, des calcaires et des sables, qui entretiennent une végétation spéciale. C'est, en raison de la nature du sol, une localité aussi intéressante pour les botanistes que pour les géologues.

Le calcaire est exploité, dans plusieurs carrières, comme moëllons et pour la fabrication de la chaux.

Les couches éocènes d'Arthon-Chémeré reposent sur les schistes cristallins traversés par des pointements de granulite.

1. VASSEUR, Rech. géol. sur les terr. tert. de la Fr. occid., 1881, p. 96.

L'exploitation du calcaire de cette localité remonte à une époque reculée. On trouve, en effet, sur différents points du bassin, des traces de la civilisation romaine et l'on en peut dire autant de presque tous les gisements calcaires éocènes et miocènes de la Loire-Inférieure.

M. Vasseur a donné une description très complète du bassin d'Arthon, au double point de vue de la stratigraphie et de la paléontologie. Nous ne pouvons mieux faire que de puiser à cette source, tout en renvoyant le lecteur, pour plus de détails, au travail magistral, déjà cité, que nous nous bornons à analyser.

La coupe d'ensemble du bassin d'Arthon est offerte par le chemin du village de la Danjollerie^a à Arthon. En partant de la Danjollerie, les couches se présentent de bas en haut, avec la succession suivante :

Coupe du village de la Danjollerie à Arthon

PAR M. G. VASSEUR

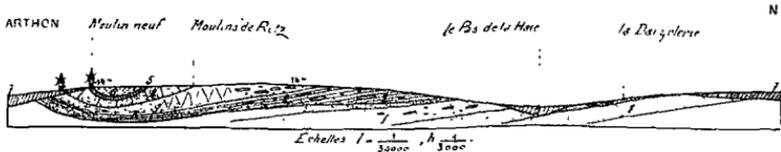


FIG. 58

- | | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| CALCAIRE
GROSSIER
INF. | } | 3 ^e Zone. | 7. Argiles et sables mélangés de graviers (quaternaire ?) |
| | | 2 ^e Zone. | 6. Calcaire à <i>Miliolites</i> et à <i>Orbitolites</i> . |
| | | 1 ^{re} Zone. | 5. Calcaire compact à <i>Cerithium giganteum</i> (<i>Shnare</i> d'Arthon). |
| | | | 4. Calcaire sableux avec <i>Nannulites</i> rares. |
| | | 3. Calcaire sableux passant au sable par places et remplacé aux Moulins de Retz par un calcaire cristallin. | 2. Sables dolomitiques jaunes ou brunâtres, avec concrétions de calcaire sableux souvent stalactiformes, à Scutelles et Echinocyames. |
| | | 1. Sables généralement grossiers, avec grés en rognons ou en plaquettes, sans fossiles. | |

a. La Danjollerie et non la Darjollerie.

Les points qui méritent surtout d'être visités sont :

- 1° Les grandes carrières d'Arthon, situées près du *Moulin-des-Vignes* et du *Moulin-Neuf* ;
- 2° Les carrières du four à chaux ;
- 3° Les carrières des *Moulins-de-Retz* ;
- 4° Le Moulinet et le Bois-Viot ;
- 5° La route d'Arthon à la Danjollerie ;
- 6° Les tranchées du chemin de fer, au nord de Chémeré ;
- 7° Les carrières de Chémeré.

Carrières des moulins d'Arthon dits : Moulin-Guérin, Moulin-Neuf et Moulin-des-Vignes.

La première carrière, désignée sous le nom d'*Ancienne carrière*, par M. Vasseur, située entre le Moulin-Guérin et le Moulin-Neuf, est aujourd'hui abandonnée et en partie comblée.

Les deux carrières du Moulin-des-Vignes sont très voisines l'une de l'autre et peu éloignées des précédentes.

Ces excavations n'atteignent pas une profondeur de plus de 5 mètres.

Le bassin d'Arthon ne présente que le Calcaire grossier inférieur.

C'est dans les carrières des moulins d'Arthon, et particulièrement dans celle du Moulin-Neuf, qu'on peut le mieux observer l'ensemble des couches fossilifères :

- 3° zone. Calcaire à Miliolites.
- 2° — Calcaire à *Cerithium giganteum* ?
- 1° — Couches à *Nummulites lævigata*.

Nous ne nous occuperons ici que de la zone à *Nummulites lævigata*.

Les couches profondes de cette zone, observées dans la coupe de la Danjollerie, ne sont pas mises au jour dans les carrières des Moulins d'Arthon.

On y observe seulement, au fond de la carrière du Moulin-Neuf, les couches les plus supérieures formées d'un calcaire très sableux et grossier, pauvre en fossiles et dans lequel on

ne trouve que quelques rares Nummulites et de petits Échinides.

Un lit de *marne jaune*, de peu d'épaisseur, intercalé à ce niveau, contient des *empreintes végétales* signalées par Ed. Dufour¹ et parmi lesquelles M. Ed. Bureau a reconnu *Cymodoceites parisiensis*². Au-dessus s'observe la 2^e zone : calcaire à *Cerithium giganteum*? dont nous parlerons plus loin.

Carrières du four à chaux d'Arthon et des Moulins-de-Retz. — La zone à Nummulites s'observe au fond de ces carrières.

M. Vasseur a cité, dans la zone à Nummulites d'Arthon, les espèces suivantes (*l. c.* tableau p. 228) :

Liste des fossiles de la zone à Nummulites et *Ostrea flabellula* d'Arthon.

MOLLUSQUES

Ostrea flabellula Lamk.

ÉCHINODERMES

Gualtieria Heberti Vass. (Vass. *l. c.* tableau p. 230).

Præscutella Cailliaudi (Cotteau).

Echinocyamus sp. ? Vasseur (*l. c.* p. 108) = probl. *Echinocyamus Vasseurii* Cotteau. *Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.*, 1891, p. 153, pl. VIII, f. 15-19.

FORAMINIFÈRES

Nummulites Meneghini ? (espèce du Plateau du Four).

— *discorbina* ? d'Arch. et J. Haime.

1. DUFOUR. Premiers indices d'une flore fossile dans le Calc. grossier d'Arthon. *B. S. G. F.*, 3^e sér. v, p. 540, et *Ann. Soc. acad. Nantes*, 7 mars 1877, p. 88-91.

2. BUREAU Ed. Étude sur une plante phanérog. (*Cymodoceites parisiensis*) de l'ordre des Naïadées, qui vivait dans les mers de l'époque éocène. *C. R. Acad. des sc.*, 25 janvier 1886.

Historique. — Athenas, en 1813, fait mention du calcaire d'Arthon. En 1830, Dubuisson inscrit, sur son Catalogue, trois échantillons du « calcaire psammitique et coquillier » d'Arthon, en rapportant l'ensemble des calcaires coquilliers de la Loire-Inférieure à la « formation tertiaire » dite parisienne. En 1841, ce gisement est figuré comme miocène sur la carte de France par Dufrenoy et Élie de Beaumont. En 1851, un rapport de la Commission du Muséum cite un certain nombre de fossiles, recueillis par Cailliaud, *permettant d'établir incontestablement que le bassin d'Arthon est constitué par du Calcaire grossier*. En 1853, Cailliaud poursuit ses recherches. En 1854, ce gisement est figuré sur la carte inédite de Durocher. En 1855, Cailliaud publie son *Aperçu sur les terrains tertiaires inférieurs des communes de Campbon, Arthon, Chéméré et Machecoul*. En 1861, paraît sa Carte géologique de la Loire-Inférieure. En 1867, M. Matheron identifie le calcaire d'Arthon au calcaire supérieur de Blaye, fait contesté par M. Vasseur. En 1875, MM. Vieillard et Dollfus l'assimilent au *calcaire noduleux* et au calcaire à *Orbitolites* du Cotentin. En 1876, et 1877, paraissent les travaux de Dufour, en 1881, celui de M. Vasseur, puis, plus tard, ceux de Cotteau sur les Échinides (Paléontologie française 1885 à 1894 et Échinides éocènes de la Loire-Inférieure, 1891) ; enfin, ceux de M. Cossmann à partir de 1895.

Bassin de Machecoul.

La mer éocène pénétrait, comme nous l'avons dit, dans la baie de Bourgneuf, aujourd'hui en partie comblée par les atterrissements qui forment les marais de cette région, et s'avancait jusqu'à Machecoul.

On voit, en effet, à l'ouest du bourg, un vaste gisement calcaire, limité à l'est par les schistes précambriens séricitiques, à l'ouest par les alluvions des marais sous lesquelles il s'enfonce avec une faible inclinaison.

Le calcaire forme une série de monticules orientés suivant une courbe à concavité regardant vers l'ouest.

Il était autrefois exploité à l'île Saint-Michel pour la fabrication de la chaux.

Son usage se borne aujourd'hui à la construction. Plusieurs carrières ouvertes dans la plaine, connue sous le nom de *Chaumes* de Machecoul, fournissent d'assez bons moellons.

Ce calcaire, dur dans la partie profonde, est, au contraire, sableux dans la partie supérieure où se trouvent principalement *Ostrea flabellula*, *Præscutella Cailliaudi* (Cott.) (T.C.) *Sismondia gracilis* Cott. (TR.), *Lenita patellaris* Desor (C.), *Nummulites Brongniarti* d'Arch. et J. H. var. *armorica* Vass., *N. Meneghini* d'Arch. et H. ? (Voy. VASSEUR, l. c. p. 117).

Dans le bassin de Machecoul, on n'observe que la zone inférieure à Nummulites du Calcaire grossier inférieur. Les zones supérieures n'y sont pas représentées.

Historique. — Le calcaire de Machecoul a été découvert par Athenas qui le fit connaître en 1802, puis en 1813. Il a été étudié, en 1830, par Dubuisson. En 1841, Élie de Beaumont et Dufrenoy le figurent, comme éocène, sur la Carte géologique de la France. En 1846, d'Archiac en donne une description détaillée. En 1851, Cailliaud le considère comme l'équivalent du Calcaire grossier parisien, et, en 1855, il le rapporte, avec juste raison, au Calcaire grossier inférieur. Il a été figuré par Durocher sur la Carte géologique de la Loire-Inférieure, remise aux archives de la préfecture de Nantes en 1854. En 1861, Cailliaud lui donna un peu plus d'extension sur sa carte géologique. En 1877, Dufour confirma les observations de Cailliaud en le rapportant à la base du Calcaire grossier inférieur. Enfin, en 1881, M. Vasseur en a donné une description détaillée.

Baie de Bourgneuf.

La Bernerie. — Cailliaud a figuré, sur sa carte géologi-

que, un lambeau calcaire situé, dans la baie de Bourgneuf, entre la Bernerie et les Moutiers, ou, plus exactement, entre les roches de Langoutière et des Barilletts.

Il en parle ainsi dans son manuscrit : « A 30 kilom. dans l'E.-S.-E. de la Banche, dans la baie de Bourgneuf, nous avons rencontré le même terrain calcaire au rivage de la Bernerie, dans les grandes marées basses ». Ce calcaire est, sans doute, un lambeau détaché des Roches de Bouin.

M. Vasseur n'en a pas constaté la présence et on ne l'a pas recherché depuis.

Bassin de la Grande-Brière.

Le bassin de la Grande-Brière présente, sur les bords, une série de dépôts de Calcaire grossier de peu d'étendue. Ces gisements sont répartis, de l'ouest à l'est, dans les communes de Saint-Lyphard, Missillac, Sainte-Reine, Crossac et Saint-Joachim.

Saint-Lyphard. — Dubuisson a signalé, en 1830, et figuré sur sa carte, en 1832, deux lambeaux de Calcaire grossier situés au voisinage de Saint-Lyphard :

« Le calcaire terreux coquillier, dit Dubuisson, forme deux monticules en blocs épars se trouvant le premier à l'est, et le second au sud-est, se dirigeant vers la tourbière. »

Ces gisements n'ont été ni mentionnés, ni figurés par Cailliaud. Mais M. Barrois, a représenté l'un deux, en 1897, sur la feuille géologique de Saint-Nazaire.

Ce lambeau calcaire est situé dans la Grande-Brière à 1 kilom. 500 au S.-E. de Saint-Lyphard.

Bas-Bergon. — Le Calcaire grossier inférieur de Bas-Bergon se voit au village de ce nom, commune de Missillac, à 1 kilom. 500 au N.-O. de Sainte-Reine.

Il est exploité dans plusieurs carrières, pour la fabrication de la chaux, et se prolonge sous les marais jusqu'au voisinage du château de Crévy, commune de Sainte-Reine, point qui a été figuré par M. Barrois, sur la feuille de Saint-Nazaire.

M. Vasseur a donné une description de ce gisement et une coupe, dirigée du N.-E. au S.-O. passant par Haut-Bergon, les carrières de Bas-Bergon, le Marais et Cuziac.

On ne voit pas la base du calcaire, mais il est évident que ce dernier repose sur les micaschistes.

« Une ancienne exploitation, dit M. Vasseur¹, située au sud et à l'extrémité du village (de Bas-Bergon) nous a permis de constater que les couches inférieures de ce dépôt sont formées d'un calcaire sableux gris et assez dur et renfermant les *Nummulites Brongniarti* var. *armorica* et *N. Meneghini*? ainsi que des Echinides et l'*Ostrea flabellula*.

« Cette première assise correspond bien à la zone la plus inférieure du Calcaire grossier. Elle ne doit pas être très épaisse, et est recouverte par un banc de calcaire assez compact et très coquillier, offrant la plus grande analogie avec le *shnare* des carrières d'Arthon. Cette dernière couche représente probablement notre deuxième horizon; elle a une épaisseur assez variable (0^m 50 à 1^m) et renferme les fossiles suivants :

MOLLUSQUES

Cerithium sp. ? (espèce de grande taille).

Cytherea Heberti Desh. c.

Cardium granulosum Lamk. c.

— sp. ?

Lucina sp. ?

Corbis lamellosa Lamk. c.

Arca rudis Desh. c.

Lima sp. ?

Ostrea flabellula Lamk. r.

ÉCHINIDES

Scutellina nummularia Ag. a.

a. Cette espèce citée également par Dufour, à Arthon, et qui n'a été retrouvée, ni au Muséum de Nantes, ni dans les coll. déposées à la Sorbonne, est probablement, suivant Cotteau, une variété de *Scutellina Michelini*.

1. VASSEUR, *l. c.*, p. 142.

Lenita patellaris Desor.

Sismondia gracilis Cott.

« Ce banc coquillier supporte à son tour une masse assez épaisse de calcaire sableux et friable, souvent dolomitique et à grain fin, mais contenant des petits cailloux de quartz et de gneiss, etc.

« Cette roche est quelquefois pétrie de Foraminifères, et offre principalement des empreintes de Bivalves et des Echinides ; enfin, nous y avons recueilli, quoique très rarement, l'*Orbitolites complanata*.

« Les calcaires de Bas-Bergon se terminent, à leur partie supérieure, par cette assise qui est de beaucoup la plus importante au point de vue de l'extraction, et que l'on exploite surtout dans les carrières ouvertes à l'est du village.

« Cette pierre, d'une mauvaise qualité pour les constructions, est, au contraire, avantageusement employée pour la fabrication de la chaux.

« Le gisement de Bergon est un nouvel exemple de la liaison intime qui existe entre les trois horizons que l'on peut établir dans le Calcaire grossier inférieur de la Bretagne. »

Historique. — Le calcaire de Bergon a été signalé, pour la première fois, par Athenas, en 1802, et, en 1813, il parle du four à chaux qui y est établi. Dubuisson, en 1830, cite, dans son Catalogue, un échantillon de « calcaire coquillier psammitique avec scutella dubuissoniana » (commune de Missillac, 4 M. J. 1^{er}). En 1832, Desnoyers l'assimile au Calcaire grossier parisien. La même année, Dubuisson le figure sur sa carte. Il n'est pas représenté sur la carte de Durocher, 1854. Mais Cailliaud l'a tracé sur la sienne en 1861. Dufour l'a décrit, en 1876, et M. Vasseur, en 1881. M. Barrois l'a figuré sur la feuille de Saint-Nazaire, en 1897.

Crossac. — Le calcaire de Crossac a été découvert par Arthur de l'Isle et décrit par M. Vasseur, qui a donné une coupe, destinée à faire connaître sa position.

Ce gisement, très limité, est situé sous le cimetière. Il affleure dans les fossés, et, on le met à jour en creusant les tombes. Quoique la roche ne présente que des traces indéterminables de fossiles, nous n'hésitons pas, dit M. Vasseur, à la rapporter à l'horizon le plus inférieur du Calcaire grossier de la région.

Ce calcaire repose sur les gneiss anciens¹. Il est recouvert par des sables et graviers quaternaires (*a^{1a}*).

M. Barrois l'a figuré sur la feuille de Saint-Nazaire.

Bassin de Saint-Gildas-des-Bois.

Le bassin éocène de la Grande-Brière, que nous venons d'examiner, communiquait autrefois, par le détroit de Pont-Château, avec celui de Saint-Gildas. Ce dernier forme une vaste dépression, de 5 kilom. environ dans chacun de ses diamètres, autrefois occupée par des marais, aujourd'hui en partie convertis en prairies, grâce à des canaux de dérivation qui se jettent dans le Brivet.

Plusieurs dépôts calcaires s'observent, à l'Ouest, au Nord et à l'Est du bassin, entre Drefféac, Saint-Gildas et le Clos.

Une coupe établie par M. Vasseur, d'Ouest à Est, à travers les marais de Saint-Gildas, entre le moulin de Casso et Brivé-la-Ville, montre bien l'allure des couches qui plongent sous les alluvions des marais, pour reparaître sur l'autre rive.

Les zones rencontrées dans cette région sont celles du Calcaire grossier inférieur : 1, zone à Nummulites, — 2, zone à grands Cérithes et — 3, calcaire à Miliolites.

Les localités principales sont les Fosses, Bocquet et les Mortiers.

On trouvera la topographie de ces gisements sur la feuille géologique de Saint-Nazaire.

Les Fosses. — Entre Drefféac et Saint-Gildas, à la Fontanelle, près les Fosses, on exploite, dit M. Vasseur, sur 1^m de profondeur, un calcaire sableux avec *Ostrea flabellula*, *Pecten*, Térébratulines et Échinides, qui doit être rapporté à la zone la plus inférieure du Calcaire grossier.

Une autre exploitation abandonnée se trouve au hameau des Fosses. Elle est ouverte dans le même niveau. Mais on observe, au-dessus, des dépôts d'argile et de graviers, dans lesquels M. Vasseur a reconnu des fossiles des sables de la Close, près Coislin, brisés et remaniés.

Bocquet. — Le calcaire était autrefois exploité pour alimenter les fours à chaux de cette localité. Les carrières sont aujourd'hui comblées. M. Vasseur fait observer que le calcaire est plus dur, plus compact que celui des Fosses et qu'il appartient peut-être à la 2^e zone ?

Les Mortiers — commune de Saint-Gildas — offrent un calcaire qu'on ne peut observer qu'accidentellement, les anciennes carrières étant aujourd'hui comblées. M. Vasseur y a reconnu quelques fossiles, parmi lesquels : *Lenita patellaris* Desor, *Sismondia Cailliaudi* (Cott.), *Sismondia gracilis* Cott, un *Pygorhynchus* et un *Echinocyamus*, 5 ou 6 espèces de Foraminifères.

Ce niveau appartient probablement à la 1^{re} zone.

Nous donnons plus loin la liste des fossiles de la zone à *Nummulites Brongniarti* et *Ostrea flabellula*.

2 ZONE DU CALCAIRE A *Cerithium giganteum* ?

La zone à *Cerithium giganteum* est caractérisée par la présence de Mollusques de grande taille : Nautilus, Cérithes, Rostellaires, Ovules.

Elle repose généralement sur la zone à Nummulites et est recouverte par la zone à Miliolites.

On l'observe dans plusieurs localités. Mais c'est à Arthon qu'elle est le mieux représentée.

Bassin d'Arthon.

Le calcaire à grands Cérithes se voit dans les carrières des moulins où on peut constater sa position stratigraphique entre la zone à Nummulites et *Ostrea flabellula* et la zone à Miliolites.

C'est un calcaire compact, contenant des petits cailloux

roulés de quartz et de micaschiste, susceptible de fournir des pierres de taille. Son épaisseur est de 0^m 45 à 0^m 60.

On l'observe à Chéméré au-dessous de la zone à Milioles.

Bassin de la Grande-Brière.

Nous avons décrit précédemment (p. 340) le gisement de Bas-Bergon, dans lequel on observe la succession des trois zones du Calcaire grossier inférieur et donné la liste des espèces qui ont été reconnues dans la zone à grands Cérithes de cette localité qui est manifestement l'équivalent du *shnare* d'Arthon.

Saint-Gildas-des-Bois. — Nous avons aussi parlé (p. 344) des carrières aujourd'hui comblées de *Bocquet*, entre Dreféac et Saint-Gildas-des-Bois, à la partie supérieure desquelles M. Vasseur a reconnu un calcaire compact, avec Pecten, Limes, Chames, etc., qu'il attribue, avec doute, à la zone des grands Cérithes (2^e zone).

M. Vasseur cite, à la *Ferme-École de Saint-Gildas*, au-dessous de la zone à Milioles, un calcaire compact contenant de nombreuses empreintes et en particulier le *C. giganteum*?

En Loire-Inférieure, on ne connaît pas la zone à grands Cérithes dans d'autres gisements. Mais M. Vasseur l'a reconnue en Vendée⁴, sur la côte de Noirmoutier; au Molin, aux Villates et à la Vérie près Challans, et à Sallertaine.

La liste des fossiles de la zone à *Cerithium giganteum*? est donnée plus loin (p. 349).

3 ZONE A Milioles ET A *Orbitolites complanata*

Bassin d'Arthon.

La zone à Milioles et à *Orbitolites complanata* se montre à Chéméré et surtout dans les carrières d'Arthon, au-dessus de la zone à grands Cérithes. Son épaisseur est de 2 mètres environ, c'est un calcaire formé en majeure partie de Foraminifères (*Biloculines*, *Triloculines*, *Quinqueloculines*,

1. VASSEUR, l. c. p. 154.

Bibl. Munier-Chalmas

Alvéolines, et *Orbitolites*, etc.). A ces fossiles sont souvent associés des Polypiers, des Bryozoaires, et un grand nombre de petits Échinides (*Echinocyames*, *Scutellines*, etc.).

Dans cette localité, M. Vasseur a découvert, à ce niveau, des *poches de dolomie terreuse* contenant une grande quantité de petits fossiles que l'on prendrait, au premier abord, pour des coquilles ayant leur test conservé. Mais, en les examinant plus attentivement, on s'aperçoit que ce ne sont que des moulages, en carbonate de chaux, reproduisant d'ailleurs la forme de ces coquilles et jusqu'aux plus fins détails de leur ornementation.

M. Cossmann qui poursuit, en ce moment, l'étude des récoltes faites dans ces poches dolomitiques, par M. A. Du-mas, a déjà cité un bon nombre de ces espèces.

Bassin de la Grande-Brière.

Bas-Bergon. — La zone à Miliolites et Orbitolites s'observe dans cette localité, comme nous l'avons dit (p. 340 et 345), au-dessus de la zone à grands Cérithes.

Bassin de Saint-Gildas-des-Bois.

Cet horizon s'observe, sur bien des points, au pourtour du bassin de Saint-Gildas. On le met souvent à découvert en creusant les canaux qui servent à l'assèchement des marais et il a été reconnu dans les fossés voisins de la Maison-du-Marais, aux Mortiers et au Brivé au S.-O. de Guenrouet, à la Ferme-École au N. de Drefféac et dans le bourg même de Saint-Gildas.

Dubuisson, en 1830, a signalé, dans son Catalogue, plusieurs de ces gisements, en parlant des communes de Guenrouët, Saint-Gildas-des-Bois et Drefféac.

Bassin de Campbon.

Le calcaire à Miliolites et à Orbitolites s'observe dans le bassin de Campbon où il constitue l'assise la plus inférieure de cette localité. Mais *il est surmonté par la série des assises qui appartiennent au Calcaire grossier supérieur, ce qui constitue un point de repère précieux au point*

de vue stratigraphique. Aux environs de Campbon, on peut l'observer au pont de Quilly, à Bessac, à Riglanne, au Mortier-Rozou et dans le voisinage de l'Aunay.

Ce niveau est bien représenté sur le bord de la route, à l'Est de la Fouas, où se montrent de petites exploitations, dans lesquelles M. A. Dumas a recueilli : *Euspatangus Croizieri* Cott., *Gualthieria Heberti* Vass., *Schizaster Dumasi* Cott., *Pygorhynchus Desnoyersi* Desor, *P. Gregoirei* Cott., *Echinolampas arthonensis* Cott., *Sismondia Cailliaudi* Cott., *Scutellina Michelini* Cott., *Lenita patellaris* Desor, *Echinocyamus campbonensis* Cott., *E. Dumasi* Cott.

Aucune des zones du Calcaire grossier inférieur n'a été rencontrée dans le bassin de Saffré où le Tertiaire débute par des dépôts appartenant au Calcaire grossier supérieur.

Blain.

Étang des Buttes-de-la-Laie, près Blain. — Le gisement figuré par Cailliaud occupe l'ancien étang des Buttes-de-la-Laie, situé au sud du château de Chassenon et non l'étang neuf situé au nord et à proximité du château. Il fut indiqué à Cailliaud par M. J. Revelière.

M. L. Davy, qui a publié une notice sur ce gisement¹, nous apprend qu'il occupe un étang, d'origine très ancienne, probablement creusé pour l'extraction du calcaire. Dans les déblais retirés de cette excavation il a recueilli quelques fragments de calcaire coquillier, sinon roulés, au moins corrodés et usés sur les angles, dans lesquels il a reconnu des *Alvéolines*. L'existence d'un dépôt de calcaire éocène au sud de Chassenon est donc probable.

M. Barrois a figuré ce gisement sur la feuille de Saint-Nazaire.

Il nous paraît intéressant de reproduire ce qu'en dit Cailliaud dans son manuscrit :

1. DAVY L. Note sur l'îlot tertiaire de Chassenon près Blain (Loire-Inférieure). Nantes ; *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.*, 1896, VI, p. 13.

« La localité suivante est en ligne directement à l'Est du dépôt du Brivet, et à 16 kilomètres ; c'est le sous-sol de l'étang de Lalais, sur la terre dite Chassenon, à 3 kilomètres dans le Nord-Ouest de Blain et sur le bord Sud de la forêt du Gâvre. Cette localité n'a pas encore été fouillée ; nous ne la connaissons que dans l'étendue de l'étang creusé sur un vaste terrain d'alluvion d'argile et de graviers, lequel embrasse la plus grande partie de la commune et des environs. Les fossiles que nous avons recueillis dans de nombreux fragments calcaires retirés de l'étang, sont des Foraminifères, toutes espèces petites, mais appartenant encore ici à un dépôt éocène. »

La présence d'Alvéolines dans le calcaire de l'étang des Buttes-de-la-Laie, semblerait permettre de rapporter ce gisement à la partie supérieure du Calcaire grossier inférieur (3^e zone), ce qui indiquerait une plus grande extension, vers l'Est, des dépôts de cette époque, qu'on ne l'avait supposé ?

En Vendée, les calcaires à Miliolites s'observent, suivant M. Vasseur, au Molin et aux Villates près Challans et à Sallertaine.

La liste qui suit comprend les fossiles des différentes zones du *Calcaire grossier inférieur* de la Loire Inférieure, d'après Cailliaud (1855), d'Archiac (1861), Dufour (1878), M. Vasseur (1881), Cotteau (Échin. nouv. ou peu connus 1861 ; Pal. fr. Échinides, 1885 à 1894) et M. Cossmann (1895 et suiv.).

Les Céphalopodes et la première partie des Gastéropodes sont dus aux travaux de Cailliaud et de M. Vasseur, revus et augmentés par M. Cossmann ; les Scaphopodes sont de M. Vasseur ; les Pélécy-podes de Cailliaud, Dufour et M. Vasseur ; les Brachiopodes, Crustacés, Annélides de M. Vasseur, les Échinodermes de Cailliaud, d'Archiac et M. Vasseur, revus par Cotteau ; les Polypiers de Cailliaud et de M. Vasseur. Les Foraminifères, extraits des listes de M. Vasseur, sont dus au travail de d'Archiac et aux déterminations de M. Terquem ; les Algues ont été déterminées par M. Munier-Chalmas.

Liste des fossiles du Calcaire grossier inférieur de la Loire-Inférieure
d'après les travaux de MM. VASSEUR et COSSMANN.

- 3^o Calcaire à Miliolites et Orbitolites d'Arthon et de Saint-Gildas-des-Bois ;
2^o Calcaire coquillier (Shnare) à *Cerith. giganteum*? d'Arthon ;
1^o Grès calcarifère et Sables à *Nummulites Brongniarti* et *Ostrea flabellula*.

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Num. et <i>Ostrea flabellula</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Mitules</i> et <i>Orbitolites</i>
1 ^o zone	2 ^o zone	3 ^o zone				
MOLLUSQUES						
CÉPHALOPODES						
.	1	.	<i>Nautilus umbilicaris</i> Desh. (<i>N. Lamarcki</i> CAILLIAUD, <i>B. S. G. F.</i> , 2 ^e sér., XIII, 1855, p. 42. — COSSM., 1895, p. 164, fig. A).....	..	+	..
.	.	.	<i>Vasseuria occidentalis</i> Mun.-Chalm. (VASS., <i>Rech. géol. s. l. terr. tert. de la Fr. occident.</i> , pl. I, fig. 8-15. — COSSM., 1895, p. 167, pl. v, fig. 10-13).	..	..	+
GASTÉROPODES						
.	.	47	<i>Acteon Bevaleti</i> (Baudon <i>Tornatella</i>) (COSSM., 1895, p. 186, pl. VII, fig. 28)..	..	..	+
.	.	.	<i>Bulla globulus</i> Desh. (COSSM., 1895, p. 189, pl. VII, fig. 35).....	..	..	+
.	.	.	<i>Bullinella cylindroides</i> (Desh. <i>Bulla</i>) (<i>Bulla cylindroides</i> VASS., pl. x, fig. 17. — COSSM., 1895, p. 191, pl. VII, fig. 37-38).....	..	..	+

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Num. et <i>Ostrea flabellata</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Milolites et Orbitolites</i>
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
.	.	45	— <i>Bruguieri</i> (Desh. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1895, p. 190, pl. VII, fig. 41).....	..	..	+
.	.	.	— <i>Rideli</i> Cossm. (1895, p. 191, pl. VII, fig. 36) ⁴.....	..	..	++
.	.	.	<i>Acrostemma coronatum</i> (Lamk. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1895, p. 192, pl. VII, fig. 21)	..	..	++
.	.	.	<i>Roxania ovulata</i> (Lamk. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1895, p. 193, pl. VII, fig. 22).....	..	..	+
.	.	.	<i>Cylichnella Bourdoti</i> Cossm. (1895, p. 194, pl. VII, fig. 46-47 et 1896, p. 182, pl. IV, fig. 6-7) .....	..	..	+
.	.	.	<i>Ringicula Morleti</i> Vass. (l. c. p. 253, du Bois-Gouët, non fig. — Cossm, 1895, p. 195, pl. VII, fig. 29-30).....	..	..	+
.	.	13	<i>Pleurotoma carinata</i> Defr. (<i>Pleurot. plicata</i> , DESH., Coq. foss. env. de Paris, II, p. 487, pl. LXIII, fig. 17-19; <i>Pleurot. carinata</i> , id., p. 489, pl. LXVI, fig. 26-29; <i>Pleurot. rugosa</i> , id., p. 486, pl. LXVI, fig. 20-22).....	..	..	+
.	.	.	<i>Buchozia arthonensis</i> Cossm. (1896, p. 188, pl. V, fig. 26-27 et 1898, p. 43, pl. II, fig. 13-14) .....	..	..	+
.	.	.	<i>Drillia armoricensis</i> Cossm. (1896, p. 189, pl. V, fig. 12-13. — <i>Pleurot.</i> <i>turella</i> VASS., pl. II, fig. 37-38 non Lamk. du Bois-Gouët).....	..	..	++
.	.	.	— <i>angulosa</i> (Desh. <i>Pleurotoma</i>) (Cossm., 1896, p. 190, pl. V, fig. 30-31)...	..	..	++
.	.	.	— <i>Vasseuri</i> Cossm. (1896, p. 191, pl. V, fig. 23-24) .....	..	..	+
1. M. VASSEUR, dans la 3 ^e zone, sous le n ^o 46, cite un <i>Bulla</i> sp. ? court et renflé, qui pourrait bien être le <i>B. Rideli</i> nov. sp. décrit par M. Cossmann.						

10	— <i>granulata</i> (Lamk. <i>Pleurotoma</i>) (<i>Pleurotoma</i> VASS., pl. II, fig. 36. — Cossm., 1896, p. 190, pl. v, fig. 32-33).....	..	..	+
	<i>Raphitoma quantula</i> (Desh. <i>Pleurotoma</i>) (Cossm., 1896, p. 198, pl. VI, fig. 17-18).....	..	..	+
11	— <i>plicata</i> (Lamk. <i>Pleurotoma</i>) (<i>Pleurotoma plicata</i> VASS., pl. II, fig. 39-40. — Cossm., 1896, p. 197, pl. VI, fig. 11-12).....	..	..	+
	<i>Peratotoma ozocolpa</i> Cossm. (1896, p. 201, pl. VI, fig. 4-5).....	..	..	+
9	<i>Cryptoconus lineolatus</i> (Lamk. <i>Pleurotoma</i>) (<i>Pleurot. lineolata</i> VASS., pl. II, fig. 53-54. — Cossm., 1896, p. 204, pl. IV, fig. 18-19).....	..	..	+
14	<i>Conus parisiensis</i> Desh. (Anim. s. vert., III, p. 418; <i>Conus antediluvianus</i> Desh. (non Brug.) C. f. P., II, p. 749, pl. xcVIII, fig. 13-14) .....	..	+	..
	— <i>Bareti</i> Vass. (pl. II, fig. 57, 59-62. — Cossm., 1896, p. 208, p. IV, fig. 20-21) ¹	..	..	+
	<i>Cancellaria eutæniata</i> Cossm. (1896, p. 212, pl. VI, fig. 23-24).....	..	..	+
5	<i>Oliva nitidula</i> ? Desh. (C. f. P. II, p. 744, pl. xcvi, fig. 19-20) .....	..	..	+
4	<i>Ancilla</i> sp ? .....	..	..	+
	<i>Marginella Bourdoti</i> Cossm. (1896, p. 221, pl. VII, fig. 26).....	..	..	+
	— <i>eburnea</i> Lamk. (Cossm. (1896, p. 222, pl. VIII, fig. 1-2).....	..	..	+
	— <i>cylindracea</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 223, pl. VII, fig. 34-36) .....	..	..	+
3	— <i>crassula</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 223, pl. VIII, fig. 7-8).....	..	..	+
	— <i>dentifera</i> Lamk. (Cossm., 1896, p. 224, pl. VIII, fig. 3-4).....	..	..	+
	— — var. <i>arctata</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 225, pl. VIII, fig. 5-6).....	..	..	+
	— <i>hordeola</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 225, pl. VII, fig. 32-33).....	..	..	+
	— <i>contabulata</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 226, pl. VII, fig. 29-30).....	..	..	+
	— <i>dichotomoptycha</i> Cossm. (1896, p. 227, pl. VII, fig. 5-6 et 9-10).....	..	..	+
2	— <i>ovulata</i> Lamk. (Cossm., 1896, p. 229, pl. VII, fig. 1-2) .....	..	..	+

1. VASSEUR, dans sa liste de la 3^e zone, cite, sous le n° 8, un *Conus* sp ? représenté par de jeunes individus.

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Num. et <i>Ostrea flabellata</i>	2 ^o Calcaire <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Mitules et Orbitolites</i>
1 ^{re} zone	2 ^e zone.	3 ^e zone				
.	.	.	— <i>suboliva</i> Cossm. (1896, p. 230, pl. VII, fig. 7-8) .....	..	..	+
.	.	.	— <i>cenchridium</i> Cossm. (1896, p. 230, pl. VII, fig. 16-18).....	..	..	+
.	3	.	<i>Voluta muricina</i> Lamk. ? (Desh., C. f. P., II, p. 697, pl. XCI, fig. 18-19 ; pl. XCIII, fig. 3-4 ; pl. XCIV, fig. 3-4) .....	..	+	..
.	2	.	<i>Lyria harpula</i> (Lamk. <i>Voluta</i>) (Cossm., 1896, p. 236, pl. IX, fig. 1-2).....	..	+	..
.	.	.	<i>Mitra fusellina</i> Lamk. (Vass., pl. I, fig. 17-19, du Bois-Gouët et de Campbon. — Cossm., 1896, p. 239, pl. IX, fig. 23-26) .....	..	..	+
.	.	.	— <i>terebellum</i> Lamk. (Cossm., 1896, p. 244, pl. IX, fig. 19) ¹ ..	..	..	+
.	16	.	<i>Sycum bulbiforme</i> (Lamk. <i>Fusus</i>) (Cossm., 1897, p. 303, pl. V, fig. 18)..	..	+	..
.	15	.	<i>Syphonalia scalarina</i> (Lamk. <i>Terebra</i>) (<i>Fusus</i> Desh., C. f. P., II, p. 574... pl. LXXIII, fig. 27-28).....	..	+	..
.	.	16	<i>Turbinella</i> sp. ? .....	..	..	+
.	.	17	<i>Tritonidea excisa</i> (Lamk. <i>Fusus</i>) (<i>Fusus</i> Vass., pl. II, fig. 13-15. — Cossm., 1897, p. 317, pl. VI, fig. 23-24).....	..	..	+
.	.	15	<i>Lampusia reticulosa</i> (Desh. <i>Triton</i>) (<i>Triton</i> Vass., pl. III, fig. 14-15. — Cossm., 1897, p. 329, pl. VII, fig. 14-1) .....	..	..	+
.	8	.	<i>Cassidaria nodosa</i> (Soland. in Brander <i>Buccinum</i>) (<i>Cassidaria carinata</i>			

. 1. Le n° 1 de la 3^e zone de Vasseur est attribué à un *Mitra* sp. ? Peut-être appartient-il à l'une des 2 espèces reconnues par M. Cossmann, en 1896.

		DESH., C. f. P., II, p. 633, pl. LXXXV, fig. 8-9; <i>Cassid. nodosa</i> DESH., A. s. v., III, p. 475).....	..	+	..
6	.	— <i>sp?</i>.....	..	..	+
7	.	<i>Cassis harpaeformis</i> Lamk. (COSSM., 1897, p. 336, pl. VII, fig. 32).....	..	+	..
5	.	<i>Cypræa inflata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., II, p. 724, pl. XCVII, fig. 7-8).....	..	+	..
6	.	— <i>elegans</i> DeFr. (VASS., pl. I, fig. 20-28. — COSSM., 1897, p. 338, pl. VII, fig. 33-34).....	..	+	..
4	.	<i>Ovula sp?</i>.....	..	+	..
9	.	<i>Terebellum sopitum</i> (Soland. in Brander <i>Bulla</i>) (COSSM., 1897, p. 344, pl. VII, fig. 35).....	..	+	..
10	.	— <i>fusiforme</i> Lamk. ? (DESH., C. f. P., II, p. 738, pl. XCV, fig. 30-34).....	..	+	+
11	.	— <i>cylindricum</i> Cailliaud (<i>B. S. G. F.</i> , 2 ^e sér., XIII, 1855, p. 42, cit. non fig.).....	..	+	..
12	.	<i>Rostellaria Cailliaudi</i> Desh. (<i>Rostellaria Deshayesia</i> CAILLIAUD, <i>B. S. G. F.</i> , 2 ^e sér., XIII, 1855, p. 42, cit. non fig.).....	..	+	..
13	7	<i>Strombus princeps</i> (Vass. <i>Rostellaria</i> , pl. II, fig. 44; pl. III, fig. 33 et pl. XIX, fig. 6. — COSSM., 1897, p. 342, pl. VIII, fig. 7 et 9).....	..	+	+
17	.	<i>Cerithium giganteum</i> Lamk ? (DESH., C. f. P., II, p. 300, pl. XLII, fig. 1-2).....	..	+	..
18	.	— <i>globulosum</i> Desh. (COSSM., 1897, p. 349, pl. VIII, fig. 20).....	..	+	+
19	.	— <i>echinulatum</i> Desh. (C. f. P., II, p. 369, pl. LV, fig. 3-4).....	..	+	..
20	.	— <i>Morgani</i> Vass. (pl. III, fig. 62-63).....	..	..	+
19	.	— <i>tiana</i> Lamk. (DESH., C. f. P., II, p. 345, pl. XLIV, fig. 12, 13, 17-19).....	..	..	+
.	.	— <i>limbatum</i> Desh. (A. s. v., III, p. 166, pl. LXXV, fig. 17-18).....	..	..	+
23	.	— <i>lamellosum</i> Brug. (DESH., C. f. P., II, p. 370, pl. XLIV, fig. 8-9) ¹.....	..	..	+
24	.	<i>Semivertagus unisulcatus</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (<i>Cerith.</i> VASS., pl. III, fig.			

1. Les n^os 1 de la 1^e zone et 25 de la 3^e zone sont attribués par M. VASSEUR à 2 *Cerithium* sp. ? ; celui de la 3^e zone pourrait bien être un de ceux décrits comme nouveaux par M. Cossmann dans les subdivisions du même genre.

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Num. et <i>Ostrea flabellula</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Mitules et Orbitolites</i>
1 ^o zone	2 ^o zone	3 ^o zone				
.	.	22	43-45. — COSSM., 1897, p. 355, pl. IX, fig. 17-18).....	..	..	+
.	.	.	<i>Bittium semigranulosum</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (<i>Cerith.</i> VASS., pl. III, fig. 52-53. — COSSM., 1897, p. 356, pl. IX, fig. 24-25)...	..	..	+
.	.	.	— <i>Dagincourti</i> (Vass. <i>Cerithium</i> , in listes, p. 268, non fig. — COSSM., 1897, p. 356, pl. IX, fig. 19-20).....	..	..	+
.	20	.	<i>Potamides præcinctus</i> COSSM. (<i>Cerith. cinctum</i> VASS., pl. VII, fig. 40-45, non Brug. — COSSM., 1898, p. 12; 1897, pl. VII, fig. 18).....	..	..	+
.	21	.	— <i>Cordieri</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 13; 1897, pl. XI, fig. 7)...	..	+	..
.	.	.	<i>Batillaria diacanthina</i> COSSM. (1898, p. 19; 1897, pl. IX, fig. 10).....	..	+	+
.	22	.	— <i>pleurotomoides</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>).....	..	+	..
.	.	.	<i>Newtoniella clavus</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 22, pl. III, fig. 3)...	..	..	+
.	.	24	— <i>multispirata</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 23, pl. III, fig. 14).	..	..	+
.	.	.	— <i>Dumasi</i> COSSM. (1898, p. 23, pl. III, fig. 13).....	..	..	+
.	.	.	— <i>Bonneti</i> COSSM. (1898, p. 24, pl. III, fig. 19).....	..	..	+
.	.	.	<i>Seila trifaria</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 26, pl. III, fig. 20-21)...	..	..	+
.	.	.	— <i>quadrisulcata</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 26; 1897, pl. XI, fig. 5, 11 et 13).....	..	..	+
.	.	.	<i>Cerithiopsis Maresi</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 27, pl. II, fig. 8)...	..	..	+
.	.	.	— <i>larva</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 28, pl. III, fig. 29).....	..	..	+

		<i>Triforis fenestratus</i> Cossm. (1898, p. 28, pl. III, fig. 30-31).....	..	..	+
		— <i>sinistrorsus</i> Desh. (Cossm., 1898, p. 29, pl. III, fig. 24-25) .....	..	..	+
		— <i>singularis</i> Desh. (Cossm., 1898, p. 30; 1897, pl. XI, fig. 14 et 18; 1898, pl. III, fig. 26) ¹.....	..	..	+
		<i>Trypanaxis paucilirata</i> Cossm. (1898, p. 30; 1897, pl. XI, fig. 19-20).....	..	..	+
		— <i>goniostropha</i> Cossm. (1898, p. 31, pl. III, fig. 37-38).. .....	..	..	+
		— <i>perforata</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 32, pl. III, fig. 32)... ..	..	..	+
	51	<i>Diastoma costellatum</i> (Lamk. <i>Melania</i>) (Vass., pl. x, fig. 29-34. — Cossm., 1898, p. 30; 1897, pl. x, fig. 16).....	..	..	+
		<i>Sandbergeria communis</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 35, pl. III, fig. 10-11).....	..	..	+
		— <i>namnetensis</i> Cossm. (1898, p. 36, pl. III, fig. 6-7).....	..	..	+
		— <i>turbinopsis</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 35, pl. III, fig. 12).....	..	..	+
		<i>Mathildia turritellata</i> (Lamk. <i>Cyclostoma</i>) (Cossm., 1899, p. 307, pl. XXII, fig. 2).....	..	..	+
		<i>Tenagodes striatus</i> (Defr. <i>Siliquaria</i>) (Cossm., 1899, p. 308, pl. XXII, fig. 4-6) ..	..	..	+
	39?	<i>Vermetus planorbularis</i> Cossm. (1899, p. 309, pl. XXII, fig. 11-12. — <i>Delphinula</i> nov. sp. Vass., l. c., p. 237 non figuré).....	..	..	+
	38	— <i>conicus</i> (Lamk. <i>Delphinula</i>) (Cossm., 1899, p. 311, pl. XXII, fig. 14)... ..	..	..	+
		— <i>conoidalis</i> (Vass. <i>Casimiria</i> , pl. x, fig. 12-13, du Bois Gouët. — Cossm., 1899, p. 312, pl. XXII, fig. 18-19).....	..	..	+
	2	54 <i>Turritella imbricataria</i> Lamk. ? (Desh., C. f. P., II, p. 271, pl. XXXV, fig. 1-2; pl. XXXVII, fig. 9-10; pl. XXXVIII, fig. 1-2)... ..	+	..	+
	28	— <i>carinifera</i> Desh. (var. Vass., pl. x, fig. 48-51).....	..	+	..
		55 — <i>Velaini</i> Vass. (pl. x, fig. 42-44).....	..	..	..

1. M. VASSEUR attribue le n° 18 de la 3^e zone à un *Triforis* sp. ? qui, bien vraisemblablement, doit être rapporté à l'une des espèces mentionnées par M. Cossmann.

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Nam. et <i>Ostrea fabelula</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à Mittoules et Orfèvres
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
.	.	.	<i>Turritella Dumasi</i> Cossm. (1899, p. 317, pl. xxiii, fig. 4-5).....	..	..	+
.	.	.	<i>Bayania lactea</i> (Lamk. <i>Melania</i>) (Cossm., 1899, p. 319, pl. xxiii, fig. 8-9).	..	..	+
.	.	.	— <i>Bezauçoni</i> (Vass. <i>Melania</i>) (Cossm., 1899, p. 319, pl. xxiii, fig. 11-12)	..	..	+
.	.	.	<i>Homalaxis marginata</i> (Desh. <i>Bifrontia</i>) (Cossm., 1899, p. 331, pl. xxiv, fig. 12).....	..	..	+
.	.	43	— <i>disjuncta</i> (Desh. <i>Bifrontia</i>) (Cossm., 1899, p. 331, pl. xxiv, fig. 6-7)..	..	..	+
.	.	.	<i>Pseudomalaxis eurychone</i> Cossm. (1899, p. 332, pl. xxiv, fig. 9-10).....	..	..	+
.	.	.	<i>Solarium Arthuri</i> Vass. (pl. x, fig. 15, du Bois-Gouët. — Cossm., 1899, p. 334, pl. xxiv, fig. 16-17).....	..	..	+
.	.	44	— <i>plicatum</i> Lamk. ? (Desh., C. f. P., II, p. 219, pl. xxiv, fig. 16-18).....	..	..	+
.	.	.	— cf. <i>ammonites</i> Lamk. (Cossm., 1899, p. 337, pl. xxiv, fig. 13 et 18).....	..	..	+
.	.	.	<i>Chevallieria Pissarroï</i> Cossm. (1899, p. 337, pl. xxv, fig. 1-2).....	..	..	+
.	.	53	<i>Rissoina clavula</i> Desh. (Cossm., 1899, p. 337, pl. xxv, fig. 6-7).....	..	..	+
.	.	.	— <i>cochlearella</i> (Lamk. <i>Melania</i>) (Cossm., 1899, p. 339, pl. xxv, fig. 10-11)..	..	..	+
.	.	52	— <i>plicatilis</i> Desh. (Vass, pl. x, fig. 26).....	..	..	+
.	.	.	— cf. <i>lævigatissima</i> Desh. (Cossm. 1899, pl. xxv, fig. 12).....	..	..	+
.	.	.	<i>Pseudotaphrus Bourdoti</i> Cossm. (1899, p. 342, pl. xxv, fig. 16-17). ....	..	..	+
.	.	.	<i>Nystia haudinflata</i> Cossm. (1899, p. 347, pl. xxv, fig. 29-30).....	..	..	+
.	.	.	<i>Stenothyra polygyrata</i> Cossm. (1899, p. 348, fig. 3). ....	..	..	+
.	31	.	<i>Hipponyx dilatatus</i> (Lamk. <i>Patella</i>) (Vass., pl. xi, fig. 11-13).....	..	+	+

30	57	— <i>cornucopiæ</i> (Lamk. <i>Patella</i>) (Vass., pl. XI, fig. 8-10).....	..	+	+
.	56	— <i>spirostris</i> (Lamk. <i>Patella</i>) (Vass., l. c., p. 238, non fig. — COSSM. 1899, p. 352, pl. XXVI, fig. 6 du Bois-Gouët)....	..	..	+
.	29	— <i>Calyptræa aperta</i> (Soland in Brander <i>Trochus</i>) (<i>Calyptr. trochiformis</i> Vass., pl. X, fig. 57-58, pl. XI, fig. 1-3).....	..	+	..
.	25	31 <i>Xenophora agglutinans</i> (Lamk. <i>Trochus</i>) (Vass., l. c., p. 233, 237; non fig. COSSM., 1899, p. 356, pl. XXXVI, fig. 19-20).....	..	+	..
.	23	— <i>Natica patula</i> ? (Lamk. <i>Ampullaria</i>) (DESH., C. f. P., II, p. 169, pl. XXI, fig. 3-4).....	..	+	..
.	24	26 — <i>cæpacea</i> Lamk. (Vass., pl. VIII, fig. 3-6).....	..	+	+
.	.	27 — <i>epiglottina</i> Lamk. (Vass. pl. VIII, fig. 7 10).....	..	..	+
.	.	28 <i>Nerita tricarinata</i> Lamk. (Vass., pl. VIII, fig. 37-39, 41) ...	..	..	+
.	.	29 — <i>sp.</i> ?.....	..	..	+
.	.	30 <i>Nov gen.</i> voisin des <i>Narica</i>.....	..	..	+
.	26	— <i>Trochus crenularis</i> Lamk. (DESH., C. f. P., II, p. 229, pl. XVII, fig. 3; pl. 28, fig. 13-15). .....	..	+	..
.	.	— <i>Bezançoni</i> (Vass., pl. VIII, fig. 53-54).....	..	..	+
.	.	32 — <i>sp.</i> ?.....	..	..	..
.	.	33 — <i>ornatus</i> Lamk. ? (DESH., C. f. P., II, p. 230, pl. XXVII, fig. 12; pl. XXVIII, fig. 10-12) .....	..	..	+
.	.	34 — <i>sp.</i> ?.....	..	..	+
.	27	— <i>britannus</i> Vass. (pl. VIII, fig. 55-59).....	..	+	..
.	.	35 <i>Delphinula striata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., II, p. 207, pl. XXXIV, fig. 8-11, 19-20).....	..	..	+
.	.	36 — <i>turbinoides</i> Lamk. (DESH., C. f. P. II, p. 207. pl. XXXIV, fig. 5-7, 15-18)..	..	..	+
.	.	37 — <i>marginita</i> Lamk. (Vass., pl. IX, fig. 12).....	..	..	+
.	.	40 <i>Teinostoma sp.</i> ?.....	..	..	+

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^{re} Couches à Num. et à <i>Ostrea flabellula</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Mittles et Orbitolites</i>
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
.	.	41	<i>Phasianella Lamarki</i> Desh. <i>em.</i> (VASS., pl. IX, fig. 24).....	..	..	+
.	.	42	<i>Turbo Ripaudi</i> VASS., (l. c., p. 237, non fig.).....	..	..	++
.	.	48	<i>Turbonilla sp. ?</i>.....	..	..	++
.	.	49	<i>Odostomia</i> [rect. <i>Odontostomia</i>] <i>nov. sp.</i> VASS. (l. c., p. 237, non fig.) ...	..	..	++
.	.	50	<i>Eulima distorta ?</i> (Defr. <i>Melania</i>) (DESH., C. f. P., III, p. 144, fig. 24-25) ...	..	..	++
.	.	58	<i>Emarginula sp. ?</i> .....	..	..	+
.	32	.	<i>Parmophorus elongatus</i> (Lamk. <i>Patella</i>) (DESH., C. f. P., II, p. 13, pl. I, fig. 15 et 18).....	..	+	..
SCAPHOPODES						
.	.	59	<i>Dentalium substriatum</i> Desh. (VASS., pl. XI, fig. 45-48). .....	..	..	+
.	.	60	— <i>circinatum</i> Sow. (DESH., A. s. v., II, p. 216, pl. II, fig. 8-10).....	..	..	+
PÉLÉCYPODES						
.	.	61	<i>Corbula paxidula</i> Desh. (A. s. v., I, p. 223, pl. XII, fig. 18-23).....	..	..	+
.	.	62	— <i>rugosa</i> Lamk. ? (DESH., C. f. P., I, p. 51, pl. VII, fig. 16-17 et 22).....	..	..	+
.	.	63	— <i>angulata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 54, pl. VIII, fig. 16-20. — DUFOUR, l. c., p. 29).....	..	..	+
.	33	.	<i>Photas sp. ?</i>.....	..	+	..
.	34	.	<i>Solen proximus</i> Desh. (A. s. v., I, p. 150, pl. VII, fig. 7-9).....	..	+	..

35	.	<i>Solenocurtus Deshayesi</i> Desmoul. (<i>Solen strigilatus</i> DESH., C. f. P., I, p. 27, pl. II, fig. 22-23; <i>Solecurtus Deshayesi</i> DESH., A. s. v., I, p. 160)...	..	+	..
36	64	<i>Maetra semisulcata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 31, pl. IV, fig. 7-10).....	..	+	+
37	.	<i>Tellina elegans</i> Desh. (C. f. P., I, p. 78, pl. XI, fig. 7-8).....	..	+	..
38	.	— <i>rostralina</i> Desh. (C. f. P., I, p. 82, pl. XII, fig. 13-15).....	..	+	..
39	.	— <i>erycinoides</i> Desh. (C. f. P., I, p. 78, pl. XI, fig. 11-12).....	..	+	..
40	.	— <i>biangularis</i> Desh. (C. f. P., I, p. 82, pl. XII, fig. 1-2).....	..	+	..
.	65	— <i>tellinella</i> (Lamk. <i>Donax</i>) (<i>Donax</i> DESH., C. f. P., I, p. 114, pl. XVIII, fig. 9-10; <i>Tell. exclusa</i> DESH., A. s. v., I, p. 333).....	..	..	+
41	.	<i>Cytherea suberycinoides</i> Desh. (C. f. P., I, p. 129, pl. XXII, fig. 8-9).....	..	+	..
42	.	— <i>elegans</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 132, pl. XX, fig. 8-9. — DUFOUR, l. c., p. 26).....	..	+	..
43	.	— <i>semisulcata</i> Lamk. ? (DESH., C. f. P., I, p. 140, pl. XX, fig. 4-5; pl. XXI, fig. 1-2).....	..	+	..
.	66	— <i>analoga</i> Desh. (A. s. v., I, p. 460, pl. XXXII, fig. 4-7).....	..	..	+
44	67	— <i>Heberti</i> Desh. (A. s. v., I, p. 436, pl. XXX, fig. 13-16).....	..	+	+
45	.	— <i>parisiensis</i> Desh. (A. s. v., I, p. 444, pl. XXI, fig. 29-32).....	..	+	..
4	.	— <i>rustica</i> Desh. (C. f. P., I, p. 130, pl. XXIII, fig. 10-11).....	+	..	..
5	.	— <i>sp?</i>.....	+	..	..
.	68	<i>Sunetta Carezi</i> Vass. (l. c., p. 238, non fig. — <i>Sun. Cailliaudi</i> DUFOUR ?, l. c., p. 23).....	..	..	+
46	.	<i>Cardium gigas</i> Defr. (<i>Card. hippopœum</i> DESH., C. f. P., I, p. 164, pl. XXVII, fig. 3-4).....	..	+	..
47	.	— <i>porulosum</i> Lamk. ? (DESH. C. f. P., I, p. 169, pl. XXX, fig. 1-4).....	..	+	..
48	69	— <i>gratum</i> Defr. (DESH., C. f. P., I, p. 165, pl. XXVIII, fig. 3-5. — DUFOUR, l. c., p. 43).....	..	+	+

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^{re} Couches à Nant. et <i>Ostrea flabellula</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Mitules et Orbitolites</i>
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
.	49	.	<i>Cardium verrucosum</i> DESH. (C. f. P., I, p. 173, pl. xxix, fig. 7-8. — DUFOUR, l. c., p. 44) .....	..	+	.
6	50	.	— <i>granulosum</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 171, pl. xxx, fig. 5, 6, 9, 10)....	+	+	..
.	.	70	— <i>Davidi</i> Vasseur (l. c., p. 238, non fig.).....	..	..	+
.	.	71	— <i>sp. ?</i>.....	..	..	+
.	51	72	<i>Lithocardium aviculare?</i> (Lamk. <i>Cardium</i>) (DESH., C. f. P., I, p. 176, pl. xxix, fig. 5-6) .....	..	+	+
.	52	.	<i>Chama calcarata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 246, pl. xxxviii, fig. 5-7)..	..	+	..
.	53	73	— <i>lamellosa</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 247, pl. xxxvii, fig. 1-2).....	..	+	+
.	54	..	— <i>fimbriata</i> Defr. (DESH., A. s. v., I, p. 584, pl. LVIII, fig. 23-25; <i>Ch. ponderosa</i> Desh., C. f. P., I, p. 248, pl. xxxvii, fig. 9-10).....	..	+	..
.	55	.	— <i>sulcata</i> Desh. (C. f. P., I, p. 250, pl. xxxviii, fig. 8-9).....	..	+	..
.	56	.	— <i>turgidula</i> Lamk. (<i>Ch. rusticula</i> DESH., C. f. P., I, p. 249, pl. xxxvii, fig. 7-8; <i>Ch. substriata</i> DESH., id., p. 250, pl. xxxviii, fig. 1-3. — DUFOUR, l. c., p. 53).....	..	+	..
.	.	74	— <i>Tournoueri</i> Vass. (l. c., p. 238, non fig.) .....	..	..	+
7	58	.	<i>Corbis subpectunculus</i> d'Orb. (<i>Corbis pectunculus</i> DESH., C. f. P., I, p. 87, pl. xiii, fig. 3-6; <i>Fimbria subpectunculus</i> DESH., A. s. v., I, p. 607)...	+	+	..
8	57	75	— <i>lamellosa</i> Lamk. ? (DESH., C. f. P., I, p. 88, pl. xiv, fig. 1-3).....	+	+	+
.	59	.	<i>Lucina gigantea</i> Desh. (C. f. P., I, p. 91, pl. xv, fig. 11-12).....	..	+	..

60	— <i>Cuvieri</i> Bayan (<i>L. Defrancei</i> DESH., A. s. v., I, p. 644, pl. xxxix, fig. 9-11, non d'Orbigny).....	..	+	..
61	— <i>Barbieri</i> Desh. (A. s. v., I, p. 651, pl. XLIII, fig. 1-5).....	..	+	..
76	— <i>elegans</i> Defr. (DESH., C. f. P., I, p. 101, pl. xiv, fig. 10-11).....	..	..	+
77	— <i>callosa</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 96, pl. xvii, fig. 3-5).....	..	..	+
78	— <i>armorica</i> Vass. (l. c., p. 230, non fig.).....	..	..	+
62	<i>Crassatella gibbosula</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 37, pl. v, fig. 5-7).....	..	+	..
79	— <i>trigonata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 36, pl. III, fig. 4-5).....	..	..	+
63	<i>Cardita subulata</i> (Brander Chama) (<i>Venericardia cor avium</i> DESH., C. f. P., I, p. 156, pl. xxiv, fig. 6-8).....	..	+	..
80	— <i>calcitrapoides</i> (Lamk. <i>Cardium</i>) (<i>Venericardia aculeata</i> DESH., C. f. P., I, p. 158, pl. xxvi, fig. 12-13. — DUFOUR, l. c. p. 33).....	..	..	+
81	— <i>serrulata</i> Desh. A. s. v., I, p. 767, pl. LX, fig. 25-27).....	..	..	+
82	— <i>aspera</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 182, pl. xxx, fig. 15-16).....	..	..	+
83	— <i>Bezançoni</i> Vass. (l. c., p. 239, non fig.).....	..	..	+
84	<i>Limopsis nov. sp.</i> Vass. (l. c., p. 239, non fig.).....	..	..	+
85	— <i>sp. ?</i>.....	..	..	+
64	<i>Pectunculus pulvinatus</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 219, pl. xxxv, fig. 15-17)	..	+	..
65	— <i>dispar</i> Defr. (DESH., C. f. P., I, p. 223, pl. xxxv, fig. 79).....	..	+	..
86	<i>Arca angusta</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 201, pl. xxxii, fig. 15-16).....	..	..	+
66	87 — <i>biangula</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 198, pl. xxxiv, fig. 1-6; <i>Arca hyan-</i> <i>tula</i> DESH., l. c., p. 199, pl. xxxiv, fig. 7-8).....	..	+	+
88	— <i>sp. ?</i>.....	..	..	+
89	— <i>quadrilatera</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 203, pl. xxxiv, fig. 15-17).....	..	..	+
90	<i>Arca appendiculata</i> Sow. (<i>A. condita</i> DESH., A. s. v., I, p. 878, pl. LXVI, fig. 7-8 et pl. LXIX, fig. 28 30).....	..	..	+

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Num. et Ostrea fabeltula	2 ^o Calcaire à Cerith. giganteum	3 ^o Calcaire à Mitiles et Orbicoides
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
.	67	91	<i>Arca rudis</i> Desh., (C. f. P., I, p. 210, pl. xxxiii, fig. 7-8).....	..	+	+
.	68	.	— <i>filigrana</i> Desh. (C. f. P., I, p. 212, pl. xxxiii, fig. 15-17).....	..	++	..
.	69	.	<i>Modiola cordata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 268, pl. xxxix, fig. 17-19).....	..	++	..
.	69 bis	.	— <i>subcarinata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 256, pl. xxxix, fig. 4-5).....	..	++	..
.	70	.	— <i>parisiensis</i> Desh. (fide CAILLIAUD, B. S. G. F., 2 ^e sér., XIII, 1855, p. 42)...	..	+	..
.	.	92	— <i>arthonensis</i> Vass. (l. c., p. 239, non fig.).....	..	..	+
.	71	.	<i>Mytilus</i> sp. ? *.....	..	++	..
.	72	.	<i>Pinna margaritacea</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 285, pl. xli, fig. 15).....	..	++	..
.	73	.	<i>Perna Lamarcki</i> Desh. (C. f. P., I, p. 284, pl. xl, fig. 7, 8).....	..	+	..
.	.	93	<i>Avicula</i> sp. ?.....	..	..	+
10	74	94	<i>Lima spathulata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 295, pl. xlii, fig. 1-3)...	+	+	++
.	.	95	— sp. ?.....	..	..	+
11	.	.	<i>Pecten sulcatus</i> ? (fide CAILLIAUD, B. S. G. F., 2 ^e sér., XIII, 1855, p. 37).....	+	..	..
12	.	.	— sp. ? **.....	+	..	..
13	.	.	— <i>parisiensis</i> d'Orb. (<i>P. imbricatus</i> DESH., C. f. P., I, p. 305, pl. xlii, fig. 16-18).....	+	..	..

* Espèce de grande taille.

** *P.* à valves assez grosses et très espacées.

.	75	.	— <i>tripartita</i> Desh., (C. f. P., I, p. 308, pl. XLII, fig. 15-16).....	..	+	..
.	76	.	— <i>infumata</i> Lamk. ? (Desh., C. f. p. I, p. 307, pl. XLIV, fig. 8-9).....	..	+	..
14	.	.	<i>Spondylus radula</i> Lamk. Desh., C. f. P., I, p. 320; pl. XLVI, fig. 1-5).....	+	..	..
15	.	.	— <i>sp.</i> ? * (<i>vide</i> Cailliaud). . . . .	+	..	..
.	77	.	— <i>rarisipina</i> Desh., (C. f. P., p. 321, pl. XLVI, 6-10) . . . . .	..	+	..
.	78	.	<i>Ostrea cymbula</i> Lamk. ? (Desh., C. f. P., I, p. 367, pl. LIII, fig. 2-4). — Ed. DUFOUR, <i>Ann. Soc. acad. Nantes</i> , 6 ^e sér., II, 1881, p. 55) . . . . .	..	+	..
16	79	.	— <i>flabellula</i> Lamk. (Desh., C. f. P., I, p. 366, pl. LXIII, fig. 5-7. — E. DUFOUR, l. c., p. 55).....	+	+	..
.	80	.	<i>Anomia tenuistriata</i> Desh. (C. f. P., I, p. 377, pl. LXV, fig. 9-11).....	..	+	..
BRACHIOPODES						
17	.	97	<i>Terebratulina sp.</i> ?.....	+	..	+
.	.	96	— <i>nov. sp.</i> (Vasseur, l. c., p. 339, non fig.).....	..	..	+
BRYOZOAIRES						
.	81	98	<i>Eschara sp.</i> ?.....	..	+	+
.	82	.	<i>Retepora sp.</i> ?.....	..	+	..
.	.	99	<i>Lichenopora sp.</i> ?.....	..	..	+
CRUSTACÉS						
18	.	100	<i>Callianussa sp.</i> ?.....	+	..	+
ANNÉLIDES						
.	.	101	<i>Serpula sp.</i> ?.....	..	..	+
* Moule incomplet rappelant le <i>Sp. rarisipina</i> Desh.						

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Num. et <i>Ostrea stahellula</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Mitules et Orbitolites</i>
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
ÉCHINODERMES						
<i>Revus par M. Cotteau</i>						
.	.	.	<i>Maretia grignonensis</i> (Desm.) (COTTEAU, Paléont. franç., terr. tert., t. I, Échin. éoc., p. 30, pl. III et IV. — Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 128).....	+	..	..
.	.	.	<i>Euspatangus Croizieri</i> Cotteau (Paléont. franç., l. c., p. 54, pl. XI. Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 129).....	..	..	+
.	.	.	<i>Linthia arthonensis</i> Cotteau (Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 130, pl. V, fig. 1-5).....	?	+	..
.	.	.	<i>Gualtieria Heberti</i> Vass. (Rech. géol. s. l. terr. tert. de la Fr. occid., 1884, p. 142, citat. — COTTEAU, Paléont. franç., l. c., p. 115, pl. XXVII et XXVIII ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 132).....	+	..	+
.	.	.	<i>Schizaster Archiaci</i> Cott. (COTTEAU, Paléont. franç., l. c., t. I, p. 277, pl. LXXXIII et LXXXIV, fig. 1 et 2 ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 132).....	?	..	..
.	.	.	— <i>Dumasi</i> Cotteau (Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 133, pl. V, fig. 6-11).....	..	..	+
.	.	.	<i>Pygorhynchus Desnoyersi</i> Desor (COTTEAU, Paléont. franç., l. c., p. 536,			

		pl. CXLVIII et CXLIX ; Nantes ; <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 135, pl. VI, fig. 1-4)	?	..	+
		— <i>Gregoirei</i> Cott. (COTTEAU, Paléont. franç., l. c. p. 531, pl. CXLVI CXLVII, fig. 1-5 ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 136, pl. VI, fig. 5-6) .....	..	..	+
32?	89?	• <i>Echinanthus issyaviensis</i> (Klein) (COTTEAU, Paléont. franç., l. c., p. 555, pl. CLIV, CLV, CLVI, fig. 1 ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 137, pl. VI, fig. 7-10)	+	?	..
		• <i>Echinolampas arthonensis</i> Cott. (COTTEAU, Paléont. franç., t. II, l. c., p. 32, pl. CCVIII ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 139, pl. VIII, fig. 1)	+	..	+
		• — <i>Françei</i> Desor (COTTEAU, Paléont. franç., t. II, l. c., p. 27, pl. CCVI et CCVII ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 140, pl. VII, fig. 2-5) ..	?	..	+
26	93	• <i>Præscutella Cailliaudi</i> (Cott.) (COTTEAU, Échin. nouv. ou peu connus, 1 ^{re} sér., p. 46, pl. VIII, fig. 3-5 ; Paléont. franç., l. c., p. 255, pl. CCLXV et CCLXVI ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 141, pl. VII, fig. 6) ..	+	+	+
		• <i>Sismondia Cailliaudi</i> (Cott.) (COTTEAU, Échin. nouv. ou peu connus, 1 ^{re} sér. p. 50, pl. VII, fig. 16-18 ; Paléont. franç., l. c., p. 279, pl. CCLXXIII, fig. 7-10 et pl. CCLXXIV, fig. 1-6 ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 142, pl. VII, fig. 7-9)	+	..	+
30		• — <i>gracilis</i> Cotteau (Échin. nouv. ou peu connus, t. I, p. 48, pl. VII, fig. 10-12 ; Paléont. franç., l. c., p. 281, pl. CCLXXIV, fig. 7-10 ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 143) .....	+	..	..
		• — <i>occitana</i> (Defr.) (COTTEAU, Paléont. franç., l. c., p. 272, pl. CCLXXI, CCLXXII et CCLXXIII ; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 143) .....	..	..	+
		• — <i>Vasseurii</i> Cotteau (Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 144, pl. VIII, fig. 1-4) .....	?	..	..

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Nam. et <i>Ostrea fabelula</i>	2 ^o Calcaire à <i>Cerith. giganteum</i>	3 ^o Calcaire à <i>Mitioles et Orbitolites</i>
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
29	.	.	<i>Scutellina Michelini</i> (Cott.) (COTTEAU, Échin. nouv. ou peu connus, 1 ^{re} sér., p. 49, pl. VII, fig. 13-15; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 145, pl. VII, fig. 10-13).....	+	..	+
.	.	.	— <i>Dufouri</i> Cotteau (Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 147, pl. VII, fig. 14-17).....	+	..	..
25	83	105	<i>Lenita patellaris</i> Desor (COTTEAU, Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 148, pl. VIII, fig. 5-9)	+	+	+
.	85	102	<i>Echinocyamus camphonensis</i> Cotteau (Échin. nouv. ou peu connus, 1 ^{re} sér., p. 47, pl. VII, fig. 6-9; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 150).	+	+	+
.	86 } 87 } ?	103 ?	— <i>Dumasi</i> Cotteau (Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 151, pl. VIII, fig. 10-14).....	+	?	+
.	.	.	— <i>Vasseurii</i> Cotteau (Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 153, pl. VIII, fig. 15-19).....	?	..	..
.	.	.	<i>Cidaris Lorioli</i> Cotteau (Échin. de Saint-Palais, <i>Ann. d. sc. géol.</i> , 1883, t. XVI, art. 11, p. 2, pl. I, fig. 20-23; Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, t. I, p. 155, pl. VIII, fig. 20-23).....	..	..	+
			POLYPIERS			
.	.	107	<i>Turbinolia dispar</i> Defr. (MICHELIN, <i>Icon. zoophyt.</i> , p. 152, pl. XLIII, fig. 5)...	..	..	+

.	.	108	<i>Sphenotrochus mixtus</i> (Defr. <i>Turbinolia</i>) (<i>Turbinolia</i> MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 151, pl. XLIII, fig. 3).....	..	..	+
39	.	.	— <i>sp.</i> ?.....	+	..	..
.	.	109	<i>Stylocænia monticularia</i> (Schweig <i>Stylophora</i>) (<i>Astrea hystrix</i> MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 160, pl. XLV, fig. 1).....	..	..	+
.	.	110	<i>Madrepora ornata</i> Michelin (Icon. zoophyt., p. 164, pl. XLIII, fig. 17).....	..	..	+
FORAMINIFÈRES						
.	94	.	<i>Biloculina ringens</i> (Lamk. <i>Miliolites</i>) (D'ORB. <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 131).....	..	+	..
40	.	111	— <i>sp.</i> ?.....	+	..	+
41	95	112	<i>Quinqueloculina sp.</i> ?.....	+	+	+
.	96	.	<i>Triloculina trigonula</i> (Lamk. <i>Miliolites</i>) (D'ORB. <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 133, pl. XVI, fig. 5-9; Modèles, n° 93).....	..	+	..
42	.	113	— <i>sp.</i> ?.....	+	..	+
43	.	.	<i>Alveolina sp.</i> ?.....	+	..	..
.	97	116	— <i>elongata</i> d'Orb. (<i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 141).....	..	+	+
.	.	117	— <i>Boscii</i> (Defr. <i>Orizaria</i>) (D'ORB. <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 140; Modèles n° 50).....	..	..	+
.	99	.	<i>Rotalina saxorum</i> (d'Orb. <i>Rotalia</i> , <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 106)	..	+	..
.	100	.	— <i>trochidiformis</i> (Lamk., <i>em. Rotalia trochiformis</i> , <i>Ann. du Mus.</i> , 1, pl. XII, fig. 8).....	..	+	..
.	.	114	— <i>sp.</i> ?.....	..	..	+

Numéros des Listes de M. Vasseur			ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	1 ^o Couches à Num. et Ostreu fabelula	2 ^o Calcaire à Cerith. giganteum	3 ^o Calcaire à Mitules et Orbitolites
1 ^{re} zone	2 ^e zone	3 ^e zone				
.	.	115	<i>Lituola</i> sp. ?.....	..	..	+
44	98	118	<i>Orbitolites complanata</i> (Lamk. <i>Orbulites</i> (<i>Orbulites</i> LAMOUREUX, Polyp., pl. LXXIII, fig. 13-16).....	+	+	+
45	.	.	— <i>Nummulites Brongniarti</i> d'Arch. et J. H. (Gr. nummul. de l'Inde, p. 110, pl. v, fig. 1-4), var. <i>armorica</i> Vass.....	+	..	..
46	.	.	— <i>Meneghini</i> d'Arch. et J. H. (<i>l. c.</i> , p. 120, pl. v, fig. 7).....	+	..	..
47	.	.	— <i>discorbina</i> d'Arch. (D'ARCH. et J. H., <i>l. c.</i> p. 140, pl. IX, fig. 2, a, b, c, d, e, f, 3).....	+	..	..
ALGUES						
48	.	.	<i>Larvaria</i> sp. ? (moules indéterminables).....	+	..	..
.	.	119	<i>Coralliodendron margaritula</i> (Lamk. <i>Ovulites</i>) (<i>Ovulites</i> LAMOUREUX, Polyp., p. 43, pl. LXXI, fig. 9-10).....	..	..	+

II. — Calcaire grossier supérieur.

Divisions. — Le Calcaire grossier supérieur comprend, de bas en haut, les zones suivantes :

6. Zone à *Potamides cristatus* et *Assimineea distinguenda* de Campbon et marnes et argiles sans fossiles du Bois-Gouët.
5. Zone des sables coquilliers, du calcaire à *Cerithium parisiensis* de Campbon et des grès à végétaux du Bois-Gouët.
4. Zone des grès calcarifères à *Ostrea mutabilis* de Campbon et des sables coquilliers du Bois-Gouët.

« Le Calcaire grossier supérieur est représenté dans la Loire-Inférieure, dit M. Vasseur, par des dépôts assez variés et très intéressants au point de vue paléontologique.

« Les assises inférieures de ce sous-étage sont sableuses et remarquables par l'abondance et le bel état de conservation des fossiles marins qu'elles renferment.

« Les couches supérieures indiquent un retrait progressif de la mer, qui fut, sans doute, occasionné, vers la fin de cette formation, par un soulèvement général de la contrée.

« Elles se composent, en effet, de marnes et de calcaires saumâtres qui se terminent par un banc lacustre de même nature.

« Ces sables et ces calcaires ne s'observent que sur la rive droite de la Loire, dans les bassins de Saint-Gildas, de Campbon et de Saffré. Ils atteignent ordinairement un niveau plus élevé que les gisements du Calcaire grossier inférieur, et dépassent même, en quelques points, 30 mètres d'altitude.

« Ce fait est en relation avec l'extension du fiord de Campbon et avec l'envahissement du territoire de Saffré par la mer, à l'époque dont il s'agit. » (Voy. fig. 57, p. 327).

4° ZONE DES GRÈS A *Ostrea mutabilis* DE CAMPBON ET DES SABLES
COQUILLIERS DU BOIS-GOUËT

La zone des grès calcarifères à *Ostrea mutabilis* de Campbon ne s'observe que dans quelques gisements de la rive droite de la Loire. Elle n'offre pas les mêmes caractères à Campbon et au Bois-Gouët près Saffré, et atteint, sur quelques points, une altitude de 30 mètres, cote supérieure à celle du Calcaire grossier supérieur de la région.

On trouvera, dans le mémoire de M. Vasseur (p. 161 et suiv.), une description très détaillée et très exacte des différents gisements du Calcaire grossier supérieur de la Loire-Inférieure; nous y renvoyons le lecteur; ne faisant qu'analyser ce travail.

Bassin de Campbon.

a. — Grès calcarifères à Ostrea mutabilis.

Le bassin de Campbon est le prolongement, vers le S.-E., de celui de Saint-Gildas-des-Bois, auquel il se rattache par le détroit de Sainte-Anne-de-Campbon. Les différentes assises dessinent, par leurs affleurements, des bandes étroites, parallèles, dirigées N.-S., et la succession des assises se fait d'E. à O., en allant des plus anciennes vers les plus récentes. La carte au 80.000^e, annexée au mémoire de M. Vasseur, montre bien cette disposition.

A Campbon, les grès calcarifères à *Ostrea mutabilis*, du village de la Fouas, qui constituent la base du Calcaire grossier supérieur, reposent directement sur le calcaire à Milioles de Riglanne ou partie supérieure du Calcaire grossier inférieur et sont recouverts par les sables coquilliers de Coislin et del a Close.

« Pour donner un aperçu général de la succession des couches éocènes de Campbon, dit M. Vasseur, il suffit d'indiquer sommairement la série des dépôts que l'on rencontre, par exemple, en traversant ce bassin du N.-E. au S.-O. entre le hameau du Grand-Bec et les fours à chaux de Pancaud,

ou de l'E. à l'O. entre le moulin des Rôtis et la route de Campbon à Sainte-Anne. »

Nous reproduisons la première de ces coupes.

Coupe du hameau du Grand-Bec à Campbon

PAR M. G. VASSEUR

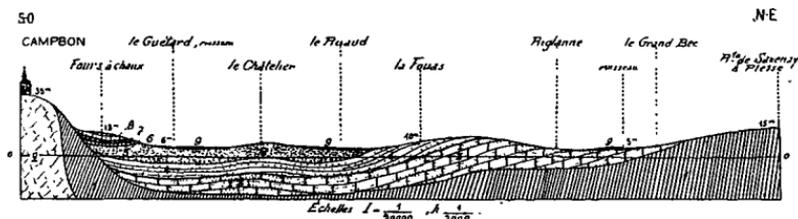


FIG. 59

		9. Argile à graviers (quaternaire?).
CALCAIRE GROSSIER SUPÉRIEUR	6° zone	8. Calcaire souvent siliceux et marnes saumâtres lacustres.
		7. Marne argileuse verte (banc vert).
		6. Sable et grès calcarifère ou argileux et calcaire à empreintes de coquilles marines, <i>Cerithium parisiense</i> , etc. (Banc de coquillages).
		5. Sable coquillier de Campbon (Sable de la Close).
CALCAIRE GROSSIER INFÉRIEUR	3° zone	4. Grès calcarifères avec <i>Orbitolites</i> et <i>Ostrea mutabilis</i> .
		3. Calcaire grossier à <i>Miliolites</i> et <i>Orbitolites complanata</i> , Échinides, etc.
		2. Éclogite.
		1. Gneiss (Micaschistes ζ² et Gneiss granulitiques ζ² γ¹ feuille géol. de Saint-Nazaire).

En allant de l'Est à l'Ouest, on observe, au hameau de Riglanne, dans des carrières abandonnées, le calcaire à *Miliolites* et *Orbitolites*, partie supérieure du Calcaire grossier inférieur.

Au village de la Fouas se montre le grès calcarifère à *Ostrea mutabilis*, base du Calcaire grossier supérieur.

Au Rouaud, sont les sables coquilliers de Campbon masqués par le diluvium ? mais observés en creusant des puits. Cette zone s'observe non loin de là, au château de Coislin, au Châtelier, dans le pré de la Close et au bas de la butte de Pancaud.

« Ce tertre, dit M. Vasseur, est constitué par les couches les plus récentes du Calcaire grossier supérieur. Il est exploité pour la fabrication de la chaux et du ciment, dans plusieurs carrières qui permettent de l'étudier avec facilité.

« La base en est formée de grès et de sables appartenant, comme ceux de la Close, à notre 5^e zone. Celle-ci est surmontée par des calcaires sableux et par un banc de calcaire jaune et coquillier, marin, renfermant en abondance des moules de *Cerithium parisiense* (n^o 6 de la coupe) »

« Nous avons distingué, sur notre carte, ce calcaire marin à Cérithes, parce que l'on en peut facilement suivre l'affleurement ; mais, dans notre classification, nous l'avons compris dans la même zone que les sables de Campbon (5^e zone), à cause de l'identité des faunes de ces deux dépôts.

« Ce banc est recouvert par un lit d'argile smectique verte (n^o 7), qui sépare nettement les niveaux inférieurs, marins, des calcaires saumâtres et lacustres supérieurs (n^o 8). Ceux-ci représentent enfin le dernier horizon du Calcaire grossier. »

La coupe du moulin des Rôtis à la Richardais, donnée également par M. Vasseur, présente la même succession.

Les grès calcarifères à *Ostrea mutabilis* de Campbon forment une bande longue et étroite, dirigée N.-S. On les observe à l'Aunay, au Plessis, à la Fouas, à la Rivière, à Quilly, à la Crochardais et la Turcaudais, près Sainte-Anne. Une carrière ouverte dans cette localité a fourni, à M. Vasseur, des *Orbitolites*, des *Alvéolines* et de nombreuses *Ostrea mutabilis*.

Bassin de Saint-Gildas-des-Bois.

Le calcaire à grandes *Orbitolites*, *Alvéolines* et *Lithothalium* des Mortiers, près Brivé-la-Ville, appartient soit à la zone à *Ostrea mutabilis*, soit à celle du calcaire à Miliolles.

Aux *Fosses Tessier* au S.-E. de Saint-Gildas, on observe, suivant M. Vasseur, un banc calcarifère, probablement synchronique de celui de la Turcaudais, surmonté par des

marnes et grès contenant des empreintes de Mollusques caractéristiques des sables de Camphon : *Cerithium tricarinaratum*, *Corbula angulata*, *Mastra cambonensis* et quelques empreintes végétales.

Bassin de Saffré.

b. — *Sables coquilliers de Bois-Gouët.*

Le bassin de Saffré, situé à 24 kilomètres au N.-E. du bassin de Camphon, avec lequel il était autrefois en communication, contient des dépôts appartenant à l'Éocène moyen (*Calcaire grossier supérieur*) et à l'Oligocène (*Sables de*



FIG. 60

Potamides Athenasi (Vass.). Gr. nat.

Bois-Gouët, près Saffré.

Fontainebleau et calcaire de Beauce). Il occupe, sur l'étage des phthanites du Silurien supérieur, une dépression de 9 kilomètres environ dans son plus grand diamètre, dont une partie seulement contient des dépôts éocènes.

« La superposition directe des terrains que nous venons d'énumérer, comme le fait observer M. Vasseur, semble indiquer l'émergence de la contrée pendant les époques correspondant à la formation des sables de Beauchamp, etc., et de l'Éocène supérieur. »

La succession des assises se fait du S.-O. au N.-E.

Les *grès calcarifères à Ostrea mutabilis* de Camphon, sont représentés ici par les *sables coquilliers du Bois-Gouët*, remarquables par la richesse et la belle conservation de leur faune. Ces sables reposent sur le Silurien supérieur et sont recouverts par des *grès à coquilles et végétaux* synchroniques des sables coquilliers de Camphon (5^e zone).

Coupe du Calcaire grossier supérieur du Bois-Gouët d'après M. VASSEUR

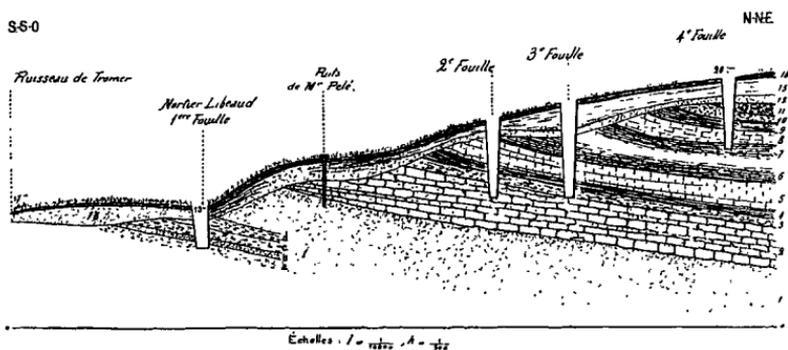


FIG. 61

14. Terre végétale.
- 12-13. Graviers de quartz, sables ferrugineux et argile (Pliocène?).
- 6-11. Argiles et marnes sans fossiles.
- 2-5. Grès et argile sableux à empreintes de coquilles et de végétaux terrestres.
1. Sables coquilliers du Bois-Gouët.

La coupe ci-jointe, empruntée à M. Vasseur, et dont on trouvera le détail dans son travail, montre bien la constitution du Calcaire grossier supérieur du bassin de Saffré. Cette coupe est le résultat de sondages effectués entre le ruisseau de Tromer et le plateau du Bois-Gouët.

Les sables coquilliers du Bois-Gouët, découverts en 1877 par M. Vasseur, qui en fit connaître la faune, ont été étudiés, plus récemment, au point de vue paléontologique, par M. Cossmann, à la suite de fouilles importantes faites par M. Auguste Dumas.

Les espèces les plus caractéristiques de ce gisement sont :

Belemnosis anomala (J. de Sow.), *Beloptera belemnitoidea* Blainv., *Belosepia Blainvillei* (Desh.), *B. Dufouri* G. Vass., *Vasseuria occidentalis* Mun.-Ch., *Potamides Athenasi* (Vass. em.), *P. pentagonatus* (Schloth.), *P. interruptus* (Lamk.), *P. emarginatus* (Lamk.), *P. conoideus* (Lamk.), *P. Lacazei* (G. Vass.) *P. Ripaudi* (G. Vass.), *Cyrena compressa* Desh., *Goniocardium Heberti* G. Vass., *Lucina Menardi* Desh., *Ostrea mutabilis* Desh., *Scutella Cailliaudi* Cott., *Lenita patellaris* Ag., *Alveolina elongata* d'Orb., *Orbitolites complanata*, *Nummulites Brongniarti* d'Arch. et Haime, var. *armorica*.

Ce niveau est recouvert par les grès à végétaux dont nous allons parler.

Voici l'énumération des espèces reconnues jusqu'ici dans les sables coquilliers du Bois-Gouët (4^e zone) et dans ceux de Campbon (5^e zone). Nous sommes redevables à M. A. Dumas de son très obligeant concours pour l'établissement de cette liste et à M. E. Marchand, préparateur au Muséum de Nantes, de nombreuses recherches bibliographiques.

Liste des fossiles du Calcaire grossier supérieur de la Loire-Inférieure

d'après les travaux de MM. VASSEUR, DUFOUR, COTTEAU et COSSMANN

5° Sables coquilliers de Camphon à *Lithocardium Tournoueri* ^a ;

4° Sables coquilliers du Bois-Gouët à *Potamides pentagonatus* (Schloth.), *P. Athenasi* et *Gonicardium Heberti*.

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Camphon
4 ^e zone	5 ^e zone			
MAMMIFÈRES				
1	.	<i>Lophiodon parisiensis</i> P. Gerv. (Zool. et paléont. franc., 2 ^e édit. p. 122, pl. xvii, fig. 3-10)	+	..
2	.	<i>Halitherium</i> sp. ?	+	..
REPTILES				
3	.	<i>Emys</i> sp. ?	+	..
4	.	<i>Crocodylus</i> nov. sp. Vass. (l. c., p. 242, n. fig.)	+	..
POISSONS				
5	.	<i>Lamna elegans</i> Agass. (Poissons foss., p. 289, pl. xxxiii, fig. 1-7)	+	..
<p>a. Les listes des fossiles du Calcaire à <i>Cerithium parisiense</i> de Camphon et des grès à végétaux du Bois-Gouët, niveaux considérés jusqu'ici comme équivalents de la 5^e zone, seront donnés plus loin.</p>				

6	.	<i>Myliobates</i> sp. ?.....	+	..
MOLLUSQUES				
CÉPHALOPODES				
7	.	<i>Nautilus umbilicaris</i> Desh. (VASS., n. sp. de la taille de <i>N. Lamarcki</i> . — COSSM., 1895, p. 1 ^{re} 4, fig. A)	+	..
9	.	<i>Belosepia Blainvillei</i> Desh. (VASS pl. I, fig. 1-48, pl. II, fig. I. — COSSM., 1895, p. 166, pl. v, fig. 7-9).....	+	..
10	.	— <i>Dufouri</i> Vass. (pl I, fig. 5-6 et pl. XIX, fig. 1. — COSSM., 1895, p. 166, pl. v, fig. 5-6).	+	..
.	.	<i>Belemnosis anomala</i> (Sow.) (COSSM., 1895, p. 164, pl. v, fig. 3-4)	+	..
8	.	<i>Beloptera belemnitoidea</i> Blainv. (VASS., pl. I, fig. 7. — COSSM., 1895, p. 165, pl. v, fig. 1-2)	+	..
14	1	<i>Vasseuria occidentalis</i> Mun.-Chalm. (VASS., pl. I, fig. 8-15. — COSSM., 1895, p. 167, pl. v, fig. 10-13).....	+	+
.	.	<i>Bayanoteuthis armoricensis</i> COSSM., (1896, p. 179, pl. IV, fig. 14-15 et pl. v, fig. 4)...	+	..
GASTÉROPODES				
.	.	<i>Limnæa Bourdoti</i> COSSM., (1895, p. 168, pl. v, fig. 14-15).....	+	..
.	.	— <i>ovum</i> Brgt. (COSSM., 1895, p. 168, pl. v, fig. 21-22).....	+	..
.	.	— <i>gouetensis</i> COSSM., (1895, p. 169, pl. v, fig. 19-20).....	+	..
.	.	— <i>adela</i> COSSM., (1895, p. 169, pl. v, fig. 23-24).....	+	..
.	.	<i>Planorbis subangulatus</i> Lamk. (COSSM., 1895, p. 170, pl. VI, fig. 24-26).....	+	..
.	.	— <i>nitidulus</i> Lamk. (COSSM., 1895, p. 170, pl. VI, fig. 27-29).....	+	..
199	135	— <i>Baudoni</i> Desh. (COSSM., 1895, p. 171, pl. VI, fig. 32-33).....	+	+
.	.	— <i>Chertieri</i> Desh. (COSSM., 1895, p. 171, pl. VI, fig. 34-36).....	+	+
.	.	<i>Helix Stueri</i> COSSM. (COSSM., 1895, p. 172, pl. v, fig. 16-17).....	+	..
189	.	<i>Bulimus</i> sp. ?.....	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	.	<i>Bulimus Dumasi</i> Cossm., (1895, p. 172, pl. v, fig. 18).....	..	+
191	.	<i>Auricula namnetensis</i> Vass. em. (pl. IX, fig. 61-63 et pl. XIX, fig. 5. — Cossm., 1895, p. 173, pl. VII, fig. 3-4; 1898, p. 41, pl. II, fig. 9).....	+	..
.	.	— <i>simplex</i> Cossm. (1895, p. 173, pl. VI, fig. 6; 1896, p. 180, pl. IV, fig. 11-12).....	+	+
.	130	— <i>camptonensis</i> Vass. { L'une de ces deux espèces se rapporte peut-être à <i>A. sim-</i>	..	+
.	132	— <i>Davidi</i> Vass. { <i>plex</i> Cossm. Voyez : Cossm., 1895, p. 174.	..	+
190	.	— <i>Heberti</i> Vass. (pl. IX, fig. 36-38; pl. X, fig. 38 et pl. XIX, fig. 4. — Cossm., 1895, p. 174, fig. B).....	+	..
196	.	— <i>Monthiersi</i> Vass. (pl. IX, fig. 48-53. — Cossm., 1895, p. 175, pl. VI, fig. 1-5).....	+	..
.	.	— <i>citharella</i> Cossm. (1895, p. 176, pl. VI, fig. 11-12).....	+	..
195	.	— <i>Ludovici</i> Vass. (pl. IX, fig. 57-60. — Cossm., 1895, p. 177, pl. VII, fig. 1-2).....	+	+
192	131	— <i>Douvillei</i> Vass. (pl. IX, fig. 30-35. — Cossm., 1895, p. 177, pl. VI, fig. 7-8 et 21)....	+	+
194	.	— <i>Lamarcki</i> Desh. (Vass. pl. IX, fig. 44-47. — Cossm., 1895, p. 178, pl. VI, fig. 9-10).	+	+
193	.	— <i>ovata</i> Lamk. (Vass., pl. IX, fig. 39-43. — Cossm., 1895, p. 179, pl. VII, fig. 12-13) ..	+	+
193 bis?	.	— — var. <i>Dautzenbergi</i> Cossm. (1896, p. 181, pl. VI, fig. 3-4)	+	..
.	.	— <i>Houdasi</i> Cossm. (1895, p. 180, pl. VI, fig. 19-20).....	+	..
.	133	<i>Scarabus Bonneti</i> Cossm. (1895, p. 180, pl. VI, fig. 22-23 = <i>Scarabus Heberti</i> Vass. ?).	+	+
.	.	<i>Ophicardelus sinuosus</i> Cossm. (1895, p. 181, pl. VI, fig. 17-18).....	+	..
198	.	<i>Marinula Pfeifferi</i> (Desh. <i>Pedipes</i>) (<i>P. Pfeifferi</i> Vass., pl. IX, fig. 55-56. — Cossm., 1895, p. 182, pl. VI, fig. 15-16).....	+	..

134	— <i>labrosa</i> Cossm. (1875, p. 183, pl. vi, fig. 13-14 = <i>Pedipes Bezançonii</i> Vass.?).....	+	+
200	<i>Siphonaria Tournoueri</i> Vass. (pl. x, fig. 8-9. — Cossm., 1895 p. 184, pl. vii, fig. 18-19).	+	..
.	— <i>granicosta</i> Cossm. (1895, p. 184, pl. vii, fig. 6-7).....	+	..
215	<i>Actæon Octavi</i> (Vass. <i>Tornatella</i> , pl. x, fig. 20-22. — Cossm., 1895, p. 185, pl. vii, fig. 25-26).....	+	..
.	— <i>subinflatus</i> d'Orb., (Cossm., 1895, p. 186, pl. vii, fig. 27).....	+	+
214	<i>Bevaleti</i> (Baudon) (<i>Tornatella</i> Vass., pl. x, fig. 23. — Cossm., 1895, p. 186, pl. vii, fig. 28).....	+	..
.	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1895, p. 186, pl. vii, fig. 32).....	+	..
.	— <i>Bezançonii</i> Cossm. (1895, p. 187, pl. vii, fig. 23-24).....	+	..
149	— nov. sp. (Vass. <i>Tornatella</i> l. c., p. 274, cit. n. fig.).....	+	+
.	<i>Crenilabium suturatum</i> Cossm. (1895, p. 187, pl. vii, fig. 14-15).....	+	..
.	<i>Volvullella redacta</i> (Desh. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1896, p. 184, pl. iv, fig. 9).....	+	+
.	<i>Scaphander altavillensis</i> (Desh. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1895, p. 188, pl. vii, fig. 33-35; 1896, p. 182, pl. iv, fig. 10).....	+	..
.	— <i>tenuistriatus</i> Cossm. (1895, p. 189, pl. vi, fig. 30-31).....	+	..
208	144 <i>Bullinella Bruguierei</i> (Desh. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1895, p. 190, pl. vii, fig. 41)....	+	+
.	— <i>goniophora</i> (Desh. <i>Bulla</i>) (Cossm. 1895, p. 190, pl. vii, fig. 40).....	+	+
.	— <i>brachymorpha</i> Cossm. (1895, p. 190, pl. vii, fig. 10-11).....	+	..
210	145 <i>Bullinella cylindroides</i> (Desh. <i>Bulla</i>) Cossm., 1895, p. 191, pl. vii, fig. 37-38).....	+	+
.	— <i>Rideli</i> Cossm., (1895, p. 191, pl. vii, fig. 36).....	+	+
211	— <i>Lebruni</i> (Desh. <i>Bulla</i> , A. s. v., II, p. 626, pl. xxxix, fig. 22-23).....	+	..
.	<i>Bulla globulus</i> Desh. (Cossm., 1895, p. 189, pl. vii, fig. 35).....	+	..
212	— <i>nucula</i> Vass. { Il est possible que ces 2 espèces se rapportent à <i>Bullinella</i>	+	..
.	146 — <i>namnetica</i> Vass. { <i>brachymorpha</i> et <i>B. Rideli</i> , Cossm. Voyez Cossm., 1895, p. 191.	..	+
209	<i>Acrostemma coronatum</i> (Lamk. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1895, p. 192, pl. vii, fig. 21).....	+	+
.	— <i>Bezançonii</i> (Morlet) (Cossm., 1895, p. 192, pl. vii, fig. 39).....	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	.	<i>Roxania ovulata</i> (Lamk. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1895, p. 193, pl. VII, fig. 22).....	+	..
.	.	— <i>semistriata</i> (Desh. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1896, p. 181, pl. IV, fig. 5).....	..	+
.	143	— <i>Lamarcki</i> (Desh. <i>Bulla</i> , A. s. v., II, p. 641, pl. XL, fig. 25-28).....	..	+
.	.	<i>Plicobulla Dumasi</i> Cossm., (1895, p. 194, pl. VII, fig. 8-9).....	..	+
.	.	<i>Cylichnella Bourdoti</i> Cossm., (1895, p. 194, pl. VII, fig. 16-17; 1896, p. 182, pl. IV, fig. 6-7).	+	..
.	.	<i>Amphisphyrha subcylindrica</i> Cossm., (1895, p. 195, pl. VII, fig. 20).....	+	..
213	.	<i>Ringicula Morleti</i> Vass. (l. c. p. 253, non figuré. — Cossm., 1895, p. 195, pl. VII, fig. 29-30)	+	..
.	147	— <i>ringens</i> (Lamk. <i>Auricula</i>) (Cossm., 1895, p. 196, pl. VII, fig. 31).....	+	+
.	.	<i>Eoatlanta spiruloides</i> (Lamk. <i>Cyclostoma</i>). (Cossm., 1895, p. 197, pl. VII, fig. 5).....	+	..
40	27	<i>Terebra plicatula</i> Lamk. (Vass. pl. II, fig. 16. — Cossm., 1896, p. 182, pl. IV, fig. 1-2).	+	+
.	.	<i>Surcula transversaria</i> (Lamk. <i>Pleurotoma</i>) Cossm. 1896, p. 183, pl. IV, fig. 31).....	+	..
.	.	— <i>dentata</i> Lamk., var. <i>Dumasi</i> Cossm., (1896, p. 184, pl. VI, fig. 1).....	+	+
.	.	— <i>Houdasi</i> Cossm., (1898, p. 41, pl. II, fig. 17-18).....	..	+
.	.	— <i>coislinoisensis</i> Cossm. (1898, p. 42, pl. II, fig. 12) .....	..	+
.	.	<i>Pleurotoma uniserialis</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 184, pl. V, fig. 11).....	+	..
.	.	— <i>plebeia</i> Sow. (Cossm., 1896, p. 185, pl. V, fig. 8).....	..	+
.	.	— <i>undata</i> Lamk. (<i>Pl. brevicula</i> Vass., pl. II, fig. 50 ? — Cossm., Catal. éoc., IV, p. 272, pl. IX, fig. 46 ; 1896, p. 185).....	+	..
.	.	— <i>rudiuscula</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 185, pl. V, fig. 5).....	..	+
.	.	— , var. <i>fercutensis</i> Cossm., (1896, p. 186, pl. V, fig. 6-7).....	..	+

.	.	— <i>pachyozodes</i> Cossm., (1896, p. 186, pl. v. fig. 3).....	..	+
.	40	— <i>bicatena</i> Lamk .....	..	+
.	48	— <i>Claræ</i> Vass. (l. c., p. 267, n. fig.).....	..	+
.	50	— sp. ?.....	..	+
.	148	<i>Buchozia cytharella</i> (Desh. <i>Etallonia</i> , A. s. v., II, p. 607; <i>Auricula cytharella</i> Desh., C. f. P. II, p. 70, pl. VIII, fig. 4-5) .....	..	+
.	.	— <i>decussata</i> (Cossm. <i>Zafra</i>) Cossm., 1896, p. 187, pl. v, fig. 20-22).....	+	+
.	.	— <i>Bourdoti</i> Cossm., (1896, p. 187, pl. v, fig. 28-29).....	+	.
.	.	— <i>arthonensis</i> Cossm. (1896, p. 188, pl. v, fig. 26-27; 1898, p. 43, pl. II, fig. 13-16)...	..	+
58	42	<i>Drillia armoricensis</i> Cossm. (= <i>Pleurotoma turrella</i> Vass., pl. II, fig. 37-38 non Lamk. — Cossm., 1896, p. 189, pl. v, fig. 12-13)	+	+
62	.	— <i>costaria</i> (Desh. <i>Pleurotoma</i> , C. f. P. II, p. 485, pl. LXVIII, fig. 1-3).....	+	.
64	47	— <i>angulosa</i> (Desh. <i>Pleurotoma</i> , C. f. P. II, p. 178, pl. LXVII, fig. 4-7).....	+	+
56	43	— <i>granulata</i> (Lamk. <i>Pleurot.</i>) (= <i>Pleur. granulata</i> Vass., pl. II, fig. 36. — Cossm., 1896, p. 190, pl. v, fig. 32-33	+	+
.	.	— <i>Vasseuri</i> Cossm. (1896, p. 191, pl. v, fig. 23-24).....	+	+
55	.	— <i>brevicula</i> (Desh. <i>Pleurotoma</i>) (= <i>Pleurot. brevicula</i> Vass., pl. II, fig. 50).....	+	.
.	44	— <i>Danjouxi</i> (Baudon <i>Pleurot.</i>) (Cossm., 1896, p. 190, pl. v, fig. 34-35).....	..	+
.	.	— <i>labroplicata</i> Cossm. (1896, p. 192, pl. VIII, fig. 9) .....	..	+
.	.	<i>Borsonia britanna</i> Cossm. (= <i>Pleurot.</i> nov. sp. voisin du <i>P. subelegans</i> Vass., pl. III, fig. 41-42. — Cossm., 1896, p. 192, pl. v, fig. 14-15) ..	..	+
.	.	<i>Cordieria Dumasi</i> Cossm. (1896, p. 193, pl. v, fig. 18-19)	+	.
.	.	— <i>obesula</i> (Desh. <i>Borsonia</i>) (Cossm., 1896, p. 194, pl. v, fig. 16-17).....	+	.
.	.	— <i>turbinelloides</i> (Desh. <i>Borsonia</i>) (Cossm., 1896, p. 194, pl. v, fig. 25).....	+	+
54	41	<i>Bathytoma crenulata</i> (Lamk. <i>Pleurot.</i>) (= <i>Pleurot. crenulata</i> Vass., pl. II, fig. 48-49. — Cossm., 1896, p. 195, pl. v, fig. 9-10).....	+	+
.	.	<i>Asthenotoma cf. funiculosa</i> (Desh. <i>Purpura</i>) (Cossm., 1896, p. 196, pl. VI, fig. 33).....	+	+

No des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		Sables coquilliers du Bois-Bouët	Sables coquilliers de Campbon
.	.	<i>Daphnella eocenica</i> Cossm. (1896, p. 196, pl. IV, fig. 6-7)	+	..
59	45 } 46 }	<i>Raphitoma plicata</i> (Lamk. <i>Pleurot.</i>) (= <i>Pleurot. plicata</i> VASS., pl., II, fig. 39-40 ; pl. III, fig. 49-50. — COSSM., 1896, p. 197, pl. VI, fig. 11-12)	+	+
.	38	— <i>campbonensis</i> (Vass. <i>Pleurot.</i>) (COSSM., 1896, p. 198, pl. VI, fig. 2-3) .....	..	+
.	.	— <i>diozodes</i> Cossm. (1898, p. 43, pl. II, fig. 10-11) .....	..	+
.	49	— <i>citharella</i> (Desh. <i>Pleurot.</i>) (COSSM., 1896, p. 197, pl. VI, fig. 13-14)	+	+
.	.	— <i>quantula</i> (Desh. <i>Pleurot.</i>) (COSSM., 1896, p. 193, pl. VI, fig. 17-18)	+	..
.	.	— <i>perplexa</i> (Desh. <i>Pleurot.</i>) (COSSM., 1896, p. 199, pl. VIII, fig. 11)	+	..
.	.	— <i>brachyope</i> Cossm. (1896, p. 199, pl. VI, fig. 8-9)	+	..
.	.	— <i>dyctiella</i> Cossm. (Catal. éoc., IV, 1889, p. 291, pl. X, fig. 44 ; 1896, p. 200, pl. VI, fig. 10)	+	..
.	.	<i>Mangilia gouetensis</i> Cossm. (1896, p. 200, pl. VII, fig. 25)	+	..
.	.	<i>Peratotoma ozocolpa</i> Cossm. (1896, p. 201, pl. VI, fig. 4-5)	+	..
63	.	— <i>striarella</i> (Lamk. <i>Pleurot.</i>) (COSSM., 1896, p. 202, pl. VI, fig. 1)	+	+
.	.	<i>Thesbia microtoma</i> Cossm. (Catal. éoc., IV, 1889, p. 298, pl. X, fig. 61-62 ; 1896, p. 202, pl. VII, fig. 23-24) .....	..	..
57	.	<i>Genotia lyra</i> (Desh. <i>Pleurot.</i>) (= <i>Pleurot. lyra</i> VASS., pl. II, fig. 51-52. — COSSM., 1896, p. 202, pl. V, fig. 2)	+	..
.	.	— <i>pyrgota</i> (Edw. <i>Pleurot.</i>) (COSSM., 1896, p. pl. 2, pl. IV, fig. 32)	+	..
.	.	<i>Pseudotoma volusarca</i> Cossm. (1896, p. 203, pl. VIII, fig. 10)	+	..

60	39	<i>Cryptoconus lineolatus</i> (Desh. <i>Pleurot.</i>) (= <i>Pleurot. lineolata</i> Vass., pl. II, fig. 53-54). — COSSM., 1896, p. 204, pl. IV, fig. 18-19).....	+	+
.	.	— <i>filosus</i> (Lamk. <i>Pleurot.</i>) (COSSM., 1896, p. 205, pl. IV, fig. 16-17).....	+	+
.	.	— <i>priscus</i> (Brander <i>Murex</i>) (COSSM., 1896, p. 205, pl. IV, fig. 13).....	+	+
50	.	<i>Hemiconus Tromelini</i> (Vass. <i>Conus</i>) (= <i>Conus Tromelini</i> VASS., pl. II, fig. 31 et fig. 56 ? — COSSM., 1896, p. 206 pl. IV, fig. 24-25 et 30).....	+	+
51	}	— <i>peraratus</i> COSSM. (= <i>Conus granatinus</i> VASS., pl. II, fig. 29-30 ? non Desh. — COSSM., 1896, p. 206, pl. IV, fig. 8 et 22-23).....	+	+
		— — var. <i>gouetensis</i> COSSM. (= <i>C. granatinus</i> VASS., pl. II, fig. 29-30 ? non Desh. — COSSM., 1896, p. 207, pl. IV, fig. 28-29).....	+	..
48	.	<i>Conus Bareti</i> Vass. (pl. II, fig. 57, 59-52. — COSSM., 1876, p. 208, pl. IV, fig. 20-21)....	+	+
49	.	— <i>britannus</i> Vass. (pl. II, fig. 58. — COSSM., 1896, p. 209, pl. IV, fig. 25-27).....	+	..
.	34	— <i>gallicus</i> Vass. (<i>l. c.</i> p. 267, cit. n. fig.) .....	..	+
.	35	— <i>deperditus</i> Brug. (Desh., c. f. p., II, p. 745, pl. xcviII, fig. 1-2).....	..	+
.	36	— <i>acutus</i> Desh. (<i>A. s. v.</i> , III, p. 426, pl. c, fig. 20-24) .....	..	+
.	37	— <i>Defrancei</i> Desh. (<i>A. s. v.</i> , III, p. 425, pl. c, fig. 7-9) .....	..	+
52	.	— sp. ? voisin du <i>C. sulciferus</i> Desh. (Vass., pl. II, fig. 56).....	+	..
53	.	— sp. ? voisin du <i>C. lineatus</i> Brander (Vass., <i>l. c.</i> p. 245)	+	..
.	.	<i>Cancellaria Dautzenbergi</i> COSSM., (1896, p. 210, pl. IV, fig. 34-35).....	+	..
.	.	— <i>rhabdota</i> Bayan (COSSM., 1896, p. 211, pl. VI, fig. 15-16).....	+	..
.	.	— <i>hypermeceus</i> COSSM. (<i>Catal. éoc. app. n° II</i> , 1896, p. 42, pl. III, fig. 19-20 ; COSSM., 1896, p. 211, pl. VI, fig. 19-20)	+	..
.	.	— <i>separata</i> Desh. (COSSM., 1896, p. 212, pl. VI, fig. 21-22).....	+	+
.	.	— <i>eutæniata</i> COSSM. (1896, p. 212, pl. VI, fig. 23-24)	+	..
.	.	— <i>bifurcopicata</i> COSSM., (1896, p. 213, pl. VI, fig. 30'	+	..
141	106	— <i>delecta</i> Desh. (<i>a. s. v.</i> III, p. 99 ; <i>Caneill. elegans</i> Desh., c. f. s., II, p. 502, pl. LXXIX, fig. 24-25).....	+	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone			
142	.	— <i>namnetica</i> Vass. (<i>l. c.</i> p. 249, cit. n. fig.) (*).....	+	..
.	.	— <i>parnensis</i> Cossm., (1893, p. 44, pl. II, fig. 4).....	..	+
.	107	— nov. sp. Vass ? <i>l. c.</i> p. 269, cit. n. fig. (*).....	+	+
33	.	<i>Olivella Dubuissoni</i> (Vass. <i>Oliva</i> , pl. II, fig. 2-3. — Cossm., 1896, p. 313, pl. VI, fig. 26).	+	..
.	.	— <i>oxyspira</i> Cossm., 1896, p. 244, pl. VIII, fig. 17-18).....	+	..
34	26	— <i>impressa</i> (Vass. <i>Oliva</i> , pl. II, fig. 4-7. — Cossm., 1896, p. 215, pl. VI, fig. 27, et 31-32).	+	+
35	.	— <i>gibbosula</i> (Vass. <i>Oliva</i> , pl. II, fig. 21. — Cossm., 1896, p. 216, pl. VI, fig. 25, et 28-29).	+	..
.	.	— <i>Lamonti</i> (Lamk. em. <i>Oliva</i>) (Cossm., 1896, p. 217, pl. VIII, fig. 24-25).....	+	..
.	25	— <i>Marmini</i> (Michelin <i>Oliva</i>) (Cossm., 1896, p. 217, pl. VII, fig. 11-12).....	+	+
36	.	— <i>gallica</i> (Vass. <i>Oliva</i>).	+	..
37	.	— <i>Bezanconi</i> (Vass. <i>Oliva</i>). } (<i>l. c.</i> , p. 244, cit. n. fig.....	+	..
38	.	— <i>baluensis</i> (Vass. <i>Oliva</i>).	+	..
.	24	— <i>nitidula</i> (Desh. <i>Oliva</i> , C. f. P., II, p. 741, pl. xcvi, fig. 19-20) .	..	+
30	.	— <i>Ancilla aperta</i> (Vass. <i>Ancillaria</i> , pl. II, fig. 22. — Cossm., 1896, p. 218, pl. VIII, fig. 21-23)	+	..
32	23	— <i>Ripaudi</i> (Vass. <i>Ancillaria</i> , pl. II, fig. 23-24. — Cossm., 1896, p. 219, pl. VIII, fig. 14 et pl. IX fig. 6).....	+	+
31	.	— <i>Douvillei</i> (Vass. <i>Ancillaria</i> , pl. II, fig. 32-33. — Cossm., 1896, p. 219, pl. VII, fig. 22 et pl. VIII, fig. 15-16).....	+	..

* Le n° 142 de la 4^e zone de la liste de M. Vasseur ainsi que le n° 107 de la 5^e zone se rapportent peut-être aux espèces créées par M. Cossmann.

29	22	<i>Ancilla dubia</i> (Desh. <i>Ancillaria</i>) (<i>Ancillaria dubia</i> Vass., pl. II, fig. 34-35. — Cosm., 1896, p. 220, pl. VIII, fig. 26-27).....	+	+
28	.	— <i>canalifera</i> (Lamk. <i>ancillaria</i>) var. <i>Gardneri</i> von Kœnin (= <i>Ancillaria canalifera</i> Vass., pl. II, fig. 17-19. — Cossm., 1896, p. 221, pl. VIII, fig. 17-20).....	+	+
.	.	<i>Marginella Bourdoti</i> Cossm. (1896, p. 221, pl. VII, fig. 26).....	+	+
.	15	— <i>eburnea</i> Lamk. (Cossm., 1896, p. 222, pl. VIII, fig. 1-2).....	+	+
.	.	— <i>cylindracea</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 223, pl. VII, fig. 34-36).....	+	..
25	.	— <i>crassula</i> Desh. (Vass., pl. II, fig. 11-12. — Cossm., 1896, p. 223, pl. VIII, fig. 7-8)....	+	+
.	.	— <i>suturata</i> Cossm. (1896, p. 224, pl. VII, fig. 37-38)....	+	..
26	19	— <i>dentifera</i> Lamk. (Cossm., 1896, p. 224, pl. VIII, fig. 3-4).....	+	+
.	.	— — var. <i>arctata</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 225, pl. VIII, fig. 5-6).....	+	+
.	.	— <i>hordeola</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 225, pl. VII, fig. 32-33).....	+	+
.	.	— <i>bifiduplicata</i> Charlesw. (Cossm., 1896, p. 226, pl. VII, fig. 31).....	+	..
.	.	— <i>contabulata</i> Desh. (Cossm., 1896, p. 226, pl. VII, fig. 29-30).....	+	..
.	.	— <i>dichotomoptycha</i> Cossm. (1896, p. 227, pl. VII, fig. 5-6).....	+	+
.	.	— — var. à spire longue (1896, p. 227, pl. VII, fig. 9-10).....	+	+
.	.	— <i>mirula</i> Cossm. (1896, p. 227, pl. VII, fig. 21).....	+	..
24	18	— <i>Gestlini</i> Vass. (pl. II, fig. 27-28. — Cossm., 1896, p. 228, pl., VII, fig. 3-4).....	+	+
23	17	— <i>ovulata</i> Lamk. (Vass., pl. II, fig. 25-26. — Cossm., 1896, p. 229, pl. VII, fig. 1-2).....	+	+
23bis	.	— — var.....	+	..
.	.	— <i>suboliva</i> Cossm. (Catal. éoc. IV, 1889, p. 211, pl. VII, fig. 14 ; 1896, p. 230, pl. VII, fig. 7-8).....	+	..
.	.	— <i>cenchruidium</i> Cossm. (1896, p. 230, pl. VII, fig. 16-18).....	+	+
.	.	— <i>Dautzenbergi</i> Cossm. (1896, p. 231, pl. VII, fig. 13-15).....	+	..
.	.	— <i>ampulla</i> (Desh. <i>Erato</i>) (Cossm., 1896, p. 232, pl. VII, fig. 19-20).....	+	..
27	.	— <i>ampullacea</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 244, cit. n. fig.).....	+	..
.	16	— <i>campbonensis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 266, cit. n. fig.).....	..	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Camphou
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	.	<i>Harpa mutica</i> Lamk. (COSSM, 1896, p. 232, pl. IX, fig 7-9).....	+	..
.	20	<i>Volvaria acutiuscula</i> Sow. (COSSM., 1896, p. 233, pl. VIII, fig. 12-13). .....	..	+
41	.	<i>Cryptochorda stromboides</i> (Herm. <i>Buccinum</i>) (COSSM., 1896, p. 233, pl. IX, fig. 3)	+	..
13	2	<i>Voluta Delagei</i> Vass. ? (l. c. p. 266, cit. n. fig.).....	+	+
.	4	— sp. ?.....	..	+
.	5	— sp. voisin du <i>V. bulbula</i> (VASS., l. c., p. 266.....	..	+
12?	3	— <i>proboscidifera</i> Cossm. (Ess. de paléonchol., III, 1899, p. 110. — <i>Voluta musicalis</i> VASS., var. l. c., p. 266, cit. n. fig. non Lamk. — COSSM., <i>Volutolyria</i> 1896, p. 235, pl. VIII, fig. 32-33; 1898, p. 44, pl. II, fig. 1).....	+	+
.	.	<i>Volutilithes cithara</i> (Lamk. <i>Voluta</i>), var. <i>ventricosa</i> Defr. (COSSM., 1896, p. 234, n. fig.) (*).....	+	..
.	.	— <i>Bureaui</i> Cossm. (1896, p. 234, pl. VIII, fig. 28-29).....	+	..
14	.	<i>Lyria harpula</i> (Lamk. <i>Voluta</i>) (= <i>Voluta harpula</i> VASS., pl. I, fig. 32-33. — COSSM., 1896, p. 236, pl. IX, fig. 1-2).....	+	..
.	.	— <i>Coroni</i> (Morlet <i>Voluta</i>) (COSSM., 1896, p. 236, pl. IX, fig. 10-11).....	+	..
.	.	<i>Mitra Dumasi</i> Cossm. (1896, p. 237, pl. IX, fig. 4-5).....	+	..
.	.	— <i>Bernayi</i> Cossm. (Catal. éoc. IV, 1899, p. 186, pl. VII, fig. 2; COSSM., 1896, p. 237, pl. IX, fig. 12).....	+	..
		(*) Peut-être <i>Voluta Delagei</i> Vass. que l'auteur dit être voisin des <i>V. cithara</i> Lamk. et <i>V. mutata</i> Desh.		

.	.	— <i>Berthelini</i> Cossm. (1896, p. 238, pl. ix, fig. 16-17).....	..	+
197	.	— <i>crebricosta</i> Lamk. (Cossm., 1896, p. 239, pl. ix, fig. 20-21).....	+	+
15	7	— <i>fusellina</i> Lamk. (Vass., pl. i, fig. 17-19). — Cossm., 1896, p. 239, pl. ix, fig. 23-26).	+	+
.	.	— <i>conuliformis</i> Cailliaud <i>in coll.</i> (Cossm., 1896, p. 240, pl. ix, fig. 13-14).....	+	+
16	.	— <i>tenuiplicata</i> Vass. (pl. i, fig. 16. — Cossm., 1896, p. 241, pl. ix, fig. 18)	+	+
.	.	— <i>namnetensis</i> Cossm. (1896, p. 242, pl. viii, fig. 30-31).....	+	..
.	.	— <i>hypermecees</i> Cossm. (1896, p. 242, pl. ix, fig. 15).....	+	..
.	.	— <i>diasticta</i> Cossm. (1896, p. 243, pl. viii, fig. 34-35).....	+	..
.	.	— <i>cancellina</i> Lamk. (Cossm., 1896, p. 244, pl. ix, fig. 19).....	+	+
18	.	— <i>isacensis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 243, cit. n. fig.).....	+	..
17	9	— <i>terebellum</i> Lamk. (Vass., pl. ii, fig. 8-10. — Cossm., 1896, p. 244, pl. ix, fig. 22) ..	+	+
.	8	— <i>marginata</i> Lamk. ? var. ....	..	+
.	6	— <i>Lebescontei</i> Vass. ....	..	+
.	10	— <i>minuscula</i> Vass. ....	..	+
.	11	— nov. sp. Vass. ....	..	+
.	.	<i>Turricula ? genotæformis</i> Cossm. (1896, p. 245, pl. ix, fig. 27-28) .....	..	+
.	.	— <i>intortella</i> Cossm. (1896, p. 246, pl. ix, fig. 29-30).....	..	+
.	.	— <i>hemiconoides</i> Cossm. (1898, p. 45, pl. ii, fig. 15-16).....	..	+
.	.	<i>Fusus porrectus</i> Soland (Cossm., 1897, p. 297, pl. v, fig. 1)	+	..
88	.	— sp. ?.....	+	..
.	57	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 268, cit. n. fig.).....	..	+
.	.	<i>Latirofuscus pachyozodes</i> Cossm. (1897, p. 298, pl. v, fig. 9-10).....	+	..
89	.	<i>Clavilithes pupoides</i> Cossm. (1897, p. 298, pl. v, fig. 2-4. — <i>Fusus uniplicatus</i> Vass., pl. iii, fig. 40-44, non Lamk.).....	+	..
87	.	— <i>diptychophorus</i> Cossm. (1897, p. 299, pl. v, fig. 11-12.— <i>Fusus rugosus ?</i> Vass., <i>l. c.</i> , p. 267 cit. non fig.).....	+	+
.	.	<i>Streptochetus brachyspira</i> Cossm. (1897, p. 300, pl. v, fig. 5).....	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	.	<i>Latirus gouetensis</i> Cossm. (1897, p. 301, pl. v, fig. 6-7).....	+	..
.	.	— — var. Cossm. (1897, p. 301, pl. v, fig. 8).....	+	..
.	.	— <i>difficilis</i> Cossm (1897, p. 301, pl. v, fig. 15).....	+	..
.	.	— <i>parisiensis</i> (Desh. <i>Turbinella</i>) (Cossm., 1897, p. 302, pl. v, fig. 13-14).....	..	+
.	.	<i>Sycum pirus</i> (Soland. <i>Murex</i>) (Cossm., 1897, p. 302, pl. vi, fig. 4).....	+	..
84	.	— <i>bulbiforme</i> (Lamk. <i>Fusus</i>) (Cossm., 1897, p. 303, pl. v, fig. 18).....	+	..
69	.	<i>Melongena namnetensis</i> (Vasseur em. <i>Murex namneticus</i> , pl. III, fig. 24-28. — Cossm., 1897, p. 303, pl. v, fig. 16-17 et 19-20).....	+	..
.	.	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1897, p. 304, pl. v, fig. 23).	+	+
.	.	— var. Cossm. (1897, p. 305, pl. v, fig. 21-22).....	+	+
.	.	— <i>conuloides</i> Cossm. (1897, p. 305, pl. vi, fig. 2-4).....	+	..
83	.	<i>Strepsidura brevispina</i> Cossm. (1897, p. 305, pl. v, fig. 30-31. — <i>Fusus ficulneus</i> Vass., pl. III, fig. 29-31, non Lamk.).....	+	..
86	.	<i>Andonia exasperata</i> Cossm. (1897, p. 306, pl. v, fig. 28-29. — <i>Fusus subulatus</i> Vass., pl. III, fig. 39, non Lamk.).....	+	..
85	.	<i>Suessonia Bergeroni</i> (Vass. <i>Fusus</i> , pl. III, fig. 35-38. — Cossm., 1897, p. 307, vi, fig. 6-7).....	+	+
90	58	— <i>armoricensis</i> (Vass. em. <i>Fusus armoricus</i> pl. III, fig. 46-48. — Cossm., 1897, p. 308, pl. vi, fig. 8-9).....	+	+
.	.	<i>Siphonalia Pissarroï</i> Cossm. (1897, p. 309, pl. vii, fig. 16 et 18).....	+	..

.	.	— <i>Bourdoti</i> Cossm. (1897, p. 309, pl. vi, fig. 15).....	+	..
91	.	— <i>scalaroides</i> (Lamk. <i>Fusus</i>) (Cossm., 1897, p. 310, pl. vi, fig. 10).....	+	..
.	.	— <i>clathrata</i> (Lamk. <i>Murex</i>) var. <i>gouetensis</i> Cossm. (1897, p. 311, pl. vi, fig. 5)....	+	..
82	.	— <i>Vasseuri</i> Cossm. (Catal. éoc., iv, 1889, p. 157). — Cossm. 1897, p. 311, pl. vi, fig. 11-12.		
	.	— <i>Fusus subscalarinus</i> Vass., pl. III, fig. 32, non d'Orb.).....	+	+
.	.	— <i>pachycolpa</i> Cossm. (1897, p. 312, pl. vi, fig. 13-14)	+	+
.	.	<i>Sipho peracutus</i> Cossm. (1897, p. 313, pl. vi, fig. 16).....	+	+
.	.	— <i>columbelloides</i> Cossm. (Catal. éoc., iv, 1889, p. 150, pl. v, fig. 26 ; 1897, p. 313,		
	.	pl. vi, fig. 17)	+	..
.	.	— <i>Bourdoti</i> Cossm. (1897, p. 314, pl. vi, fig. 18)....	+	..
.	.	— <i>Rideli</i> Cossm. (1897, p. 314, pl. vi, fig. 25-26).....	+	..
.	.	<i>Metula tenuilirata</i> Cossm. (1897, p. 315, pl. vi, fig. 21-22).....	+	..
.	.	<i>Euthria reducta</i> Cossm. (1897, p. 316, pl. vi, fig. 19-20).....	+	..
80	.	<i>Tritonidea excisa</i> (Lamk. <i>Fusus</i>) (<i>F. excisus</i> Vass., pl. II, fig. 13-15. — Cossm., 1897,		
	.	p. 317, pl. vi, fig. 23-24).....	+	+
81	59	— <i>polygona</i> (Lamk. <i>Fusus</i>) (<i>F. polygonus</i> Vass., pl. III, fig. 20-21. — Cossm., 1897,		
	.	p. 317, pl. v, fig. 26-27 et pl. vi, fig. 28-29).....	+	+
.	.	— <i>adela</i> Cossm. (1897, p. 318, pl. vi, fig. 30-31).....	+	..
39	.	— <i>Munieri</i> (Vass. <i>Purpura</i>) (<i>P. Munieri</i> Vass., pl. III, fig. 23. — Cossm. 1897,		
	.	p. 319, pl. v, fig. 24-25).....	+	..
.	.	— <i>coislinense</i> Cossm. (1897, p. 320, pl. vi, fig. 27).....	..	+
.	.	<i>Columbella hordeola</i> Cossm. (1897, p. 321, pl. vi, fig. 38).....	+	..
67	.	<i>Murex tripteroides</i> Lamk. (Vass., pl. III, fig. 5-6. — Cossm., 1897, p. 322, pl. vi, fig. 32-33).	+	..
66	51	— <i>contabulatus</i> Lamk (Vass., pl. III, fig. 2-4. — Cossm., 1897, p. 322, pl. vi, fig. 34-35).	+	+
.	.	— <i>jucundus</i> Desh. (Cossm, 1897, p. 324, pl. vi, fig. 41 et 43).....	+	..
68	.	— <i>Athenasi</i> Vass (pl. III, fig. 12. — Cossm., 1897, p. 322, pl. vi, fig. 36-37).....	+	..
.	.	— <i>subfrondosus</i> Cossm. (1897, p. 323, pl. vi, fig. 39-40)	+	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		Sables coquilliers du Bois-Gouët	Sables coquilliers de Campbon
72	54	<i>Murex Plini</i> de Rainc. (<i>Triton harpæforme</i> VASS., pl. III, fig. 13-14. — COSSM., 1897, p. 324, pl. VI, fig. 44-45).....	+	+
.	.	— <i>Dubuissoni</i> Vass. (pl. III, fig. 22. — COSSM. 1897, p. 325, pl. VII, fig. 3-4).....	+	..
.	52	— sp. ?.....	..	+
.	53	— sp. ?.....	..	+
65	.	<i>Typhis parisiensis</i> d'Orb. (<i>T. tubifer</i> VASS. pl. III, fig. 1. — COSSM., 1897, p. 326, pl. VI, fig. 42).....	+	+
70	.	<i>Lampusia triangula</i> (Vass. <i>Triton</i>) <i>Trit. triangulum</i> VASS., pl. III, fig. 7-9. — COSSM., 1897, p. 327, pl. VIII, fig. 7-8).....	+	..
.	.	— <i>volutella</i> (Lamk. <i>Cancellaria</i>) (COSSM., 1897, p. 328, pl. VII, fig. 9).....	..	+
74	.	— <i>Dumortieri</i> (Baudon <i>Triton</i>) (<i>Trit. Dumortieri</i> VASS., pl. III, fig. 16-17. — COSSM., 1897, p. 238, pl. VII, fig. 10-11).....	+	+
75	55	— <i>reticulosa</i> (Desh. <i>Triton</i>) (<i>Trit. reticulosum</i> VASS., pl. III, fig. 18-19 — COSSM., 1897, p. 329, pl. VII, fig. 14-15).....	+	+
73	.	— <i>Chalmasi</i> (Vass. <i>Triton</i>) <i>Trit. Chalmasi</i> VASS., pl. III, fig. 15. — COSSM., 1897, p. 329, pl. VII, fig. 5-6).....	+	..
.	.	— <i>pitula</i> COSSM. (1897, p. 330, pl. VII, fig. 1-2).....	+	..
.	.	— <i>excavata</i> COSSM. (1897, p. 330, pl. VII, fig. 19-20).....	+	..
71	.	— <i>polyzonalis</i> (Vass. <i>Triton</i>) (<i>Trit. polyzonale</i> VASS., pl. III, fig. 10-11. — COSSM., 1897, p. 335, pl. VII, fig. 24 et 30).....	+	+

.	.	— <i>planicosta</i> (Desh. Triton) var. <i>gouetensis</i> Cossm. (1897, p. 335, pl. VII, fig. 17) ..	+	..
77	.	— <i>Pagrimaudi</i> (Vass. Triton, l. c., p. 246, cit. n. fig.)	+	..
76	.	— <i>bipartita</i> (Vass. Triton, pl. III, fig. 34. — Cossm., 1897, p. 336)	+	..
78	.	— <i>colubrinum</i> (Lamk. Triton) ? (Vass., l. c., p. 246, cit. n. fig.)	+	..
.	.	— <i>substrialula</i> Cossm. (1897, p. 333, pl. VII, fig. 12-13)	+	+
.	.	— <i>Bureaui</i> Cossm. (1897, p. 334, pl. VII, fig. 26-27)	+	..
.	.	— <i>ischnospira</i> Cossm. (1897, p. 331, pl. VII, fig. 21-22)	+	+
.	.	— <i>Bourdoli</i> Cossm. (1897, p. 332, pl. VII, fig. 23 et 25)	+	+
79	.	— <i>Bezangoni</i> (Vass. Triton, l. c., p. 246, cit. n. fig.)	+	..
.	56	— nov. sp. (Vass. Triton, l. c., p. 263, cit. n. fig.) .....	..	+
42	.	<i>Cassis harpaeformis</i> Lamk. (Cossm., 1897, p. 336, pl. VII, fig. 32)	+	..
47	33	<i>Pirula tricarinata</i> Lamk. (<i>Ficula nexilis</i> Vass., pl. II, fig. 41-43. — Cossm., 1897, p. 337, pl. VIII, fig. 5-6)	+	+
22	12	<i>Cypræa bartonensis</i> F. Edw. (Vass., pl. I, fig. 30-31. — Cossm., 1897, p. 337, pl. VIII, fig. 1-2)	+	+
20	14	— <i>elegans</i> Defr. (Vass., pl. I, fig. 20-28. — Cossm., 1897, p. 338, pl. VII, fig. 33-34) ..	+	+
21	.	— <i>Cailliaudi</i> Vass. (pl. I, fig. 29. — Cossm., 1897, p. 339, pl. VII, fig. 28-29 et 31) ..	+	..
.	13	— <i>campbonensis</i> Vass. (l. c., p. 266, cit. n. fig.) .....	..	+
.	.	<i>Trivia Recluzi</i> (Cailliaud <i>Cypræa</i> in coll. — Cossm., 1897, p. 339, pl. VII, fig. 37-38) ..	..	+
.	28	<i>Morio</i> sp. ? (Vass. <i>Cassidaria</i> , l. c., p. 267, cit. n. fig.) .....	..	+
43	.	<i>Terebellum armoricense</i> Vass. em. (<i>T. armoricum</i> , pl. II, fig. 20 et pl. III, fig. 55. — Cossm., 1897, p. 340, pl. VIII, fig. 40 et 45)	+	..
44	29	— <i>sopitum</i> (Brand. <i>Bulla</i>) (Cossm., 1897, p. 341, pl. VII, fig. 35)	+	+
.	31	<i>Rostellaria</i> sp. ? Vass. (l. c. p. 267, cit. n. fig.) .....	..	+
45	32	<i>Rimella fissurella</i> (Lamk. <i>Rostellaria</i>) (<i>Rostell. fissurella</i> Vass., pl. II, fig. 45-47. — Cossm., 1897, p. 341, pl. VIII, fig. 8)	+	+
.	30	<i>Strombus ornatus</i> Desh. (Cossm., 1897, p. 342, pl. VIII, fig. 3-4)	+	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbou
4 ^e zone	5 ^e zone					
46	.	<i>Strombus princeps</i> (Vass. <i>Rostellaria</i> , pl. II, fig. 43, pl. III, fig. 33 et pl. XIX, fig. 6. — Cossm., 1897, p. 342, pl. VIII, fig. 7-19).....			+	+
.	.	<i>Gladius</i> vel <i>Calyptrophorus</i> sp. ind. Cossm. (1897, p. 343, pl. VII, fig. 36).....			+	..
129	.	<i>Cerithium Claræ</i> Vass. (pl. VII, fig. 17-18. — Cossm., 1897, p. 344, pl. IX, fig. 11).....			+	..
130	.	— <i>serratum</i> Brug. (Vass. pl. VII, fig. 1-10. — Cossm., 1897, p. 344, pl. VIII, fig. 11-12).			+	..
95	.	— <i>imperfectum</i> Desh. ? (C. f. P., II, p. 365, pl. LVII, fig. 1-4).....			+	..
131	.	— <i>Gravesi</i> Desh. (Vass., pl. VII, fig. 11-13 et 19-21. — Cossm., 1897, p. 345, pl. VIII, fig. 14).....			+	+
132	.	— <i>Jolieti</i> Vass. (pl. VII, fig. 22. — Cossm., 1897, p. 345, en renvoi).....			+	..
136	.	— <i>gouetense</i> Vass. em. (<i>C. Goueti</i> , pl. IV, fig. 7 et pl. V, fig. 7. — Cossm., 1897, p. 346, pl. VIII, fig. 76-17).			+	..
137	.	— <i>Renati</i> Vass. (pl. VII, fig. 14-16. — Cossm., 1897, p. 346, pl. VIII, fig. 13).....			+	..
135	64	— <i>Monthiersi</i> Vass. (pl. VII, fig. 27-30 et pl. XIX, fig. 14-15. — Cossm., 1897, p. 347, pl. VIII, fig. 18-19).....			+	+
120	.	— <i>Lucii</i> Vass. (pl. III, fig. 56-58. — Cossm., 1897, p. 348, pl. VIII, fig. 21 et pl. X, fig. 3).			+	..
102	94	— <i>crenatulatum</i> Desh. (cf. Cossm., 1897, p. 349, pl. IX, fig. 7-8).....			+	+
134	.	— <i>tiarella</i> Desh. (Vass., pl. III, fig. 59-60).....			+	..
101	71	— <i>globulosum</i> Desh. (Cossm., 1897, p. 349, pl. VIII, fig. 20).....			+	+
99	79	— <i>Morgani</i> Vass. (pl. III, fig. 62-63. — Cossm., 1897, p. 350, pl. IX, fig. 2-4).....			+	+

.	— <i>cornucopiæ</i> Sow. ? (Min. Conch., pl. CLXXXVIII, fig. 1-4. — DESH., A. s. v., III, p. 119, pl. LXXVIII, fig. 1).....	+	..
.	— <i>adelomorphum</i> Cossm. (1897, p. 351, pl. VIII, fig. 29-30).....	+	+
.	— <i>fragile</i> Desh. (Cossm., 1897, p. 351, pl. VIII, fig. 25-26).....	+	+
.	— <i>limbatum</i> Desh. (<i>C. ralloti</i> Vass., pl. II, fig. 55. — Cossm., 1897, p. 352, pl. VIII, fig. 22-24).....	+	+
.	— <i>costulatum</i> Lamk. (Cossm., 1897, p. 353, pl. IX, fig. 1).....	+	..
.	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1897, p. 353, pl. IX, fig. 6 et 14).....	+	..
.	— <i>Bureaui</i> Cossm. (1897, p. 354, pl. VIII, fig. 27-28).....	+	+
77	— <i>denticulatum</i> Lamk. (DESH., C. f. P., II, p. 303, pl. XLVII, fig. 1-2).....	..	+
63	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 268, cit. n. fig.).....	..	+
65	— sp. ? (voisine de <i>C. scruposum</i>).....	..	+
67	— sp. ?.....	..	+
69	— <i>Gabriellae</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 268, cit. n. fig.).....	..	+
68	— sp. ?.....	..	+
70	— sp. ?.....	..	+
72	— sp. ?.....	..	+
73	— <i>occidentale</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 268, cit. n. fig.).....	..	+
74	— sp. ?.....	..	+
75	— sp. ?.....	..	+
78	— sp. ?.....	..	+
81	— sp. ?.....	..	+
82	— <i>namneticum</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 269, cit. n. fig.).....	..	+
84	— <i>Augusti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 269, cit. n. fig.).....	..	+
89	— sp. ?.....	..	+
92	<i>Cerithium</i> sp. ?.....	..	+
95	— sp. ?.....	..	+

No des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Bouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	98	<i>Cerithium</i> sp. ?.....	..	+
.	100	— sp. ?.....	..	+
.	.	<i>Fastigiella</i> cf. <i>rugosa</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1897, p. 355, pl. ix, fig. 5).....	+	..
121	83 pars	<i>Bittium semigranulosum</i> (Lamk. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> Vass., pl. III, fig. 52-53. — Cossm., 1897, p. 356, pl. ix, fig. 24-25).....	+	+
.	99	— <i>Dagincourti</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , l. c. p. 268, cit. n. fig. — Cossm., 1897, p. 356, pl. ix, fig. 19-20).....	+	+
123	83 pars	— <i>evanescens</i> Cossm. (1897, p. 357, pl. ix, fig. 28-29. — <i>Cerith.</i> nov. sp. Vass., pl. III, fig. 61 ?).....	+	+
122	.	— <i>coistlinense</i> Cossm. (1897, p. 358, pl. ix, fig. 26-27. — <i>Cerith.</i> nov. sp. ? voisin du <i>C. semigranulosum</i> , Vass., pl. III, fig. 51).....	+	+
124	85	<i>Semivertagus unisulcatus</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (<i>Cerithium</i> Vass., pl. III, fig. 43-45. — Cossm., 1897, p. 355, pl. ix, fig. 17-18).....	+	+
96	.	<i>Potamides Athenasi</i> (Vass. em. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerith.</i> <i>Cuilliaudi</i> Vass. pl. IV, fig. 4 et pl. XIX, fig. 12; <i>Cerith.</i> <i>Athanasi</i> Vass. pl. V, fig. 8. — Cossm., 1898, p. 1, pl. X, fig. 1-2).....	+	..
103	87.	— <i>armoricensis</i> (Vass. em. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerith. angulosum</i> Lamk., var. <i>armorica</i> Vass., pl. IV, fig. 2-3. — Cossm. 1898. p. 2, pl. IX (1897, fig. 21).....	+	+
97	.	— <i>Fernandi</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , pl. IV, fig. 1. — Cossm., 1898, p. 3, pl. IX, fig. 30 et pl. XI (1897), fig. 1-4).....	+	..

104	.	— <i>interruptus</i> (Lamk. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. IV, fig. 6 <i>Cerith. Bergeroni</i> VASS. pl. v, fig. 4. — COSSM., 1898, p. 3, pl. IX (1897), fig. 9)	+	+
106	.	— <i>scalaroides</i> (Desh. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. III, fig. 71-74. — COSSM., 1898, p. 4, pl. IX (1897) fig. 22-33).....	+	+
126	.	— <i>scalaroides</i> (Desh. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. III, fig. 71-74. — COSSM., 1898, p. 4, pl. IX (1897) fig. 22-33).....	+	+
127	66	— <i>Douvillei</i> (Vass. <i>Cerith.</i>) (pl. III, fig. 64-66. — COSSM., 1898, p. 5, pl. IX (1897), fig. 15-16 et pl. x, fig. 5).....	+	+
128	80	— <i>perditus</i> (Bayan <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. III, fig. 67-70. — COSSM., 1898, p. 5, pl. IX (1897), fig. 13 et pl. x, fig. 5).....	+	+
125	.	— <i>erroneus</i> COSSM. (<i>Cerith. lapidum</i> Lamk., var. VASS., pl. III, fig. 75-76 et pl. VII, fig. 23-26. — COSSM. 1898, p. 6, pl. x (1897). fig. 4 et 7).....	+	+
.	.	— <i>trachytiphorus</i> COSSM. (1898, p. 7, pl. II, fig. 6-7).....	+	+
111	.	— <i>Philippi</i> (Vass. <i>Cerith.</i>) (pl. VII, fig. 31-34. — COSSM., 1898, p. 8, pl. x (1897), fig. 8-9).....	+	.
114	.	— <i>tricarinatus</i> (Lamk. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. VI, fig. 17-22. — COSSM., 1898, p. 9. pl. x (1897), fig. 19).....	+	+
114 bis	76	— —, var. VASS. (l. c. p. 248. cit. n. fig.).....	+	+
115	101	— <i>Andrei</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , pl. VI, fig. 9, 15-16. — COSSM., 1898, p. 9, pl. x (1897), fig. 11 et 17).....	+	+
109	.	— <i>Ripaudi</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , pl. v, fig. 9-20 et pl. XIX, fig. 10-11. — COSSM., 1898, p. 10, pl. II, fig. 2 et 5).....	+	+
133	.	— <i>Patricii</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , pl. VII, fig. 35 et 39. — COSSM., 1898, p. 11, pl. x (1897), fig. 12-13).....	+	.
119	62	— <i>præcinctus</i> COSSM. (<i>Cerith. cinctum</i> VASS., pl. VII, fig. 40-45, non Brug. — COSSM., 1898, p. 12, pl. x (1897), fig. 18).....	+	+
108	.	— <i>Carezi</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , pl. v, fig. 1-3, 21 et pl. XIX, fig. 8-9. — COSSM., 1898, p. 13, pl. I, fig. 4).....	+	.
138	88	— <i>Cordieri</i> (Desh. <i>Cerith.</i>) COSSM., 1898, p. 13, pl. XI (1897), fig. 7).....	+	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Bouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone			
113	.	<i>Potamides conoideus</i> (Lamk. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. VI, fig. 23-24. — COSSM., 1898, p. 14, pl. I, fig. 1).....	+	+
112	.	— <i>emarginatus</i> (Lamk. <i>Cerith.</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. VI, fig. 25-29. — COSSM., 1898, p. p. 14, pl. XI (1897), fig. 10 et 12).....	+	..
110	.	— <i>Lacazei</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , pl. VI, fig. 4-6 et pl. XIX, fig. 13. — COSSM., 1898, p. 15, pl. XI (1897), fig. 15 et 17).....	+	+
105 } 105 bis }	93	— <i>pentagonatus</i> (Schloth <i>Muricites</i>) (<i>Cerith. angulatum</i> var. <i>pentagonatum</i> VASS., pl. IV, fig. 9-10; <i>Cerith. angulatum</i> var. <i>hexagonum</i> Vass., pl. IV, fig. 11. — COSSM., 1898, p. 15, pl. I, fig. 2-3)..	+	+
139	.	— <i>isacense</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 249, cit. n. fig.).....	+	..
.	.	— <i>lapidum</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (COSSM., 1898, p. 7, pl. X (1897), fig. 10).....	..	+
.	.	— <i>Bonneti</i> COSSM. (1898, p. 16, pl. II, fig. 3).....	..	+
140	.	<i>Batillaria Baylei</i> (Vass. <i>Lampania</i> , pl. VI, fig. 7-8, 12-14 et pl. XIX, fig. 16. — COSSM., 1898, p. 17, pl. I, fig. 5 et 8).....	+	+
107	86	— <i>campbonensis</i> (Vass. <i>Cerithium</i> , pl. V, fig. 5. — COSSM., 1898, p. 18, pl. IX (1897), fig. 12)..	+	+
116	.	— <i>britannia</i> (Vass. <i>Cerith.</i> , pl. IV, fig. 8, pl. V, fig. 6 et pl. VI, fig. 10-11. — COSSM., 1898, p. 19, pl. X (1897), fig. 14-15).....	+	+
.	.	— <i>ferenuda</i> COSSM. (1898, p. 20, pl. III, fig. 33).....	+	..
.	.	— <i>diacanthina</i> COSSM. (1898, p. 19, pl. IX (1897), fig. 10).....	..	+

		<i>Colina Bourdoti</i> Cossm. (1898, p. 21, pl. I, fig. 6-7).....	+	..
		— <i>pulchella</i> Cossm. (1898, p. 22, pl. III, fig. 15-16).....	+	..
		<i>Neotoniella clavus</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 22, pl. III, fig. 3).....	+	+
		— <i>multispirata</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 23, pl. III, fig. 14).....	+	+
1179	}	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1898, p. 23, pl. III, fig. 13).....	+	..
		— <i>Bonneti</i> Cossm. (1898, p. 24, pl. III, fig. 19).....	+	..
		<i>Seila trifaria</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 26, pl. III, fig. 20-21).....	+	..
		— <i>namnetensis</i> Cossm. (1898, p. 25, pl. III, fig. 27).....	..	+
		— <i>quadrisulcata</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 26, pl. XI (1897), fig. 5, 11 et 13).	+	+
		— cf. <i>quadricingulata</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 27, pl. III, fig. 28).....	+	..
		<i>Cerithiopsis trachycosmeta</i> Cossm. (1898, p. 27, pl. II, fig. 8).....	+	+
		— <i>larva</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 28, pl. III, fig. 29).....	+	..
	104	— <i>chaussyensis</i> Cossm. (Catal. éoc., IV, p. 48. — <i>Cerith. minuatum</i> VASS., l. c., p. 269, cit. n. fig. non Sow) .....	..	+
		<i>Triforis sinistrorsus</i> Desh. (Cossm., 1898, p. 29, pl. III, fig. 24-25).....	+	+
94	60	— <i>inversus</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 29, pl. III, fig. 23).....	+	+
		— <i>singularis</i> Desh. (Cossm., 1898, p. 30, pl. XI (1897), fig. 14 et 18 et pl. III, fig. 29)..	+	..
93		— <i>bacillus</i> Desh. (A. s. v. III, p. 239, pl. LXXXII, fig. 12-14).....	+	..
92		— sp. ?.....	+	..
	61	— <i>Heberti</i> Vass. (l. c., p. 268, cit. n. fig).....	..	+
		<i>Trypanaxis paucilirata</i> Cossm. (1898, p. 30, pl. XI (1897), fig. 19-20).....	+	+
		— <i>goniostropha</i> Cossm. (1898, p. 31, pl. III, fig. 37-38).....	+	..
		— <i>coislinensis</i> Cossm. (1898, p. 32, pl. III, fig. 22).....	..	+
	105	— <i>Bareti</i> Vass. (l. c., p. 269, cit. n. fig.).....	..	+
226	163	<i>Diastoma costellatum</i> (Lamk. <i>Melania</i>) (VASS., pl. X, fig. 29-34. — Cossm., 1898, p. 33, pl. X (1897), fig. 16).....	+	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
227	.	<i>Diastoma imbricatum</i> Cossm. (<i>D. costellatum</i> var. <i>variabilis</i> Vass., pl. x, fig. 44. — Cossm., 1898, p. 33, pl. xi (1897), fig. 2-3)	+	+
.	162	— <i>interruptum</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 34, pl. III, fig. 8-9).....	..	+
.	90	<i>Sandbergeria turbinopsis</i> Desh. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 35, pl. III, fig. 12).....	..	+
.	91	— <i>communis</i> (Desh. <i>Cerithium</i>) (Cossm., 1898, p. 35, pl. III, fig. 10-11).....	+	+
.	.	— <i>namnetensis</i> Cossm. (1898, p. 36, pl. III, fig. 7).....	..	+
.	.	— — var. (1898, p. 36, pl. III, fig. 6).....	..	+
.	97	— <i>secalis</i> (Desh. <i>Cerithium</i> , A. s. v., III, p. 229, pl. LXXV, fig. 31-33) ..	..	+
.	.	— <i>unicrenata</i> Cossm. (1898, p. 36, pl. III, fig. 4-5).....	..	+
.	.	<i>Aurelianelia rissoides</i> Cossm. (1898, p. 37, pl. III, fig. 1-2).....	..	+
225	164	<i>Teliostoma Dumasi</i> Cossm. (1898, p. 38, pl. XI (1897), fig. 6 et 8-9. — <i>Pterostoma</i> <i>grignonense</i> Vass., pl. IV, fig. 12-15, non Desh.).....	+	+
118	96	<i>Brachytrema muricoides</i> (Lamk <i>Cerithium</i>) (Vass., pl. VI, fig. 30-33. — Cossm., 1898, p. 39, pl. XI (1897), fig. 16).....	+	+
.	.	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1898, p. 39, pl. III, fig. 34-35).....	+	..
.	.	<i>Cerithioderma simplex</i> Cossm. (1898, p. 40, pl. III, fig. 36).....	+	..
.	.	<i>Mathildia Morgani</i> de Boury (Cossm., 1899, p. 307, pl. XXII, fig. 1)....	+	..
234	.	— <i>turritellata</i> (Lamk. <i>Cyclostoma</i>) (Cossm., 1899, p. 307, pl. XXII, fig. 2).....	+	+
240	172	<i>Tenagodes striatus</i> (Defr. <i>Siliquaria</i>) (<i>Siliq. striata</i> Vass., pl. x, fig 59-62. — Cossm., 1899, p. 368, pl. XXII, fig. 4-6)	+	+

.	.	— <i>multistriatus</i> (Defr. <i>Siliquaria</i>) (Cossm., 1899, p. 308, pl. XII, fig. 7-8).....	..	+
.	.	<i>Vermetus planorbularis</i> Cossm. (1899, p. 309, pl. XXII, fig. 11-12)	+	..
.	.	— <i>clathratus</i> (Desh. <i>Serpulorbis</i>) (Cossm., 1899, p. 309, pl. XXII, fig. 3).....	+	..
.	.	— <i>armoricensis</i> Cossm. (1899, p. 310, pl. XXII, fig. 9)..	+	+
.	.	— <i>polygonus</i> (Desh. <i>Serpulorbis</i>) (Cossm., 1899, p. 310, pl. XXII, fig. 10).	+	..
.	173	— cf. <i>serpuloides</i> (Desh. <i>Serpulorbis</i>) (Cossm., 1899, p. 310, pl. XXII, fig. 13).....	+	+
.	122	— <i>conicus</i> (Lamk. <i>Delphinula</i>) (Cossm., 1899, p. 311, pl. XXII, fig. 14).....	+	+
.	.	— <i>solariformis</i> Cossm. (1899, p. 311, pl. XXII, fig. 20-22).....	+	..
204	.	— <i>conoidalis</i> (Vass. <i>Casimiria</i> , pl. x, fig. 12-13. — Cossm., 1899, p. 312, pl. XXII, fig. 18-19).....	+	..
176	.	— <i>soror</i> (Vass. <i>Delphinula</i> , l. c., p. 251, cit. n. fig.).....	+	..
241	.	<i>Serpulorbis</i> sp. ?.....	+	..
.	.	<i>Mesalia vermetina</i> Cossm. (1899, p. 313, pl. XXII, fig. 15-16).....	+	+
.	169	— <i>Cailliaudi</i> Cossm. (1899, p. 314, pl. XXII, fig. 23-24. — <i>Turritella abbreviata</i> Vass., l. c., et in coll.).....	+	+
.	.	— <i>Bourdoti</i> Cossm. (1899, p. 315, pl. XXII, fig. 25).....	+	..
238	.	<i>Turritella Vasseuri</i> Cossm. (1899, p. 315, pl. XXII, fig. 28 et pl. XXIII, fig. 10. — <i>T. carinifera</i> var. Vass., pl. x, fig. 48-51, non Desh.).....	+	+
.	.	— cf. <i>terebellata</i> Lamk. (Cossm., 1899, p. 316, pl. XXII, fig. 26-27).....	+	..
239	171	— <i>Velaini</i> Vass. (pl. x, fig. 42-44. — Cossm., 1899, p. 317, pl. XXIII, fig. 2-3).....	+	+
239 bis	.	— var. Vass. (pl. x, fig. 45-47. — Cossm., 1899, p. 317, pl. XXIII, fig. 1).....	+	+
.	.	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1899, p. 317, pl. XXIII, fig. 4-5)	+	+
.	170	— <i>funiculosa</i> Desh. ? (C. f. P., II, p. 276, pl. XXXVII, fig. 5-6).....	+	+
.	.	<i>Elygmostoma nitidulum</i> (Desh. <i>Melania</i> , A. s. v., II, p. 459, pl. XXX, fig. 22-24) ...	+	+
.	.	<i>Cœcum lituus</i> Desh. (Cossm., 1899, p. 318, fig. 1).....	+	..
221	157	<i>Bayania lactea</i> (Lamk. <i>Melania</i>) (Vass. <i>Melania</i> , pl. x, fig. 35-37. — Cossm., 1899, p. 319, pl. XXIII, fig. 8-9).....	+	+

N ^o des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		Sables coquilliers du Bois-Gouët	Sables coquilliers de Campbon
222	158	<i>Bayania Bezançoni</i> (Vass. <i>Melania</i> , pl. x, fig. 39-40. — Cossm., 1899, p. 319, pl. xxiii, fig. 11-12).....	+	+
.	.	— <i>gouetensis</i> Cossm. (1899, p. 320, pl. xxiii, fig. 6-7)	+	..
.	.	— var. <i>Dumasi</i> Cossm. (1899, p. 321, n. fig.)	+	..
.	.	— <i>hordacea</i> (Lamk. <i>Melania</i>) (Cossm., 1899, p. 321, pl. xxiii, fig. 13).....	+	+
.	.	— <i>inæquilirata</i> Cossm. (1899, p. 321, pl. xxiii, fig. 14).	+	..
.	159	— <i>Lebescontei</i> (Vass. <i>Melania</i> , l. c., p. 271, non fig.).....	..	+
.	.	<i>Pasitheola macera</i> Cossm. (1899, p. 322, pl. xxiii, fig. 16-17).....	+	..
.	.	<i>Bouryia polygyrata</i> Cossm. (Catal. éoc., III, 1888, p. 290, pl. XII, fig. 44-45. — Cossm., 1899, p. 323, pl. xxiii, fig. 15)....	..	..
230	.	<i>Lacuna naticella</i> Vass. (pl. VIII, fig. 36. — Cossm., 1899, p. 323, pl. xxiii, fig. 18-19).	+	..
231	.	— <i>Geslini</i> Vass. (l. c. p. 253, n. fig. — Cossm., 1899, p. 324, pl. xxiii, fig. 20-21)....	+	..
.	.	<i>Risella minuta</i> (Desh. <i>Trochus</i>) (C. f. P. II, p. 239, n ^o 14, pl. xxx, fig. 15-18 ; A. s. v. II, p. 956. — Cossm. 1899, p. 325, pl. xxiii, fig. 24).....	+	..
233	167	<i>Littorina armorica</i> Vass. (pl. x, p. 52-56. — <i>Litt. armoricensis</i> Cossm., 1899, p. 325, pl. xxiii, fig. 22-23).....	+	+
.	.	— <i>goniata</i> Cossm. (1899, p. 326, pl. xxiv, fig. 1-2).....	+	+
.	.	— <i>peridesmia</i> Cossm. (1899, p. 327, pl. xxiii, fig. 25).....	+	..
.	.	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1899, p. 328, pl. xxiv, fig. 4-5).....	+	..
.	.	— <i>gymna</i> Cossm. (1899, p. 329, pl. xxiv, fig. 3).....	+	..

.	.	— <i>mumiola</i> Cossm. (1899, p. 330, pl. xxiv, fig. 8 et 23).....	+	..
232	.	— <i>isacense</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 253, n. fig.).....	+	..
201	137	<i>Homalaxis bifrons</i> (Lamk. <i>Solarium</i>) (<i>Bifrontia bifrons</i> Vass., pl. x; fig. 10-11. — Cossm., 1899, p. 330, pl. xxiii, fig. 28-29).....	+	+
.	.	— <i>marginata</i> (Desh. <i>Bifrontia</i>) (Cossm., 1899, p. 331, pl. xxiv, fig. 12).....	..	+
202	136	— <i>disjuncta</i> (Lamk. <i>Solarium</i>) (Vass., <i>Bifrontia l. c.</i> , p. 270, n. fig. — Cossm., 1899, p. 331, pl. xxiv, fig. 6-7).....	+	+
203	142	<i>Discohelix Dixoni</i> (Vass. <i>Orbis</i> , pl. x, fig. 1-7. — Cossm., 1899, p. 331, pl. xxiv, fig. 26-27).....	+	+
.	.	<i>Pseudomalaxis eurychone</i> Cossm. (1899, p. 332, pl. xxiv, fig. 9-10).....	+	..
.	138	<i>Solarium Dufouri</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 270, n. fig. — Cossm., 1899, p. 333, pl. xxiv, fig. 14-15).....	.	+
206	.	— <i>Arthuri</i> Vass. (pl. x, fig. 15. — Cossm., 1899, p. 334, pl. xxiv, fig. 16-17).....	+	..
205	.	— <i>Lebescontei</i> Vass. (pl. x, fig. 14. — Cossm., 1899, p. 335, pl. xxiv, fig. 19-20).....	+	+
.	.	— <i>canaliculatum</i> Lamk. (Cossm., 1899, p. 336; pl. xxiv, fig. 14).....	+	..
207	140	— <i>plicatum</i> Lamk. (Cossm., 1899, p. 336, pl. xxvi, fig. 24-22).....	+	+
.	139	— <i>ammonites</i> Lamk. (Desh. <i>A. s. v.</i> , II, p. 673, pl. xl, fig. 28-31. (Vass., <i>l. c.</i> p. 271, n. fig.).....	..	+
.	141	— <i>dameriace</i> Desh. (<i>A. s. v.</i> , II, p. 671, pl. xli, fig. 12-14. — Vass., <i>l. c.</i> , p. 271). <i>Paryphostoma turricula</i> (Brug. <i>Bulimus</i>) (Cossm., 1899, p. 337, pl. xxiv, fig. 13 et 18)	+	..
.	.	<i>Chevalieria Pissarroii</i> Cossm. (1899, p. 337, pl. xxv, fig. 1-2).....	+	?
.	.	<i>Ceratia Dumasi</i> Cossm. (1899, p. 338, pl. xxv, fig. 3-4).....	+	..
229	166	<i>Rissoina clavula</i> Desh. (Cossm., 1899, p. 339, pl. xxv, fig. 5-7).....	+	+
.	.	— — var. <i>Bouryi</i> Cossm. (Cossm., 1899, p. 339, pl. xxv, fig. 7).....	..	+
.	.	— <i>cochlearella</i> (Lamk. <i>Melania</i>) (Cossm., 1899, p. 339, pl. xxv, fig. 10-11).....	+	..
228	.	— <i>plicatilis</i> Desh. (Vass., pl. x, fig. 26. — Cossm., 1899, pl. xxv, fig. 13-14).....	+	..
.	.	— cf. <i>laevigatissima</i> Desh. (Cossm., 1899, pl. xxv, fig. 12).....	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Cambon
.	.	<i>Rissoina perlucida</i> Cossm. (1899, p. 340, pl. xxv, fig. 8-9).....	..	+
.	.	— <i>bacillaris</i> Cossm. (1899, p. 341, pl. xxv, fig. 15).....	+	..
.	.	<i>Pseudotaphrus Bourdoti</i> Cossm. (1899, p. 342, pl. xxv, fig. 16-17).....	+	..
.	165	<i>Rissoina nana</i> (Lamk. <i>Paludina</i>) (Cossm., 1899, p. 343, pl. xxv, fig. 18-19).....	..	+
.	.	— <i>Dumasi</i> Cossm. (1899, p. 343, pl. xxv, fig. 22).....	+	..
.	.	— <i>Pissarroii</i> Cossm. (1899, p. 344, pl. xxv, fig. 20-21).....	+	..
.	.	<i>Hydrobia namnetensis</i> Cossm. (1899, p. 345, pl. xxv, fig. 23-24).....	+	+
220?	.	<i>Assimineia distinguenda</i> Cossm. (1899, p. 346, pl. xxv, fig. 25-26. — <i>Bithinia</i> sp. ? du groupe de la <i>B. conica</i> , VASS., l. c., p. 253).....	+	..
249	155	<i>Nystia polita</i> (Edw. <i>Bulimus</i>) (<i>Bithinia microstoma</i> VASS., pl. x, fig. 25. — COSSM., 1899, p. 346, pl. xxv, fig. 27-28).....	+	+
.	.	— <i>haudinflata</i> Cossm. (1899, p. 347, pl. xxv, fig. 29-30).....	+	+
.	156	<i>Stenothyra globulus</i> (Desh. <i>Bithinia</i>) (<i>Bithinia</i> VASS., l. c., p. 271, n. fig. — COSSM., 1899, p. 348, fig. 2).....	+	+
.	.	— <i>polygyrata</i> Cossm. (1899, p. 348, fig. 3).....	+	..
.	.	<i>Valvata Bourdoti</i> Cossm. (1899, p. 349, fig. 4).....	+	..
.	.	— (?) <i>planibasis</i> Cossm. (1899, p. 349, fig. 5, p. 350).....	+	..
188	.	<i>Dissostoma munia</i> (Lamk. <i>Cyclostoma</i>) (<i>Cycl. munia</i> VASS., pl. ix, fig. 13-18. — COSSM., 1899, p. 350, pl. xxv, fig. 33-34).....	+	+
.	.	<i>Hartmannia mirifica</i> Cossm. (1899, p. 351, pl. xxiv, fig. 24).....	..	+

245	177	<i>Hipponyx dilatatus</i> (Lamk. <i>Patella</i>) (VASS., pl. XI, fig. 11-13. — COSSM., 1899, p. 351, pl. XXVI, fig. 4-5).....	+	+
244	176	— <i>cornucopiæ</i> Defr. (VASS., pl. XI, fig. 8-10. — COSSM., 1899, p. 352, pl. XXIV, fig. 31-22)	+	+
.	.	— <i>spirirostris</i> (Lamk. <i>Patella</i>) (COSSM., 1899, p. 352, pl. XXVI, fig. 2-3).....	+	..
.	.	— <i>sublamellosus</i> Desh. (COSSM., 1899, p. 352, pl. XXVI, fig. 6).....	+	..
247	.	— <i>patelloides</i> (Desh. <i>Pileopsis</i>) (<i>Hipponyx comptus</i> ? VASS., pl. XI, fig. 17. — COSSM., 1899, p. 353, pl. XXVI, fig. 7-8).....	+	..
246	.	— <i>mirabilis</i> Vass. (pl. XI, fig. 14-15. — COSSM., 1899, p. 353, n. fig.).....	+	..
.	175	— <i>nov. sp</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 272, n. fig.).....	..	+
242	.	<i>Calyptraea aperta</i> (Soland. in Brander <i>Trochus</i>) (<i>Calypt. trochiformis</i> VASS., pl. X, fig. 57-58, pl. XI, fig. 1-3. — COSSM., 1899, p. 353, pl. XXVI, fig. 9-10).....	+	..
243	174	— <i>lamellosa</i> Desh. (VASS., pl. XI, fig. 4-7. — COSSM., 1899, p. 354, pl. XXVI, fig. 12-13).	+	+
.	.	— (?) <i>phoroides</i> Cossm. (1899, p. 354, pl. XXVI, fig. 14-15).....	+	..
.	.	<i>Crepidula reflexilamella</i> Cossm. (1899, p. 355, pl. XXVI, fig. 17-18).....	+	..
248	.	<i>Capulus dilatatus</i> (Desh. <i>Parmophorus</i> , A. s. v., II, p. 253, pl. VI, fig. 1-4. — <i>Pileopsis Bezançoni</i> VASS., pl. XI, fig. 16. — <i>Pileopsis pennata</i> COSSM., Journ. de Conchyl., p. 172, pl. VII, fig. 5, 5 a, 5 b. — <i>Capulus dilatatus</i> COSSM., Cat. Éoc., III, p. 194, pl. VII, fig. 32-33 ; 1899, p. 355, pl. XXVI, fig. 21).....	+	..
.	.	— (?) <i>Bourdoti</i> Cossm. (1899, p. 356, fig. 6).....	+	..
161	.	<i>Xenophora agglutinans</i> (Lamk. <i>Trochus</i>) (COSSM., 1899, p. 356, pl. XXVI, fig. 19-20).	+	..
.	119?	— <i>rhytida</i> Cossm. (1899, p. 357, pl. XXVI, fig. 22-23. — <i>Xenophora</i> sp. ? VASS., <i>l. c.</i> , p. 270, non fig).....	+	+
.	.	<i>Micreschara lamellifera</i> Cossm. (1899, p. 357, pl. XXVI, fig. 26-27).....	+	..
.	.	<i>Cymenorytis proxima</i> Cossm. (1899, p. 358, pl. XXVI, fig. 28-29).....	+	..
.	.	— <i>crassilirata</i> Cossm. (1899, p. 359, pl. XXVI, fig. 25).....	+	..
.	.	— <i>tenuilirata</i> Cossm. (1899, p. 360, pl. XXVI, fig. 24).....	+	..
143	.	<i>Natica depressa</i> Lamk. (VASS., pl. VIII, fig. 1-2).....	+	..

N ^o des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Camphou
4 ^e zone	5 ^e zone			
144	108	<i>Natica Studeri</i> Quenst. (VASS., pl. VIII, fig. 23-25 et 27-28).....	+	..
145	112	— <i>labellata</i> Lamk. (VASS., pl. VIII, fig. 15-22 et 26).....	++	+
145bis	.	— — var.....	++	+
146	.	— <i>arenularia</i> Vass. (pl. VIII, fig. 33-35).....	++	..
147	.	— <i>cepacœa</i> Lamk. (VASS., pl. VIII, fig. 3-6).....	++	..
148	.	— <i>epiglottina</i> Lamk. (VASS., pl. VIII, fig. 7-10).....	++	..
149	.	— <i>epiglottinoides</i> Desh. (VASS., pl. VIII, fig. 11-14).....	++	..
150	.	— sp. ? (Voisine des <i>N. producta</i> et <i>spirata</i> Desh.).....	++	..
.	109	— <i>Forcadei</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 269, non fig.).....	++	..
.	110	— <i>sigaretina</i> (Lamk. <i>Ampullaria</i>) (<i>Natica</i> DESH., C. f. P., II, p. 170, pl. XXI, fig. 5-6).	..	+
.	111	<i>ambulacrum</i> (Sow. <i>Ampullaria</i>) (DESH., A. s. v., III, p. 36, pl. LXXI, fig. 3-5)....	..	+
.	113	— <i>lineolata</i> Desh. (C. f. P., II, p. 167, pl. XX, fig. 9-10).....	..	+
.	114	— <i>acuminata</i> (Lamk. <i>Ampullaria</i>) (<i>Ampullaria</i> DESH., C. f. P., II, p. 139, pl. XVIII, fig. 9-10).....	..	+
.	115	— <i>camphonensis</i> Vass. <i>em.</i> (<i>l. c.</i> , p. 269, non fig.)... ..	..	+
151	.	<i>Pileolus armoricus</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 250, non fig.).....	..	+
152	116	<i>Neritina lineolata</i> Desh. (VASS., pl. VIII, fig. 29-31).....	+	..
153	.	— <i>Malescoti</i> Vass. (pl. VIII, fig. 32).....	++	..
154	.	<i>Nerita Baylei</i> Vass. (pl. VIII, fig. 46-51).....	++	..
155	117	— <i>mammaria</i> Lamk. ? (DESH., C. f. P., II, p. 161, pl. XIX, fig. 1-2)	+	+

156	.	— <i>Carezi</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 250, non fig.)	+	..
157	118	— <i>tricarinata</i> Lamk. (Vass., pl. VIII, fig. 37, 39, 41)	+	+
158	.	— <i>namnetica</i> Vass. (pl. VIII, fig. 42-45)	+	..
159	.	— <i>granulosa</i> Desh. ? (C. f. P., II, p. 159, pl. XIX, fig. 13-14)	+	..
160	.	— <i>oceania</i> Vass. (pl. VIII, fig. 40)	+	..
162	.	<i>Trochus Bezançoni</i> Vass. (pl. VIII, fig. 53-54)	+	..
163	.	— <i>Bareti</i> Vass. (pl. VIII, fig. 60-61)	+	..
164	.	— <i>Athenasi</i> Vass. (pl. VIII, fig. 60-61)	+	..
165	.	— <i>Falloti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 250, non fig.)	+	..
166	.	— sp. ?	+	..
167	.	— <i>Nomenæ</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 251, non fig.)	+	..
168	.	— <i>spectabilis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 251, non fig.)	+	..
169	.	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 251, non fig.)	+	..
170	.	— <i>britannus</i> Vass. (pl. VIII, fig. 55-59)	+	..
171	.	<i>Velainella columnaris</i> Vass. (pl. IX, fig. 19-23 et pl. XIX, fig. 2-3)	+	..
172	125	<i>Delphinula Bareti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 251, non fig.)	+	+
173	.	— <i>Dufouri</i> Vass. (pl. IX, fig. 11)	+	..
174	120	— <i>marginata</i> Lamk. (Vass., pl. IX, fig. 12)	+	+
.	121	— <i>Dubuissoni</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 270, non fig.) . . . . .	..	+
.	123	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 270, non fig.) . . . . .	..	+
.	124	— <i>callifera</i> Desh. (C. f. P., II, p. 210, pl. XXV, fig. 16-18) . . . . .	..	+
175	.	— <i>calcar</i> Lamk. (Vass., pl. IX, fig. 1-3, var.)	+	..
177	.	<i>Liotia fimbriata</i> Desh. (Vass., pl. IX, fig. 6-8)	+	..
178	.	— <i>Malescoti</i> Vass. (pl. IX, fig. 9-10)	+	..
.	126	— <i>Heberti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 270, non fig.) . . . . .	..	+
179	.	<i>Teinostoma helicinoides</i> (Lamk. <i>Turbo</i>) (<i>Turbo</i> DESH., C. f. P., II, p. 257, pl. XXXI, fig. 11-13; <i>Teinostoma</i> DESH., A. s. v. II, p. 921)	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
.	127	<i>Teinostoma rotellaeformis</i> Desh. (A. s. v., II, p. 921, pl. LXIII, fig. 21-23).....	..	+
180	.	<i>Pleurotomaria</i> sp. ?.....	+	..
181	128	<i>Phasianella Lamarcki</i> Desh. em. (Vass., pl. IX, fig. 24)	+	+
182	.	— <i>Morgani</i> Vass. (pl. IX, fig. 25).....	+	..
183	.	— <i>princeps</i> Defr. (Vass., pl. IX, fig. 26-29).....	+	..
184	.	<i>Turbo Munieri</i> Vass. (pl. IX, fig. 4-5 et pl. XIX, fig. 7).....	+	..
185	.	— <i>Carezi</i> Vass. (l. c., p. 251, non fig.).....	+	..
186	.	— <i>Ripaudi</i> Vass. (l. c., p. 251, non fig.).....	+	..
.	129	<i>Monodonta multicordata</i> Cailliaud (in listes, B. S. G. F., 2 ^e sér., XIII 1855, p. 40)..	..	+
187	.	<i>Turbo sulcatus</i> (Lamk. <i>Delphinula</i>) (<i>T. sulciferus</i> Desh., C. f. P., II, p. 255, pl. XXXIII, fig. 1-5 et XL, fig. 38-41. — <i>T. sulciferus</i> Vass., l. c., p. 254).....	+	..
216	.	<i>Pyramidella Falloti</i> Vass. (pl. X, fig. 24).....	+	+
217	.	<i>Turbonilla acicula</i> Desh. (Vass., pl. X, fig. 16, var.)	+	+
218	.	— sp. ? voisin de <i>T. acicula</i> (Vass., l. c., p. 271, non fig.).....	+	..
.	150	— <i>angusta</i> Desh. (A. s. v., II, p. 575, pl. XX, fig. 13-14).....	..	+
.	151	— <i>spina</i> (Desh. <i>Auricula</i> , C. f. P., II, p. 71, pl. VIII, fig. 10-11 ; <i>Turbonilla</i> Desh., A. s. v., II, p. 576).....	..	+
.	152	<i>Odontostomia campbonensis</i> Vass (l. c., p. 271, non fig.) .....	..	+
.	153	— <i>Lucii</i> Vass. (l. c., p. 271, non fig.).....	..	+
.	154	<i>Eulima</i> sp. ? .....	..	+

223	160	<i>Adeorbis tenuistriatus</i> Desh. (A. s. v., II, p. 433, pl. XXIX, fig. 18-24).....	+	+
224	.	— <i>namneticus</i> Vass. (l. c., p. 253, non fig.).....	+	..
.	161	— <i>bicarinatus</i> (Lamk. <i>Planorbis</i>) (<i>Turbo bicarinatus</i> Desh., C. f. P., II, p. 259, pl. XXXIII, fig. 5-8; <i>Adeorbis bicarinata</i> Desh., A. s. v., II, p. 438).....	..	+
235	.	<i>Scalaria namnetica</i> Vass. (l. c., p. 253, non fig.).....	+	..
236	168	— <i>Morgani</i> Vass. (pl. x, fig. 18-19).....	+	+
237	.	— <i>Dubuissoni</i> Vass. (pl. x, fig. 27-28.).....	+	..
249	.	<i>Parmophorus britannus</i> Vass (pl. XI, fig. 24).....	+	..
250	178	— <i>Ripaudi</i> Vass. (l. c., p. 254, 272, non fig.).....	+	+
251	179	<i>Emarginula elegans</i> Defr. (Vass., pl. XI, fig. 18-21).....	+	+
252	.	— <i>radiola</i> Lamk. (Vass., pl. XI, fig. 22-23).....	..	+
253	.	— <i>Fischeri</i> Vass. (l. c., p. 254, non fig.).....	+	..
254	180	<i>Fissurella labiata</i> Lamk. (Vass., pl. XI, fig. 25-28).....	+	+
255	.	— <i>squamosa</i> Desh. (Vass., pl. XI, fig. 30).....	+	..
256	.	— <i>incerta</i> Desh. (Vass., pl. XI, fig. 31-32).....	+	..
257	.	— <i>Bezançoni</i> Vass. (pl. XI, fig. 29).....	+	..
258	.	<i>Patella conica</i> Defr. (Vass., pl. XI, fig. 37-39).....	+	..
259	181	— <i>namnetica</i> Vass. (pl. XI, fig. 33-36).....	+	..
267	.	<i>Chiton</i> sp. ?.....	+	..
SCAPHOPODES				
260	182	<i>Gadus bilabiatus</i> Desh. (A. s. v., p. 219, pl. III, fig. 22-24).....	+	+
261	.	<i>Dentalium eburneum</i> Linné (Vass., pl. XI, fig. 42-44).....	..	..
262	183	— <i>substriatum</i> Desh. (Vass., pl. XI, fig. 45-48).....	+	+
.	184	— <i>incertum</i> Desh. ? (Vass., pl. XI, fig. 49-50).....	..	+
263	.	— <i>armoricum</i> Vass. (pl. XI, fig. 40).....	+	..
264	.	— <i>fissura</i> Lamk. (Vass., pl. XI, fig. 51-53).....	+	..

No des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		Sables coquilliers du Bois-Gouët	Sables coquilliers de Camphou
265	.	— <i>Goueti</i> Vass. [rect. <i>gouetensis</i>] (pl. xi, fig. 41).....	+	..
266	.	— <i>sulcatum</i> Lamk. (DESH., A. s. v., II, p. 100, pl. I, fig. 33-35).....	+	..
PÉLÉCYPODES				
268	186	<i>Teredo</i> sp. ?.....	+	+
269	.	<i>Pholas Dufouri</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 255, n. fig.).....	+	..
.	.	— <i>scobinula</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 17).....	+	..
270	.	<i>Solen proximus</i> Desh. ? (A. s. v., II, p. 150, pl. VII, fig. 7-9).....	+	..
.	187	— sp. ?.....	..	+
271	.	<i>Sphenia passyana</i> Desh. ? (A. s. v., I, p. 189, pl. XI, fig. 1-5).....	+	..
272	.	— sp. ?.....	+	..
.	188	— <i>rostrata</i> (Lamk. <i>Corbula</i>) (<i>Corbula</i> DESH., C. f. P., I, p. 55, pl. VIII, fig. 21-25)...	..	+
.	.	— <i>Dubuissoni</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 30).....	..	+
273	189	<i>Corbula angulata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 54, pl. VIII, fig. 16-20. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 29).....	+	+
.	190	— <i>gallica</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 49, pl. VII, fig. 1-3. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 28)....	..	+
274	191	— <i>ficus</i> (Brander <i>Solen</i>) (<i>Corb. umbonella</i> DESH., C. f. P., I, p. 52, pl. VII, fig. 18-19. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 29).....	+	+
.	193	— <i>piavidicula</i> Desh. ? (A. s. v., I, p. 223, pl. XII, fig. 18-23).....	..	+

.	.	— <i>biangulata</i> Desh. (A. s. v., I, p. 231, pl. XIII, fig. 19-23. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 29).....	..	+
.	.	— <i>longirostris</i> Desh. (C. f. P., I, p. 52, pl. VII, fig. 20-21. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 29)..	.	+
.	192	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 272, n. fig.).....	..	+
275	.	— <i>minuta</i> Desh. (C. f. P., I, p. 55, pl. VIII, fig. 31-35).....	+	..
276	.	<i>Mactra semisulcata</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 31, pl. IV, fig. 7-10).....	+	..
.	.	— <i>hybrida</i> Dufour, (<i>l. c.</i> , p. 19).....	+	..
.	.	— <i>contradicta</i> Desh. (A. s. v., I, p. 288, pl. XVIII, fig. 19-21. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 19).	+	..
.	194	— <i>campbonensis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 273, n. fig.) .....	..	+
.	.	— <i>orthogonalis</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 17).....	..	+
277	.	<i>Syndesmya Heberti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 255, n. fig.).....	+	..
278	.	— <i>gallica</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 255, n. fig.).....	+	..
.	.	— <i>subelegans</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 20).....	+	..
279	.	<i>Tellina rostralina</i> Desh. (C. f. P., I, p. 82, pl. XII, fig. 13-15).....	+	..
280	195	— <i>corneola</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 84, pl. XIV, fig. 4-5).....	+	+
281	.	— <i>donacialis</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 83, pl. XII, fig. 7-8).....	+	..
282	.	— <i>Bezangoni</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 255, n. fig.; esp. du gr. de la <i>T. mutata</i> Desh.).....	+	..
283	196	— <i>tellinella</i> (Lamk. <i>Donax</i>) (<i>Donax</i> DESH. C. f. P., I, p. 111, pl. XVIII, fig. 9-11; <i>Tell. exclusa</i> DESH., A. s. v., I, p. 333).....	+	+
.	.	— <i>altera</i> Desh. (A. s. v., I, p. 338, pl. XXVI, fig. 8-11. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 20).....	+	..
.	.	— <i>calcifera</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 21).....	+	..
.	.	— <i>sublecta</i> (Dufour <i>Venus</i> , <i>l. c.</i> , p. 23).....	+	..
.	.	— <i>dubia</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 21).....	+	..
.	197	— <i>Dubuissoni</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 273, n. fig.).....	..	+
284	.	<i>Psammobia Caillati</i> Desh. (A. s. v., I, p. 381, pl. XXIII, fig. 19-20).....	+	..
.	.	— <i>sub Caillati</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 44).....	+	..
285	.	<i>Psammobia?</i> <i>armorica</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 256, n. fig., esp. vois. de <i>Ps. nitida</i> Desh.)....	+	..
286	.	— <i>effusa</i> Desh. (A. s. v., I, p. 377, pl. XXIII, fig. 23-24).....	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Camphion
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	.	<i>Psammobia subeffusa</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 41)	+	..
287	.	— <i>Bareti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 256, n. fig.)	+	..
.	.	— <i>arctata</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 41)	+	..
288	.	<i>Donax retusa</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 409, pl. XVII, fig. 19-20)	+	..
289	.	<i>Venus hermonvillensis</i> (Desh. <i>Venerupis</i> , A. s. v., I, p. 405, pl. XXVIII, fig. 1-5)	+	..
290	199	— <i>texta</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 144, pl. XXII, fig. 16-18)	+	+
.	.	— <i>subtexta</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 22)	+	..
.	198	— <i>camphionensis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 273, n. fig.) .....	..	+
291	.	— <i>subscobinellata</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 23)	+	+
292	.	— <i>armorica</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 256, n. fig.)	+	..
293	.	— <i>isacensis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 256, n. fig.)	+	..
294	.	<i>Cytherea parisiensis</i> Desh. (A. s. v., I, p. 441, pl. XXIX, fig. 29-32)	+	..
295	202	— <i>elegans</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 132, pl. XX, fig. 8-9.— DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 26) ..	+	+
296	200	— <i>analoga</i> Desh. (A. s. v., I, p. 460, pl. XXXII, fig. 4-7)	+	+
.	.	— <i>subanaloga</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 24)	+	+
297	.	— <i>gibbosula</i> Desh. (A. s. v., I, p. 463, pl. XXIX, fig. 24-28)	+	+
298	.	— <i>namnetensis</i> Vass. <i>em.</i> (<i>l. c.</i> , p. 255, n. fig.)	+	..
299	.	— <i>Dufouri</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 256, n. fig.)	+	..
300	.	— <i>astartoides</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 253, n. fig.)	+	..
.	.	— <i>incerta</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 25)	+	..

.	203	— <i>Heberti</i> Desh. (A. s. v., I, p. 436, pl. xxx, fig. 13-16).....	..	+
.	.	— <i>sub Heberti</i> Dufour (l. c., p. 25).....	..	+
.	201	— <i>Rouaulti</i> Vass. (l. c., p. 273, n. fig.).....	..	+
.	.	— <i>subimbricata</i> Dufour (l. c., p. 26).....	..	+
.	.	— <i>tellinaria</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 130, pl. xxii, fig. 4-5. — DUFOUR, l. c., p. 27).....	..	+
301	.	<i>Sunetta Carezi</i> Vass. (l. c., p. 256, n. fig. — <i>S. Cailliaudi</i> DUFOUR, l. c. p. 23).....	+	+
302	.	— <i>Monthiersi</i> Vass. (l. c. p. 256, n. fig.).....	+	..
303	.	<i>Cyrena compressa</i> Desh. (A. s. v., I, p. 495; <i>C. depressa</i> DESH., C. f. P., I, p. 124, pl. xviii, fig. 16-18. — <i>Cyrena Rigaulti</i> DUFOUR, l. c., p. 28, non Desh.).....	+	..
304	.	— <i>incompta</i> Desh., var. (<i>C. subincompta</i> Dufour? l. c., p. 27)	+	..
305	.	— <i>Bezançoni</i> Vass. (l. c., p. 256, n. fig.).....	+	..
.	.	— <i>trapezoidalis</i> Dufour (l. c., p. 28).....	+	..
.	.	— <i>triangularis</i> Dufour (l. c., p. 27).....	+	..
.	204	— <i>Cailliaudi</i> Vass. (l. c., p. 273, n. fig.) .....	..	+
306	.	<i>Cardium impeditum</i> Desh. (A. s. v., I, p. 566, pl. lvi, fig. 12-14).....	+	..
307	.	— <i>verrucosum</i> Desh. (C. f. P., I, p. 173, pl. xxix, fig. 7-8. — DUFOUR, l. c., p. 44).....	+	..
308	206	— <i>granulosum</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 174, pl. xxx, fig. 5, 6, 9, 40).....	+	+
.	.	— <i>gratum</i> Defr. (DESH., C. f. P., I, p. 165, pl. xxviii, fig. 3-5. — DUFOUR, l. c., p. 43).....	..	+
.	211	— <i>Islei</i> Vass. (l. c., p. 273, n. fig.).....	..	+
309	.	— <i>fraterculus</i> Desh. (A. s. v., I, p. 575, pl. liv, fig. 4-6).....	+	..
.	.	— <i>subfraterculus</i> Dufour (l. c., p. 44).....	+	..
310	.	<i>Cardium Douvillei</i> Vass. (l. c., p. 257, n. fig.).....	..	+
311	210	— <i>occidentale</i> Vass. (l. c., p. 273, n. fig.).....	..	+
.	208	— <i>porulosum</i> Lamk. ? (DESH., C. f. P., I, p. 169, pl. xxx, fig. 1-4).....	..	+
.	.	— <i>subgratum</i> Dufour (l. c., p. 43).....	+	..
.	.	— <i>sub Passyi</i> Dufour (l. c., p. 43).....	+	+
.	207	— nov. sp. Vass (l. c., p. 273, n. fig.).....	..	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-douët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone					
.	.	<i>Cardium triangulum</i> Cailliaud (<i>vide</i> DUFOUR, Nantes : <i>Ann. Soc. acad.</i> , 1876, p. 230)	..	+		
.	.	— <i>proximum</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 42).....	..	+		
.	.	-- <i>obliquum</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 171, pl. xxx, fig. 7, 8, 11, 12. - DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 44).....	..	+		
312	.	<i>Lyrocardium parisiense</i> (d'Orb. <i>Cardium</i>) (<i>Card. discors</i> , DESH., C. f. P., I, p. 166, pl. xxviii, fig. 8-9).....	+	..		
313	.	<i>Goniocardium Heberti</i> Vass. (pl. xix, fig. 17).....	+	..		
.	212	— sp. ?.....	+	+		
314	.	<i>Lithocardium Cailliaudi</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 257, n. fig.).....	+	..		
315	.	— <i>Baylei</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 257, n. fig.).....	+	..		
.	214	— <i>saffreense</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 44. — sp. ? voisin du <i>C. cymbulare</i> , VASS, <i>l. c.</i> , p. 273 ? n. fig.).....	..	+		
.	213	— <i>Tournoueri</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 273, n. fig.).....	..	+		
.	209	<i>Cardium Davidi</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 273, n. fig.).....	..	+		
316	.	<i>Chama calcarata</i> Lamk. (DESH., C. f. P. I, p. 246, pl. xxxviii, fig. 5-7).....	+	+		
317	.	<i>Tournoueri</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 257, n. fig., esp. vois. de <i>C. turgidula</i> Lamk.).....	+	..		
.	215	<i>Chama turgidula</i> Lamk. ? (<i>Chama rusticula</i> DESH., C. f. P., I, p. 249, pl. xxxvii, fig. 7-8 ; <i>Ch. substriata</i> DESH., C. f. P., I, p. 250, pl. xxxviii, fig. 1-3. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 53).....	..	+		
.	216	— <i>depauperata</i> Desh. (A. s. v., I, p. 588, pl. LVIII, fig. 17-19).....	..	+		

.	205	<i>Cypricardia cuspidata</i> (Cailliaud <i>Velletina</i> , B. S. G. F., 2 ^e sér., XIII, 1855, p. 39).....	..	+
.	.	— <i>campbonensis</i> Dufour, (<i>l. c.</i> , p. 35) .....	..	+
318	.	<i>Corthis lamellosa</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 88, pl. XIV, fig. 1-3).....	+	..
.	.	— sp. ?	+	..
319	.	<i>Diplodonta grignonensis</i> Desh. (A. s. v., I, p. 616, pl. XLVII, fig. 9-12).....	..	+
320	.	<i>Lucina Menardi</i> Desh. (C. f. P., I, p. 94, pl. XVI, fig. 13-14. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 36)	+	..
321	221	— <i>hermonvillensis</i> Desh. (<i>L. scalaris</i> DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 37 non Desh.).....	+	+
322	.	— <i>elegans</i> DeFr. (DESH., C. f. P., I, p. 101, pl. XIV, fig. 10-11).....	+	..
323	.	— <i>saxorum</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 100, pl. XV, fig. 5-6).	+	..
324	222	— <i>pulchella</i> Agass. (DESH., A. s. v., I, p. 629; <i>L. divaricata</i> ex parte DESH., C. f. P., I, p. 105, pl. VIV, fig. 8-9. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 35).....	+	+
325	.	— <i>callosa</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 96, pl. XVII, fig. 3-5).....	+	..
326	.	— <i>albella</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 95, pl. XVII, fig. 1-2).....	+	+
327	218	— <i>concreta</i> Desh. (A. s. v., I, p. 668, pl. XLIII, fig. 23-26. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 38?)..	+	+
328	.	— <i>turgidula</i> Desh. (A. s. v., I, p. 674, pl. XLIII, fig. 13-16).....	+	..
329	219	— <i>armorica</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 257, n. fig.)	+	+
.	.	— <i>axinoides</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 36).....	+	..
.	.	— <i>discors</i> Desh. (A. s. v., I, p. 630, pl. XLVII, fig. 25-27. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 36)...	+	..
.	.	— <i>profunda</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 39).....	+	..
.	220	— <i>gibbosula</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 93, pl. XV, fig. 1-2).....	..	+
.	.	— <i>Bourgaulti</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 40).....	..	+
.	.	— <i>Geslini</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 37).....	..	+
330	.	<i>Erycina obliqua</i> Caillat (DESH., A. s. v., I, p. 705, pl. L, fig. 5-7).....	+	..
331	225	<i>Crassatella curata</i> Desh. (A. s. v., I, p. 743, pl. XX, fig. 6-8).....	+	+
332	223	— <i>trigonata</i> Lamk. (DESH. C. f. P., I, p. 36, pl. III, fig. 4-5. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 31)..	+	+
333	224	— <i>celtica</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 258 et 273, n. fig.)... ..	+	+
.	.	— <i>compressissima</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 30).....	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Cambron
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	.	<i>Crassatella Lepeltieri</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 31).....	..	+
.	.	— <i>tenuistriata</i> Desh. ? (C. f. P., I, p. 38, pl. v, fig. 13-14. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 31)...	..	+
.	.	— <i>lamellosa</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 35, pl. iv, fig. 15-16).....	..	+
334	.	<i>Cardita isacensis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 258, n. fig.).....	+	..
335	.	— sp. ?.....	+	..
336	.	— <i>serrulata</i> Desh. (A. s. v., I, p. 767, pl. 60, fig. 25-27).....	+	..
337	226	— <i>squamosa</i> (Lamk. <i>Venericardia</i>) (DESH., A. s. v., I, p. 770; <i>Venericardia</i> DESH., C. f. P., I, p. 157, pl. xxvi, fig. 9-14).....	+	+
338	228	— <i>aspurela</i> Desh. (A. s. v., I, p. 771; <i>Venericardia</i> DESH., C. f. P., I, p. 155, pl. xxvi, fig. 3-4).....	+	+
339	227	— <i>calcitrapoides</i> (Lamk. <i>Cardium</i>) (DESH. A. s. v., I, p. 770; <i>Venericardia aculeata</i> DESH., C. f. P., I, p. 158, pl. xxvi, fig. 12-13. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 33).....	+	+
340	.	— <i>Dubuissoni</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 258, n. fig.).....	+	..
341	230	— <i>Bezançoni</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 258, n. fig.).....	+	+
.	.	— <i>nodosa</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 32.).....	+	..
.	229	— <i>onerata</i> Desh. (A. s. v., I, p. 773, pl. LXI, fig. 21-24. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 34).....	+	+
.	.	— <i>ornata</i> Desh. ? (A. s. v., I, p. 773, pl. LXI, fig. 16-20. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 34).....	+	..
.	.	— <i>divergens</i> Desh. (A. s. v., I, p. 764, pl. LX, fig. 13-14 et pl. LXI, fig. 9-11. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 33).....	+	+
.	.	— <i>Davidsoni</i> Desh. (A. s. v., I, p. 764, pl. LX, fig. 10-12. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 32)....	+	+

.	.	— <i>propinqua</i> Desh. (A. s. v., I, p. 766, pl. LX, fig. 15-17. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 33)...	..	+
.	.	— <i>caumontiensis</i> Desh. (A. s. v., I, p. 774, pl. LXI, fig. 6-8. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 34)...	..	+
342	.	<i>Goodallia obliqua</i> Desh. (A. s. v., I, p. 786; <i>Donax</i> DESH., C. f. P., I, p. 110, pl. XVIII, fig. 5-6)	+	..
343	.	<i>Nucula lunulata</i> Nyst (Coq. et Polyp. foss. Belg., p. 231, pl. LXXXI, fig. 4. — <i>Nucula margaritacea</i> Lamk. var. B. DESH., C. f. P., I, p. 231, pl. XXXVI, fig. 19-21)...	+	..
.	.	— <i>securicula</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 45)	+	..
344	.	<i>Leda striata</i> (Lamk. <i>Nucula</i>) (<i>Nucula</i> DESH., C. f. P., I, p. 236; pl. XLII, fig. 4-6, DESH., A. s. v., I, p. 829).....	+	..
345	232	<i>Trigonocœlia deltoidea</i> (Lamk. <i>Nucula</i>) (<i>Nucula</i> DESH., C. f. P., I, p. 237, pl. XXXV, fig. 22-25; <i>Trigonocœlia</i> DESH., A. s. v., I, p. 840. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 45) ...	+	+
346	233	— sp. ?	+	+
347	.	— <i>Bezanchoni</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 258, fig.)	+	..
.	.	— <i>æqualis</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 46)	+	+
.	.	— <i>subalter</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 46).....	+	+
348	234	<i>Pectunculus britannus</i> Vass. (<i>l. c.</i> p. 258, n. fig.)	+	+
349	.	— <i>Bareti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 258, n. fig.).....	+	..
.	.	— <i>fibriata</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 47).....	+	+
.	.	<i>Limopsis lentiformis</i> Desh. (A. s. v., I, p. 843, pl. LXXII, fig. 10-12. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 46)	+	+
350	.	<i>Arca rudis</i> Desh. (C. f. P., I, p. 210, pl. XXXIII, fig. 7-8).....	+	..
351	.	— <i>fligra</i> Desh. (C. f. P., I, p. 212, pl. XXXIII, fig. 15-17)	+	..
352	.	— <i>biangula</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 198, pl. XXXIV, fig. 4-6; <i>Arca hyantula</i> , DESH., <i>l. c.</i> , I, p. 199, pl. XXXIV, fig. 7-8).....	+	..
353	236	— <i>angusta</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 201, pl. XXXII, fig. 15-16).....	+	+
354	238	— <i>modioliformis</i> Desh. (C. f. P., I, p. 214, pl. XXXII, fig. 5-6).....	+	+
355	240	— <i>quadrilatera</i> Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 203, pl. XXXIV, fig. 15-17).....	+	+

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Louët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone			
356	.	<i>Arca Pagrimaudi</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 259, n. fig.).....	+	..
357	.	— <i>barbatula</i> Lamk. (Desh., C. f. P., I, p. 205, pl. xxxii, fig. 11-12).....	+	+
358	237	— <i>appendiculata</i> Sow. (<i>A. condita</i> Desh., A. s. v., I, p. 878, pl. LXVI, fig. 7-8, et pl. LXIX, fig. 28-30).....	+	+
359	.	— <i>isacencis</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 359, n. fig.).....	+	..
360	.	— <i>asperula</i> Desh. (A. s. v., I, p. 883, pl. LXVI, fig. 4-6).....	+	..
361	239	— <i>spatulata</i> Desh. (A. s. v., I, p. 895, pl. LXX, fig. 12-15).....	+	+
362	.	— <i>Rigaulti</i> Desh. em. (A. s. v., I, p. 896, pl. LXVII, fig. 6-7).....	+	..
363	.	— <i>cucullaris</i> Desh. C. f. P., I, p. 206, pl. xxxiii, fig. 1-3.....	+	..
.	.	— <i>subminuata</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 48).....	+	+
364	.	— <i>scapulina</i> Lamk. (Desh., C. f. P., I, p. 216, pl. xxxiii, fig. 9-11).....	+	..
.	.	— <i>prærudis</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 50).....	+	+
.	.	— <i>parallelogramma</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 47).....	+	..
.	.	— <i>Marceauxi</i> Desh. em. (A. s. v., I, p. 897, pl. LXVII, fig 3-5). — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 53).....	+	+
.	.	— <i>subbarbatula</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 51).....	+	+
.	.	— <i>amygdaloides</i> Desh. (A. s. v., I, p. 882, pl. LXVI, fig. 9-11. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 51).	+	..
.	.	— <i>subobliquaria</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 52).....	+	+
.	.	— <i>minuata</i> Desh. (A. s. v., I, p. 869, pl. LXV, fig. 20-23). .....	..	+

.	.	— <i>proxima</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 51).....	..	+
.	.	— <i>mixta</i> Dufour (<i>l. c.</i> , p. 49).....	..	+
.	.	— <i>granulosa</i> Desh. (C. f. P., I, p. 208, pl. xxxii, fig. 17-18. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 52).	..	+
365	.	<i>Mytilus armoricus</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 259, n. fig.).....	+	..
.	.	— <i>Rigaulti</i> Desh. (A. s. v., II, p. 29, pl. lxxiv, fig. 23-34. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 53.....	+	..
366	242	— <i>depressus</i> Desh. (A. s. v., II, p. 31, pl. lxxv, fig. 25-27).....	+	+
367	.	<i>Modiola Janeti</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 259, n. fig.).....	+	..
368	.	— <i>Geslini</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 259, n. fig.).....	+	..
369	243	<i>Avicula fragilis</i> Def. (DESH. C. f. P., I, p. 289, pl. XLVII, fig. 10-11 et pl. XLV, fig. 14-15)	+	+
370	.	<i>Perna Bezançoni</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 259, n. fig.).....	+	..
371	.	— <i>Meunieri</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 29, n. fig.).....	+	..
372	.	<i>Lima spathulata</i> Lamk. (DESH., C. f. P. I, p. 295, pl. XLIII, fig. 1-3).....	+	..
373	.	— ? <i>Dufouri</i> Vass. (<i>l. c.</i> , p. 259, n. fig.).....	+	..
374	.	— ? <i>namnetensis</i> Vass. <i>em.</i> (<i>l. c.</i> , p. 259, n. fig.).....	+	..
375	.	<i>Pecten parisiensis</i> d'Orb. (<i>P. imbricatus</i> DESH., C. f. P. I, p. 305, pl. XLIV, fig. 16-18).	+	+
376	.	— <i>plebeius</i> Lamk. (DESH., C. f. P. I, p. 309, pl. XLIV, fig. 1-4).....	+	+
377	244	<i>Plicatula elegans</i> Desh. (C. f. P. I, p. 314, pl. XLIV, fig. 11-13).....	+	+
378	.	<i>Spondylus radula</i> Lamk. ? (DESH., I, p. 320, pl. XLVI, fig. 1-5).....	+	..
.	.	<i>Ostrea cymbula</i> Lamk. ? (DESH., Coq. foss. env. de Paris, I, p. 367, pl. LIII, fig. 2-4. — Ed. DUFOUR, Étude d. foss. d. sables éoc. de la Loire-Inf., <i>Ann. Soc. acad. de Nantes</i> , 6 ^e sér., II, 1881, p. 55).....	..	+
379	245	<i>Ostrea mutabilis</i> Desh. (C. f. P. I, p. 334, pl. LVI, fig. 9-10).....	+	+
.	.	— <i>flabellula</i> Lamk. (<i>O. plicata</i> DESH., C. f. P. I, p. 336, pl. LXIII, fig. 5-7. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 55).....	..	+
380	.	— sp. ?.....	+	..
381	.	— <i>cariosa</i> Desh (C. f. P. I, p. 337, pl. LIV, fig. 5-7).....	+	..
.	.	— <i>elongata</i> Desh. (C. f. P. I, p. 348, pl. XLIX, fig. 3-5. — Ed. DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 53)..	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Camphou
4 ^e zone	5 ^e zone			
.	.	<i>Ostrea subelongata</i> Dufour. (<i>l. c.</i> , p. 54, décrit n. fig. — <i>Ostrea deformis</i> Lamk. var. CAILLIAUD, B. S. G. F., 2 ^e sér., XIII, p. 40) .....	..	+
382	246	<i>Anomia tenuistriata</i> Desh. (C. f. P. I, p. 377, pl. LXV, fig. 7-11. — DUFOUR, <i>l. c.</i> , p. 55).....	+	+
BRACHIOPODES				
383	.	<i>Terebratulina</i> sp. ?.....	+	..
384	.	<i>Cistella Collardi</i> (Baudon <i>Argiope</i>) (<i>Argiope</i> DESH., A. s. v. II, p. 156, pl. LXXXVII, fig. 23-27)	+	..
385	.	— <i>cornuta</i> ? (Desh. <i>Argiope</i> , A. s. v. II, p. 155, pl. LXXXVII, fig. 19-22).....	+	..
.	.	— <i>Chevalieri</i> Bayan (<i>Argiope decemcostata</i> DESH., C. f. P. I, p. 156, pl. LXVII, fig. 26-30. — DE MORGAN, Paris: <i>Bull. Soc. zool.</i> , VIII, p. 361-381).....	+	..
.	.	— <i>armoricana</i> de Morgan (Paris: <i>Bull. Soc. zool.</i> , VIII, p. 395, pl. XII, fig. 42-45)...	+	..
BRYOZOAIRE				
386	.	<i>Crania</i> sp. ?.....	+	..
387	.	<i>Tubulipora</i>	+	..
388	248	<i>Lichenopora</i>	+	+
389	.	<i>Idmonea</i>	+	..
390 } 391 }	247	<i>Eschara</i>	+	+
} Espèces se rapportant aux genres mentionnés ci-contre.....			+	..

392	•	<i>Vincularia</i>	} Espèces se rapportant aux genres mentionnés ci-contre.	+	..
393	•	<i>Quadricellaria</i>		+	..
394	•	<i>Retepora</i>		+	..
CRUSTACÉS					
395	•	Gen. ?.....	} Débris de pinces se rapportant à deux genres indéterminés...	+	..
396	•	Gen. ?.....		+	..
397	•	<i>Scalpellum</i> sp. ?.....		+	..
.	249	<i>Balanus</i> sp. ?.....	..	+	..
ANNÉLIDES					
398	250	<i>Serpula</i> sp. ?.....	+	+	..
ÉCHINODERMES					
399	•	<i>Præcustella Cailliaudi</i> Cott. (Échin. nouv. ou peu connus, 1 ^{re} sér., p. 46, pl. VIII, fig. 3-5; Nantes: <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, I, p. 141, pl. VII, fig. 6).....	+	..	..
400	•	<i>Sismondia</i> sp. ?.....	+	..	..
.	251	— <i>Cailliaudi</i> Cott. (Échin. nouv. ou peu connus, 1 ^{re} sér., p. 50, pl. VII, fig. 16-18; Nantes: <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, I, p. 142, pl. VIII, fig. 7-9).....	..	+	..
401	•	<i>Scutellina nummularia</i> Agoss. (Monogr. d. Scutelles, p. 99, pl. XXI, fig. 8-14).....	+	..	..
402	•	<i>Cidaris crateriformis</i> Gümbel? (<i>Cidaris Raulini</i> COTTEAU, Échin. foss. d. Pyrénées, 1863, p. 78; <i>C. crateriformis</i> COTTEAU, Paléont. franc. terr. tert. II, p. 408, pl. CCCI, fig. 3-14). Radioles.....	+	..	..
403	252	<i>Echinocyamus campbonensis</i> Cott. (Échin. nouv. ou peu connus, 1 ^{re} sér., p. 47, pl. VII, fig. 6-9; Nantes: <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891, I, p. 150).....	+	+	..
404	•	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 261).....	+	+	..

N° des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone
4 ^e zone	5 ^e zone		4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-Gouët	5 ^e zone Sables coquilliers de Cambon
405	.	<i>Lenita patellaris</i> Desor. (COTTEAU. Nantes : <i>Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.</i> , 1891. T. I, p. 148, pl. VIII, fig. 5-9).....	+	..
406	.	<i>Pentagonaster</i> sp. ?.....	+	..
POLYPIERS				
407	258	<i>Turbinolia dispar</i> DeFr. (MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 152, pl. XLIII, fig. 5).....	+	+
408	.	— <i>sulcata</i> Lamk. (MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 151, pl. XLIII, fig. 4).....	+	..
409	259	<i>Sphenotrochus mixtus</i> (DeFr. <i>Turbinolia</i>) (<i>Turbinolia</i> MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 151, pl. XLIII, fig. 3).....	+	+
410	260	— <i>semigranosus</i> (Mich. <i>Turbinolia</i> , Icon. zoophyt., p. 151, pl. XLIII, fig. 2).....	+	+
411	256	<i>Paracyathus Desnoyersi</i> Edw. et H. (Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1848, IX, p. 330).....	+	+
412	253	<i>Stylocœnia monticularia</i> (Schweig <i>Stylophora</i>) (<i>Astrea hystriæ</i> MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 160, pl. XLV, fig. 1).....	+	+
413	254	— <i>emarciata</i> (Lamk. <i>Astrea</i>) (<i>Astrea</i> MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 158 et 274, pl. XLIV, fig. 6).....	+	+
414	257	<i>Litharea ameliana</i> (DeFr. <i>Astrea</i>) (<i>Astrea</i> MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 157, pl. XLIV, fig. 3).....	+	+
415	.	— <i>bellula</i> (Michelin <i>Astrea</i> , Icon. zoophyt., p. 158, pl. XLIV, fig. 2).....	+	..
416	255	<i>Madrepora ornata</i> Michelin (Icon. zoophyt., p. 164, pl. XLIII, fig. 17).....	+	+

417	.	— sp. ? (voisin de <i>M. ornata</i> Mich., mais plus grêle).....	+	..
FORAMINIFÈRES				
418	.	<i>Biloculina ringens</i> (Lamk. <i>Miliolites</i>) (D'ORB. Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 131).....	+	..
.	261	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 275).....	..	+
419	.	<i>Quinqueloculina rugosa</i> d'Orb. (Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 136).	+	..
420	.	— <i>plana</i> d'Orb. (Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 135).....	+	..
.	262	— <i>carinata</i> d'Orb. (Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 136).....	..	+
421	.	<i>Triloculina trigonula</i> (Lamk. <i>Miliolites</i>) (D'ORB. <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 133, pl. XVI, fig. 5-9 ; modèles, n° 93).....	+	..
.	263	— <i>oblonga</i> (Montagu <i>Vermiculum</i>) (D'ORB., <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 134 ; modèles, n° 95) .....	..	+
.	264	— <i>inflata</i> d'Orb. (Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> 1826, VII, tiré à part, p. 134).....	..	+
422	269	<i>Alveolina elongata</i> d'Orb. (Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> 1826, VII, tiré à part, p. 141).....	+	+
423	.	— <i>Boscì</i> (Defr. <i>Orizaria</i>) (D'ORB. Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 140 ; modèles, n° 50).....	+	..
424	268	<i>Orbitolites complanata</i> (Lamk. <i>Orbulites</i>) (<i>Orbulites</i> LAMOUREUX, Polyp., pl. LXXIII, fig. 15-16).....	+	+
.	265	<i>Lituola</i> nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 275).....	..	+
425	266	<i>Rotalina saxorum</i> (d'Orb. <i>Rotalia</i> , Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 106)	+	+
426	.	— <i>trochidiformis</i> (Lamk. <i>em. Rotalia trochiformis</i> , Paris : <i>Ann. du Mus.</i> , v, p. 184 et VIII, pl. LXII, fig. 8)	+	..
427	.	— <i>semimarginata</i> (d'Orb. <i>Rotalia</i> , Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, tiré à part, p. 110)...	+	..
428	.	— <i>complanata</i> (d'Orb. <i>Rotalia</i> , Paris : <i>Ann. sc. nat.</i> , 1826, VII, tiré à part, p. 168) ..	+	..
429	.	— nov. sp. Vass. (<i>l. c.</i> , p. 262).....	+	..

Nos des Listes de M. Vasseur		ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	4 ^e zone	5 ^e zone	4 ^e zone Sables coquilliers du Bois-douët	5 ^e zone Sables coquilliers de Campbon
4 ^e zone	5 ^e zone					
430	.	<i>Nummulites Brongniarti</i> d'Arch. et J. H. (Gr. nummul. de l'Inde, p. 110, pl. v, fig. 1-4).....			+	..
431	.	— <i>Meneghini</i> d'Arch. et J. H. (<i>l. c.</i> , p. 120, pl. v, fig. 7).....			+	..
.	267	— sp. ?.....			..	+
ALGUES						
432	.	<i>Coralliodendron margaritula</i> (Lamk. <i>Ovulites</i>) (<i>Ovulites</i> LAMOUREUX, Polyp., p. 43, pl. LXXI, fig. 9-10).....			+	..
433	.	<i>Larvaria encrinula</i> DeFr. (Dict. d. sc. nat., xxv, 1822, p. 288).....			+	..
434	270	— <i>Vasseurii</i> Mum. — Chal.).....			+	+
435	271	<i>Polytrypa elongata</i> Def. (MICHELIN, Icon. zoophyt., p. 170, pl. XLVI, fig. 13).....			+	..
436	.	<i>Clypeina marginiporella</i> Mich. (Icon. zoophyt., p. 177, pl. XLVI, fig. 27).....			..	..
437	.	<i>Acicularia</i> sp. ?.....			..	..
438	.	<i>Lithothalmium</i> sp. ?.....			..	..

5° ZONE DES SABLES COQUILLIERS ET DU CALCAIRE A *Cerithium parisiense*
DE CAMPBON, ET DES GRÈS A VÉGÉTAUX DU BOIS-GOUËT

Cet horizon, tel que l'entend M. Vasseur, « comprend des dépôts de nature assez différente, mais nettement caractérisés par la même faune ». Ce sont d'une part les sables coquilliers de Campbon et les calcaires à *Cerithium parisiense* des carrières de Pancaud, qui les surmontent ; de l'autre, les grès et marnes silicifiées du Bois-Gouët, à empreintes de coquilles marines et de végétaux terrestres.

Bassin de Campbon.

a. — Sables coquilliers de Campbon.

Ces sables surmontent les grès calcarifères à *Ostra mutabilis* de la Fouas. Ils contiennent une très riche faune, particulièrement au château de Coislin et dans le pré de la Close auprès de la ferme du Châtelier. Nous citerons seulement ici les espèces principales, la liste des espèces reconnues jusqu'ici ayant été donnée précédemment.

Vasseuria occidentalis Vass., *Planorbis Baudoni* Desh., *Auricula Lamarcki* Desh., *Terebra plicatula* Lamk., *Drillia armoricensis* Cossm., *Bathytoma frenulata* (Lamk.), *Olivella impressa* (Vass.), *O. Marmini* (Michelin), *Ancilla dubia* Desh., *Marginella eburnea* Lamk., *M. dentifera* Lamk. var. *arctata*, *M. Gestini* Vass., *M. ovulata* Lamk., *Volvaria acutiuscula* Sow., *Volutolyria proboscidiifera* Cossm., *Mitra fusellina* Lamk., *M. terebellum* Lamk., *Tritonidea polygona* (Lamk.), *Murex contabulatus* Lamk., *M. Plini* de Rainc., *Lampusia reticulosa* (Desh.), *Pirula tricarinata* Lamk., *Cypræa bartonensis* F. Edw., *C. elegans* DeFr., *Rimella fissurella* (Lamk.), *Strombus ornatus* Desh., *Cerithium Monthiersi* Vass., *Semivertagus unisulcatus* (Lamk.), *Bittium semigranulosum* (Lamk.), *Potamides perditus* (Bayan), *P. tricarinatus* (Lamk.), *P. præcinctus* Cossm., *P.*

Cordieri (Desh.), *P. pentagonatus* (Schloth.), *Brachytrema muricoides* (Lamk.)

Sphenia rostrata Lamk., *Corbula angulata* Lamk., *C. gallica* Lamk., *C. ficus* Brander, *Mactra campbonensis* G. Vass., *Cytherea Heberti* Desh., *Cardium granulosum* Lamk., *Lithocardium Tournoueri* G. Vass., *Lucina hermonvillensis* Desh., *Cardita calcitrapoides* Lamk., *C. Bezançoni* Desh., *Trigonocœlia deltoidea* Lamk., *Arca angusta* Lamk., *A. rudis* Desh., *A. modioliformis* Desh., *A. quadrilatera* Lamk., *A. condita* Desh., *Plicatula elegans* Desh., *Ostrœa mutabilis* Desh.

Sismondia Cailliaudi Cott., *Echinocyamus campbonensis* Cott.

Turbinolia dispar Defr., *Sphenotrochus mixtus* Defr., *Stylocœnia monticularia* Schw.

Orbitolites complanata Lamk., *Alveolina elongata*.

b. — Calcaire à Cerithium parisiense de Campbon.

Ce calcaire repose, à Campbon, sur les sables précédents. On l'observe bien dans les carrières de Pancaud, exploitées pour la fabrication de la chaux et du ciment. Il forme une bande dirigée N.-S., comme les couches précédentes, et peut être observé encore, à l'O. du château de Coislin, au bord du Guettard, au village de la Rivière, etc. C'est un calcaire compact, jaunâtre, dans lequel les fossiles se présentent à l'état d'empreintes et de moules.

Athenas, en 1813, fit le premier connaître les calcaires du bassin de Campbon, en signalant les gisements de la pièce de terre nommée Pankau et du château de Coislin.

Voici la liste des fossiles du calcaire à *Cerithium parisiense* de Campbon, d'après les recherches de M. Vasseur.

Liste des fossiles du calcaire de Cambron à
Cerithium parisiense

5^e ZONE

Numéros de la Liste de M. Vasseur	ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	Sables coquilliers de Cambron
MOLLUSQUES		
GASTÉROPODES		
2	<i>Ancilla</i> sp.? (<i>Ancillaria</i> sp.? Vasseur).....	..
1	<i>Cypræa</i> sp.?.....	..
3	<i>Terebellum armoricense</i> Vass. em. (<i>T. armoricum</i> pl. II, fig. 20 et pl. III, fig. 55. — COSSM., 1897, p. 340, pl. VIII, fig. 10 et 15).....	+
4	<i>Rostellaria athleta</i> d'Orb. ? (Desh., A. s. v. III, p. 461, pl. 91, fig. 1-2).....	..
5	<i>Cerithium parisiense</i> Desh. (A. s. v. III, p. 117, pl. 76, fig. 1).....	..
6	<i>Semivertagus unisulcatus</i> (Lamk. <i>Cerithium</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. III, fig. 43-45. — COSSM., 1897, p. 355, pl. IX, fig. 17-18).....	+
7	<i>Potamides tricarinatus</i> (Lamk. <i>Cerith</i>) (<i>Cerithium</i> VASS., pl. VI, fig. 17, 22. — COSSM., 1893, p. 9, pl. X, (1897), fig. 19).....	+
11	<i>Solarium</i> sp.?.....	..
12	<i>Hipponix cornucopice</i> Defr. (VASS., pl. XI, fig. 11-13. — COSSM., 1899, p. 351, pl. XXIV, fig. 31-32).....	+
8	<i>Natica cepacœa</i> Lamk. (VASS., pl. VIII, fig. 3-6).....	+
9	<i>Nerita tricarinata</i> Lamk. (VASS., pl. VIII, fig. 37-39, 41).....	+
10	<i>Delphiluna marginata</i> Lamk. var. <i>striata</i> (VASS., pl. IX, fig. 12).....	+

Numéros de la Liste de M. Vasseur	ÉNUMÉRATION DES GENRES ET ESPÈCES	Sables coquilliers de Cambon
	PÉLÉCYPODES	
13	<i>Pholadomga</i> sp. ?.....	..
14	<i>Corbula angulata</i> Lamk. (DESH., C. f. P. I, p. 54, pl. VIII, fig. 16-20. — DUFOUR, l. c. p. 29).....	+
15	<i>Venus texta</i> Lamk. (DESH., C. f. P. I, p. 144, pl. XXII, fig. 16-18).....	+
16	<i>Goniocardium</i> sp. ?.....	..
17	<i>Cardium</i> sp. ?.....	..
18	<i>Cardita calcitrapoides</i> (Lamk. <i>Cardium</i>) (DESH., A. s. v. I, p. 770 ; <i>Venericardia aculeata</i> DESH., C. f. P. I, p. 158, p. 158, pl. XXVI, fig. 12-13. — DUFOUR, l. c. p. 33)....	+
19	<i>Lucina</i> sp. ?.....	..
20	<i>Pecten</i> sp. ?.....	..
21	<i>Ostea mutabilis</i> Desh. (C. f. P. I, p. 344, pl. LVI, fig. 9-10).....	+
	ÉCHINIDES	
22	<i>Echinolampas arthonensis</i> Cotteau (Pal. fr. II, p. 32, pl. CCVIII. — Bull. Soc. sc. nat. Ouest. Fr. 1891, I, p. 139, pl. VII, fig. 1).....	.
23	<i>Sismondia Cailliaudi</i> Cotteau (Échin. nouv. ou peu connus Rev. et Mag. de Zool. 1861, p. 72, pl. I, fig. 16-18. — Pal. fr. Échinides p. 269, pl. 273, fig. 7-10, et pl. 274, fig. 1-6. — Échin. éoc. de la Loire-Inf. Bull. Soc. sc. nat. O. Fr. 1891, I, p. 142, pl. VII, fig. 7-9).....	+
	POLYPIERS	
24	<i>Stylocænia monticularia</i> = (Schweig. <i>Stylophora</i>) (<i>Astrea hystrix</i> MICHELIN, Iconogr. zoophyt. p. 160, pl. XLV, fig. 1).....	+
25	— <i>emarciata</i> (Lamk. <i>Astrea</i>) (<i>Astrea</i> MICHELIN, Icon. zoophyt. p. 158 et 274, pl. XLIV, fig. 6).....	+
	FORAMINIFÈRES	
26	<i>Biloculina</i>.....	..
27	<i>Quinqueloculina</i>.....	..
28	<i>Triloculina</i>.....	..

Bassin de Saint-Gildas-des-Bois.

M. Vasseur nous donne (p. 193), sur la présence des sables coquilliers de Campbon, aux environs de Saint-Gildas-des-Bois, des renseignements très précis que nous reproduisons :

« Dans les environs de Saint-Gildas, les grès argileux et les marnes silicifiées des *Fosses-Tessier*, nous ont paru correspondre aux sables de Campbon, dont ils renferment les fossiles caractéristiques : *Cerithium tricarinatum*, *Corbula angulata*, *Mactra campbonensis*. Les calcaires de Pancaud ne sont pas représentés dans cet endroit.

« Le chemin qui conduit du hameau de la Polhaie au bourg de Saint-Gildas, traverse, au point marqué par une + sur notre carte, et situé vers 26 mètres d'altitude, un gisement de *diluvium* (?) très intéressant.

« Ce dépôt formé de sables argileux rougeâtres et de cailloux roulés, occupe le fond d'un petit vallon et repose directement sur les talcschistes.

« Il nous a offert, dans le talus même de la route, de nombreux blocs de grès et de marnes et argiles silicifiées, semblables à ceux des Fosses-Tessier, mais beaucoup plus fossilifères et présentant surtout des empreintes de Bivalves (*Mactres*, *Cythérées*, *Corbules*, etc.).

« On a découvert, il y a quelques années, dans un chemin creux situé au nord de Saint-Gildas, et en un point également indiqué par une + sur notre carte, quelques blocs de grès très coquilliers, contenant les fossiles suivants qui sont si communs à la Close :

Cerithium cinctum.

— *semigranulosum*.

— *tricarinatum*.

Delphinula marginata var. striée.

— *gallica*.

Mactra campbonensis.

Cytherea Heberti.

Cardita calcitrapoides.

Trigonocælia deltoidea.

Arca quadrilatera.

Ostrea mutabilis.

« Ayant retrouvé ces grès, nous avons constaté qu'ils sont engagés dans une argile rouge assez sableuse, et associés à

de nombreux fragments des roches anciennes du voisinage (quartzites, talcschistes)^a .

« Enfin, nous rappellerons qu'il existe dans le *marais*, au hameau des Fosses, et sur l'horizon le plus inférieur du calcaire grossier, un banc d'argile à graviers (*quaternaire*?) renfermant quelques fossiles roulés appartenant à l'horizon des sables de Campbon.

« On peut certainement, d'après les observations précédentes, conclut M. Vasseur, admettre l'extension primitive des assises du calcaire grossier supérieur dans le bassin de Saint-Gildas.

« La destruction et l'enlèvement de ces dépôts ne peuvent être attribués qu'aux phénomènes d'érosion qui se sont produits avec une intensité si grande à l'époque pliocène et pendant la période quaternaire. »

Bassin de Saffré.

c. — Grès à coquilles et à végétaux du Bois-Gouët.

La zone dont nous occupons ici est représentée au Bois-Gouët, près Saffré, par des chertz à radiolaires et spicules d'Éponges (Barrois) et des grès d'une épaisseur totale de 6^m environ, qui reposent sur les sables coquilliers du Bois-Gouët.

Ces grès correspondent, d'après leur faune, suivant M. Vasseur, aux sables coquilliers de Campbon. « Ils renferment de nombreuses empreintes de *Cerithium tricarinatum*, *Corbula angulata* et *Mytilus*, et, avec ces fossiles les plus communs, les *Cytherea Heberti*, *Venus texta*, *Lithocardium Tournoueri*, espèces très caractéristiques des sables de Campbon. »

Les empreintes végétales qui accompagnent cette faune,

a. Cailliaud, dans son manuscrit, a fait mention de ce gisement ou d'un autre très rapproché, dans les termes qui suivent :

« Il est encore un autre petit lambeau à 700 mètres au nord de Saint-Gildas, au pied du coteau en schiste de transition modifié, dit Brunegat, dans un petit ravin anciennement creusé par érosion. Nous avons trouvé dans les interstices de la roche, sous une couche d'argile verdâtre, un amas de calcaire avec quelques fossiles : la *Mytilus ornatus*, la *Maetra semisulcata* variété, espèces communes dans le bassin de Campbon. »

et dont nous donnons la liste, ont été étudiées par M. Édouard Bureau.

Les grès à végétaux forment une ceinture presque continue dans le sud et l'est du bassin de Saffré.

En partant des environs de Nort, on les voit à Pouvrour, au pied de la butte de Languin, aux Sables, la Saussais, Grémil, où ils contiennent, suivant M. Vasseur : *Potamides tricarinatus* (Lamk.), *Venus texta* Lamk., *Corbula angulata* Lamk., etc., la Blanchardais, la Bouzenais, les Tertres, Marignac (exploitation), Moulin-Tartreau, la Haie-de-Nort.

Des lambeaux isolés s'observent au pied de la butte du Grand Moulin, à Pierre-Rouge, à Puceul sur le bord du ruisseau qui descend de l'étang de la Sarmais et à la ferme des Landes au S.-O. de Saffré.

M. Barrois assimile, à ces grès, les sables à têtes-de-chat qui se trouvent sous les sables (a¹ a) du sillon de Bretagne, et en a figuré un lambeau à 3 kil. 500 au N.-O. de la Chapelle-Launay (Feuille de Saint-Nazaire).

Liste des végétaux fossiles du Bois-Gouët

5^e Zone

1. *Nerium Vasseurii* Ed. Bur. (*B. S. G. F.* 3^e sér. ix, 1881, p. 286, pl. v, fig. 1-3 ; Nantes, 1893, *B. S. sc. n. O. F.*, t. III, p. 261).
2. — *sarthacense* sap. (Ed. BUREAU, *B. S. G. F.*, 3^e sér., ix, 1881, p. 228, pl. v, fig. 4, 9, 10 ; Nantes, 1893, *B. S. sc. n. O. F.*, t. III, p. 262, pl. VI, fig. 1 et 1 a).
3. *Pittosporum Tobira* Ait. *eocenica* Ed. Bur. *B. S. G. F.*, 3^e sér., ix, 1881, p. 288, pl. v, fig. 5-7 ; Nantes, 1893, *B. S. sc. n. O. F.*, t. III, p. 262).
4. *Euphorbiophyllum*? Ed. Bur. (*B. S. G. F.*, 3^e sér., ix, 1881, p. 290, pl. v, fig. 8 ; Nantes, 1893, *B. S. sc. n. O. F.*, t. III, p. 263).
5. *Bambusites occidentalis* Ed. Bur. (Nantes, 1893, *B. S. sc. n. O. F.*, t. III, p. 263, pl. VI, fig. 2, 2 a. 2 b.).
6. *Æcidium Nerii* Ed. Bur. (*B. S. G. F.*, 3^e sér., ix, 1881, p. 290, pl. v, fig. 9-10 ; Nantes, 1893, *B. S. sc. n. O. F.*, t. III, p. 267).
7. *Dothideistes Nerii* Patouillard (Nantes, 1893, *B. S. sc. n. O. F.*, t. III, pl. VI, fig. 3, 3 a).

1. BUREAU Éd., Prémices de la flore éocène du Bois-Gouët (Loire-Inf.). *B. S. G. F.*, 1881, 3^e sér., IX, p. 286-293, pl. V.

BUREAU Éd. et PATOULLARD, Addition à la flore éocène du Bois-Gouët. Nantes, *Bull. Soc. sc. nat. Ouest. France*, 1893, III, p. 261-269, pl. VI.

Végétaux fossiles du Bois-Gouët*(Calcaire grossier supérieur)*

EXPLICATION DES FIGURES

FIG. 1-3: *Nerium Vasseuri* Ed. Bureau.

- 1, petite feuille entière ;
 2, grande feuille brisée, fragment montrant la base du limbe.
 3, — , fragment montrant le sommet du limbe.

FIG. 4-6: *Nerium sarthacense* Crié.

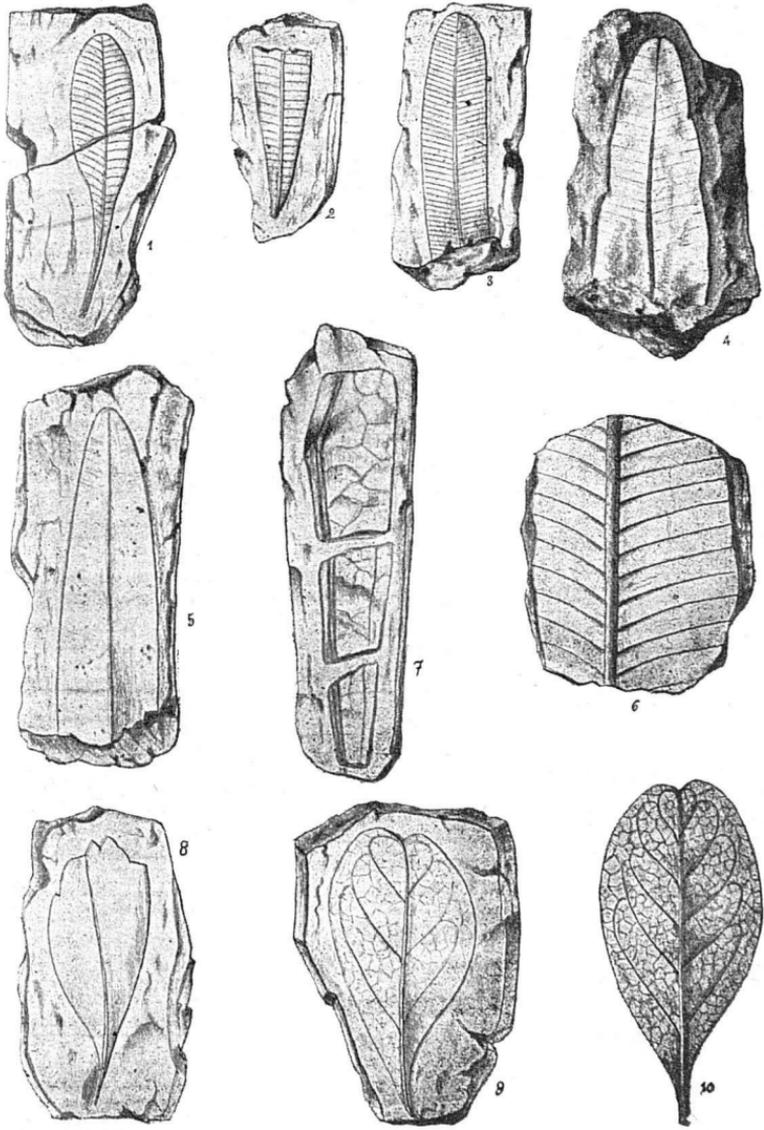
- 4, fragment montrant la portion supérieure du limbe à sommet presque obtus.
 5, partie du même fragment grossi 2 fois.
 6, autre fragment, montrant un limbe à sommet subaigu et portant un champignon parasite: *Æcidium Nerii*.

FIG. 7: *Euphorbiophyllum* ? Feuille pliée longitudinalement.FIG. 8-9: *Pittosporum Tobira* Ait. *eocenica* Ed. Bur.

- 8, empreinte de la face supérieure de la feuille.
 9, empreinte de la face inférieure.

FIG. 10: *Pittosporum Tobira* Ait.

Feuille prise sur un pied cultivé dans l'orangerie du Muséum d'histoire naturelle.



Végétaux fossiles du Bois-Gouët

(*Calcaire grossier supérieur*)

EXPLICATION DES FIGURES

FIG. 1-3 : *Bambusites occidentalis* Ed. Bureau

- 1, empreinte.
- 2, moulage reproduisant le relief de la gaine.
- 3, portion du moulage grossie 3 fois.

FIG. 4-5 : *Dothideites Nerii* Patouillard.

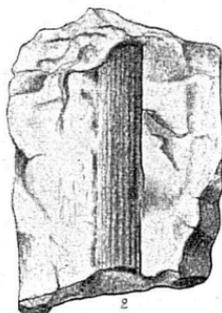
- 4, *Doth. Nerii*, champignon parasite, sur la face inférieure d'une feuille de *Nerium Vasséuri*.
- 5, le même grossi 4 fois.

FIG. 6-7 : *Æcidium Nerii* Ed. Bureau.

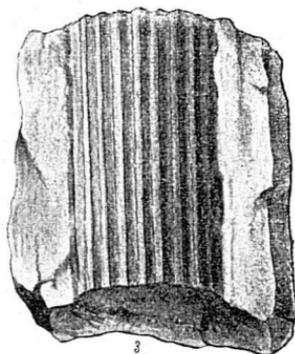
- 6, *Æc. Nerii*, champignon parasite, sur la face inférieure d'une feuille de *Nerium sarthacense*.
- 7, le même grossi.



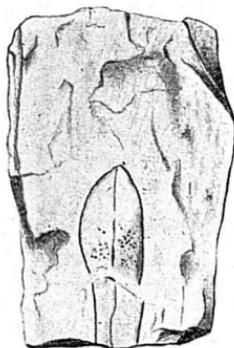
1



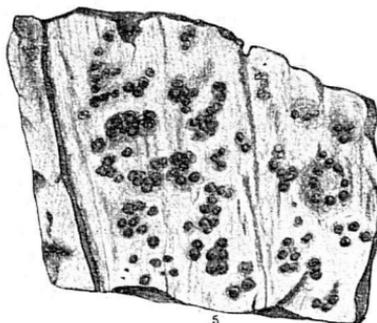
2



3



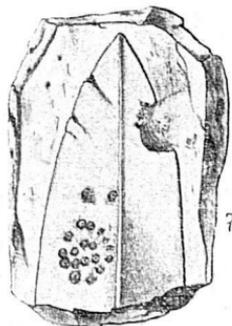
4



5



6



7

6° ZONE A *Potamides cristatus* ET *Assimineea distinguenda* a

CALCAIRES SAUMÂTRES ET LACUSTRES DE CAMPBON



FIG. 62

Assimineea distinguenda Cossm.

Hydrobia namnetensis Cossm.

La partie supérieure de l'étage du Calcaire grossier est représentée, dans la Loire-Inférieure, par des assises saumâtres auxquelles succèdent des assises lacustres, continuant ensemble la sixième et dernière zone.

Bassin de Campbon.

Les calcaires saumâtres et lacustres forment une bande N.-S., comme tous les dépôts de Campbon. C'est dans la carrière de Pancaud située à l'extrémité méridionale du bassin qu'on les observe le mieux.

Ce niveau débute par un banc d'argile verte smectique auquel succèdent des calcaires blanchâtres compacts ou argileux contenant quelques fossiles : *Murex crispus* Lamk. *Potamides tricarinatus* (Lamk.), *P. cristatus* (Lamk.), *P.*

a. Bithinia crassilabris Desh. ou *Assimineea crassilabris* (Desh.), citée dans les calcaires saumâtres et lacustres de Campbon, par M. Vasseur, n'a pas été reconnue par M. Cossmann parmi les échantillons que M. Dumas et moi, lui avons envoyés.

Ce niveau contient : *Hydrobia namnetensis* Cossm. et *Assimineea distinguenda* Cossm., fossiles qu'on retrouve dans les sables du Bois-Gouët. (Voy. COSSMANN : Nantes. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest, Fr.* 1899, p. 345, pl. xxv.

lapidum (Lamk.), *Bayania hordacea* (Lamk. *Melania*), etc.

Les dépôts lacustres qui occupent le sommet de la carrière sont représentés par une argile sableuse rougeâtre avec rognons de silex noir à *Assimineia distinguenda* Cossm. et oogones de *Chara*, sur laquelle se repose un calcaire marneux blanchâtre avec bois silicifiés.

Un petit lambeau de cette zone se voit dans le vallon de la Bourdais, au N.-O. de Quilly.

Bassin de Saffré.

M. Vasseur rapporte à ce niveau des marnes et argiles sans fossiles qui surmontent les grès et argiles silicifiées à végétaux du Bois-Gouët et qu'il a rencontrées dans la fouille de la Noë-Drouet, au N. du Bois-Gouët.

Historique. — M. Vasseur a donné (p. 203 et suiv.) un historique très détaillé des travaux publiés sur les bassins de Saint-Gildas, de Campbon et de Saffré, auquel nous prions le lecteur de se reporter.

Liste des fossiles des calcaires saumâtres de Campbon à *Potamides cristatus*

6^e zone a

MOLLUSQUES

GASTÉROPODES

N^o de la liste
de M. Vasseur

Cassis harpæformis Lamk. (Desh., C. f. P., II, p. 638, pl. LXXXVI, fig. 3-6. — Cossm., 1897, p. 336, pl. VII, fig. 32). M. A. Dumas.
Terebellum armoricense Vass. em. (*T. armoricum*, pl. II, fig. 20 et pl. III, fig. 55. — Cossm., 1897, p. 340, pl. VIII, fig. 10-15). M. A. Dumas.

- 1 *Murex crispus* Lamk. (Desh., C. f. P., II, p. 539, pl. LXXXI, fig. 7-12).

- 2 *Potamides tricarinatus* (Lamk. *Cerithium*). *Cerithium* VASS., pl. vi, fig. 17-22. — COSSM., 1898, p. 9, pl. x (1897), fig. 19).
- 3 — *cristatus* (Lamk. *Cerithium*) (*Cerith.* DESH., C. f. P., II, p. 420, pl. XLIV, fig. 5-7; pl. XL, fig. 10-11).
- 4 — *lapidum* (Lamk. *Cerithium*) (COSSM., 1898, p. 7, pl. x (1897), fig. 10).
- 5 — *perditus* (Barjan *Cerithium*) (*Cerithium* VASS., pl. III, fig. 67-70. — COSSM., 1898, p. 5, pl. 5, pl. IX (1897), fig. 13).
- 6 *Cerithium crenatulum* Desh. (Cf. COSSM., 1897, p. 349, pl. IX, fig. 7-8).
- 7 *Bayania hordacea* (Lamk. *Melania*) (*Melania* DESH., C. f. P., II, p. 108, pl. XIII, fig. 14-15 et 22-23).

PÉLÉCYPODES ·

- 8 *Sphenia rostrata* (Lamk. *Corbula*) (*Corbula* DESH., C. f. P., I, p. 55, pl. VIII, fig. 21-25).
- 9 *Corbula angulata* Lamk. (DESH., C. f. P., I, p. 54, pl. VIII, fig. 16-20 — DUFOUR, l. c., p. 29).
- 10 *Meretrix* sp. ?..... }
 11 — sp. ?..... } Moules indéterminables.
 12 *Lucina* sp. ?..... }

FORAMINIFÈRES

- 13 *Biloculina* }
 14 *Quinqueloculina*..... } plusieurs espèces se rapportant aux genres
 15 *Triloculina*..... } ci-contre.

Liste des fossiles

des calcaires lacustres de Campbon à *Assimineia distinguenda*6^e zone

MOLLUSQUES

GASTÉROPODES

N^{os} de la liste
de M. Vasseur*Hydrobia namnetensis* COSSM. (*Bull. Soc. sc. nat. O. Fr.* 1899, IX, p. 345, pl. XXV, f. 23-24).

- Assiminea distinguenda* Cossm. (1899, IX, p. 346, pl. xxv, f. 25-26).^a
- 2 *Limnea* sp. ? (Vasseur).
- 3 *Planorbis* sp. ? (Vasseur).
- 4 *Achatina* sp. ? (Vasseur).
- 5 *Cyclostoma mumia* Lamk. (Desh., C. f. P., II, p. 76, pl. VIII, fig. 1-2 et pl. VIII, fig. 18-21) (Vasseur).

VÉGÉTAUX

- 6 *Rhizocaulon*. (Vasseur).
- 7 *Chara* sp. ? (Vasseur).

GISEMENTS ÉOCÈNES INDIQUÉS PAR CAILLIAUD
A FÉGRÉAC ET SAINT-PÈRE-EN-RETZ

Fégréac. — Cailliaud a figuré, sur sa carte géologique de la Loire-Inférieure, un dépôt de calcaire qu'il rapporta à l'Eocène. Ce gisement n'a pas été retrouvé par M. Vasseur (*l. c.*, p. 225). Le manuscrit de Cailliaud, comme on va le voir, nous en donne l'explication.

« Nous citerons la présence d'un autre sédiment calcaire, à 7 kilom. au nord de Saint-Gildas. Il fut trouvé en creusant un puits au château de la Touche, à 2 kilom. et demi dans l'E.-S.-E. de Fégréac. Nous n'y avons pas trouvé de fossiles ; mais la roche, tout à fait semblable à celle du Bas-Bergeon, nous porte à reconnaître encore ici un dépôt éocène. On a trouvé une couche d'un mètre au plus d'épaisseur, couverte d'alluvion d'argile et de graviers d'environ quatre mètres de puissance. Le sous-sol est le schiste métamorphique des environs. »

La présence d'un gisement calcaire, au point indiqué par Cailliaud, n'est guère douteuse ; mais l'assimilation de ce dépôt au terrain éocène reste, comme on le voit, hypothétique.

a. M. Vasseur indique, à ce niveau : n° 1, *Bithinia crassilabris* Desh. *Assiminea crassilabris* (Deshayes *Bithinia*). (Deshayes : A. s. v., II, p. 493, pl. xxxv, fig. 40-42), espèce qui, nous l'avons dit, n'a pas été reconnue par M. Cossmann.

Saint-Père-en-Retz. — Cailliaud a figuré un autre dépôt calcaire, à l'ouest de Saint-Père-en-Retz, au sujet duquel nous trouvons, dans son manuscrit, les indications suivantes :

« A 15 kilom. dans le nord-ouest d'Arthon, un petit lambeau calcaire, que nous croyons de même nature que les précédents (Machecoul, Arthon), se trouve au hameau de la Coquillière ¹, entre Saint-Père-en-Retz et Saint-Michel-Chef-Chef ; nous n'avons pu encore fouiller cette localité. »

M. Vasseur ² a vainement recherché ce calcaire d'après la carte de Cailliaud et il a fait judicieusement observer que l'existence d'un gisement de calcaire grossier à l'altitude de 56 mètres, à laquelle il est figuré, serait tout à fait exceptionnelle pour la région.

Nous n'avons pas été plus heureux à la métairie de la Recoquillière, où nous avons cependant été guidé par le fermier, M. Vallée. La Recoquillière est située sur la rive sud du marais de Saint-Père-en-Retz, dont les douves sont creusées dans des couches alternantes d'argile et de tourbe avec des troncs d'arbres renversés.

Le marais de Saint-Père-en-Retz occupe une vallée étroite, longue de 9 kilom., qui s'ouvre à l'embouchure de la Loire, entre Saint-Brevin et Saint-Michel-Chef-Chef. Sa configuration topographique et sa très faible altitude au-dessus du niveau de la mer, rendent très possible l'existence d'un dépôt éocène.

B. — ÉTAGE BARTONIEN

Grès à Sabalites andegavensis

Les grès à *Sabalites* sont bien représentés dans l'île de Noirmoutier où ils couronnent les falaises qui s'étendent sur la côte N.-E., entre la pointe du bois de la Lande et celle

1. Lisez : la Recoquillière.

2. *l. c.*, p. 123 et 224.

du Fort Saint-Pierre. Ils constituent encore l'îlot du Cob et la butte du Pélavé.

La présence d'empreintes végétales dans ces grès a été signalée, dès 1825, par Ami Boué¹, puis, en 1833 par Bertrand-Geslin². Mais ce sont les fructueuses recherches de M. Viaud-Grand-Marais qui ont permis à M. Crié³ de reconnaître un rachis de Palmier sabal, *Sabalites andegavensis* Schimp. et l'extrémité d'un rameau d'*Araucarites Roginei* Sap., espèces des grès du Mans et d'Angers, ce qui montre le synchronisme de ces dépôts.

Les grès à *Sabalites* s'observent aussi sur la côte voisine.

Mon frère Édouard me communique les renseignements suivants sur ces grès qu'il a eu l'occasion d'étudier dans la région de Pornic :

« Dans la baie de Bourgneuf, ils forment les rochers de *Pierre-Moine* et du *Caillou*.

« Sur le littoral de la Loire-Inférieure, on les voit en blocs nombreux :

« 1° Au S.-O. et tout près du *Casino de Gourmalon*, près Pornic, où ils reposent sur les schistes préambriens séricitiques. La plupart ne sont visibles qu'à marée basse.

« 2° Entre la Boutinardièrre et la *Bernerie* : Les blocs voisins de cette dernière localité reposent sur les schistes à séricite; les autres sont plus ou moins ensablés. Tous ne sont visibles qu'à marée basse.

« Quatre autres localités sont assez régulièrement jalonnées parallèlement à la côte de Pornic, à 10 ou 12 kil. de cette côte.

« Ces localités sont :

1. BOUÉ, Ami. Mém. géol. sur le S.-O. de la France, etc. *Ann. des sc. nat.*, 1825, IV, p. 158.

2. BERTRAND-GESLIN. Notice géognostique sur l'île de Noirmoutier. *Mém. Soc. géol. de Fr.*, 1833, I, 2^e partie, p. 325.

3. CRIÉ Louis. Sur la découverte à Noirmoutier (Vendée), de la flore éocène à *Sabalites andegavensis* Sch. *C. R. Acad. des sc.*, XCII, 21 mars 1881.

« 1^o La *Rousselière*, sur la limite des communes de Saint-Michef-Chef-Chef et de Saint-Brevin. Les blocs, dont quelques-uns énormes, y sont disséminés autour, et surtout à l'ouest et au sud d'un menhir nommé la Pierre cattelée. Ce menhir est couvert d'empreintes végétales indéterminables et il en a été recueilli sur d'autres blocs. Tous sont plus ou moins ensablés ; mais un autre, qui se trouve à 1500^m au nord de la Pierre cattelée, sur le bord de la mer, repose sur un rocher de granulite.

« 2^o La *Flachousière*, dans la commune de Chauvé. Il y a deux gisements de blocs : l'un sur le versant de quelques champs en pente, à 300^m à l'ouest de la ferme portant ce nom ; l'autre, sur la partie la plus élevée d'un champ, à 400^m au sud de la même ferme.

« 3^o La *Bitauderie*, dans la commune de Chéméré. Les grès recouvrent une butte, sur le sommet de laquelle ils forment un plateau horizontal ; sur ses flancs, ils sont inclinés comme des ardoises sur un toit, mais sans se recouvrir. Leurs bords se regardent et se correspondent. Il est évident qu'ils proviennent d'un même banc, qui s'est brisé et affaissé lorsque la couche géologique sous-jacente, assurément sableuse, a été enlevée par érosion.

« 4^o Le *moulin des Pénauds*, dans la commune de Saint-Hilaire-de-Chaléons. La disposition est la même que dans la localité précédente.

« Les grès à *Sabalites* sont employés dans le pays comme pierres à aiguiser. On les désigne sous le nom de *Pierre à sable*, *Pierre à dégraisser*, *Pierre à faux*.

« Ils ont servi à édifier tous les menhirs, et ils constituent la presque totalité des matériaux qui sont entrés dans la construction des dolmens et allées couvertes qu'on trouve en si grand nombre dans le pays de Retz. En notant la nature des pierres de 19 monuments mégalithiques, nous avons trouvé que, sur 378 blocs, il y en avait 349 de grès, et 29 seulement de roches diverses : schistes à séricites, quartz laiteux, poudingues ferrugineux.

« Partout où l'on trouve un gisement de grès à *Sabalites*, on trouve dans le voisinage des monuments mégalithiques; il est donc inutile de recourir, comme l'a fait Bertrand-Geslin, à l'hypothèse d'un transport de l'île de Noirmoutier au rivage situé en face. »

Des grès lithologiquement semblables, en blocs tabulaires épars, à surface jaune et polie, s'observent aux environs de Nantes : Chantenay, Doulon. Mais ils deviennent de plus en plus rares à cause de la gêne qu'ils occasionnent pour les cultures et de leur grande dureté qui les a fait rechercher pour l'entretien des chemins. On en voit aux portails des propriétés, où ils sont utilisés comme bornes.

C'est peut-être aux grès à *Sabalites* qu'il faut rapporter les grès à empreintes végétales, découverts en creusant les fondations de l'église de Montbert et signalés, en 1875, par M. de Tromelin¹. Ces empreintes d'une mauvaise conservation, dans lesquelles M. de Saporta a reconnu les genres *Nerium*, *Podocarpus*, *Stellaria*, *Callitris* n'ont pu recevoir de déterminations spécifiques.

Les grès à *Sabalites*, depuis les observations de M. Hébert², dans les environs du Mans, ont été généralement attribués à l'âge des grès de Beauchamps.

Ajoutons que M. Welsch³, à la suite d'études faites dans les environs de Saumur, les a placés dans le Sénonien.

Mais M. Bigot a fait observer qu'à Fyé, dans la Sarthe,

1. TROMELIN, G. des Terrains tertiaires et quaternaires de la Loire-Inf. *Assoc. fr. p. l'av. des sc. Congrès de Nantes*, 1875, p. 659.

2. HÉBERT. Sur l'argile à silex, les sables marins tertiaires et les calcaires d'eau douce du nord-ouest de la France. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1862, 2^e sér., XIX, p. 445.

3. WELSCH. Sur l'âge sénonien des grès à *Sabalites andegavensis* de l'Ouest de la France, *C. R. Acad. d. sc.*, t. cxxv, 2 nov. 1897, p. 667-669.

4. BIGOT. Sur l'âge éocène des grès à *Sabalites andegavensis* du dép. de la Sarthe. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e sér., xxv, 6 déc. 1897, p. 876. — C. R. sommaire des séances, séance du 6 déc. 1897, p. 159.

WELSCH. Sur les grès à *Sabalites* de l'Ouest de la France. (Réponse à M. Bigot). *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e sér., xxv, 20 déc. 1897, p. 889.

ils surmontent des argiles et des calcaires avec *Paludestrines* et *Potamides lapidum*; et comme, d'autre part, à l'ouest du Mans, ces mêmes grès sont recouverts par des calcaires lacustres probablement synchroniques du calcaire de Saint-Ouen, on est conduit à les considérer comme appartenant au Lutétien supérieur ou au Bartonien inférieur.

Enfin, M. de Grossouvre¹, répondant à la question mise à l'ordre du jour au Congrès de l'Association française tenu à Nantes, en 1898, s'est appuyé sur la discordance angulaire qui existe, aux environs de Saumur, entre le Système crétacique plongeant vers l'Est et les grès à *Sabalites* plongeant vers l'Ouest; la transgression successive de ces grès, entre Saumur et Saint-Saturnin, sur le Sénonien, le Turonien et le Cénomaniens; l'interposition, à Saint-Saturnin, d'une couche d'argile à silex, entre le Cénomaniens et les grès à *Sabalites*, pour séparer ces derniers du Système crétacique et les ranger dans le Terrain tertiaire.

Flore. — La flore du grès à *Sabalites*, bien développée dans les environs du Mans et d'Angers, a principalement été étudiée par MM. L. Crié² et l'abbé Boulay³.

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR

L'Éocène supérieur fait défaut en Loire-Inférieure. Il n'est représenté en Bretagne que par les argiles lacustres de Landéan, dans l'Ille-et-Vilaine, à *Melania muricata* et *Potamides perditus*.

SÉRIE OLIGOCÈNE (de Lapparent).

Miocène inférieur (Vasseur).

« Par sa faune et sa distribution géographique, dit

1. GROSSOUVRE (de). *Assoc. fr. p. l'av. des sc.*, Congrès de Nantes, 1898.

2. CRIÉ Louis. *Rech. sur la végét. de l'Ouest de la France. Ann. des sc. géol.*, 1877, IX, p. 1 à 100, pl. 11 à 22.

3. BOULAY (abbé). *Notice sur les plantes fossiles des grès tertiaires de Saint-Saturnin, Maine-et-Loire. Journal de bot.* 1898, 2^e année, av. 1 pl.

CARTE DE LA MER

DES

SABLES DE FONTAINEBLEAU

d'après M. G. VASSEUR

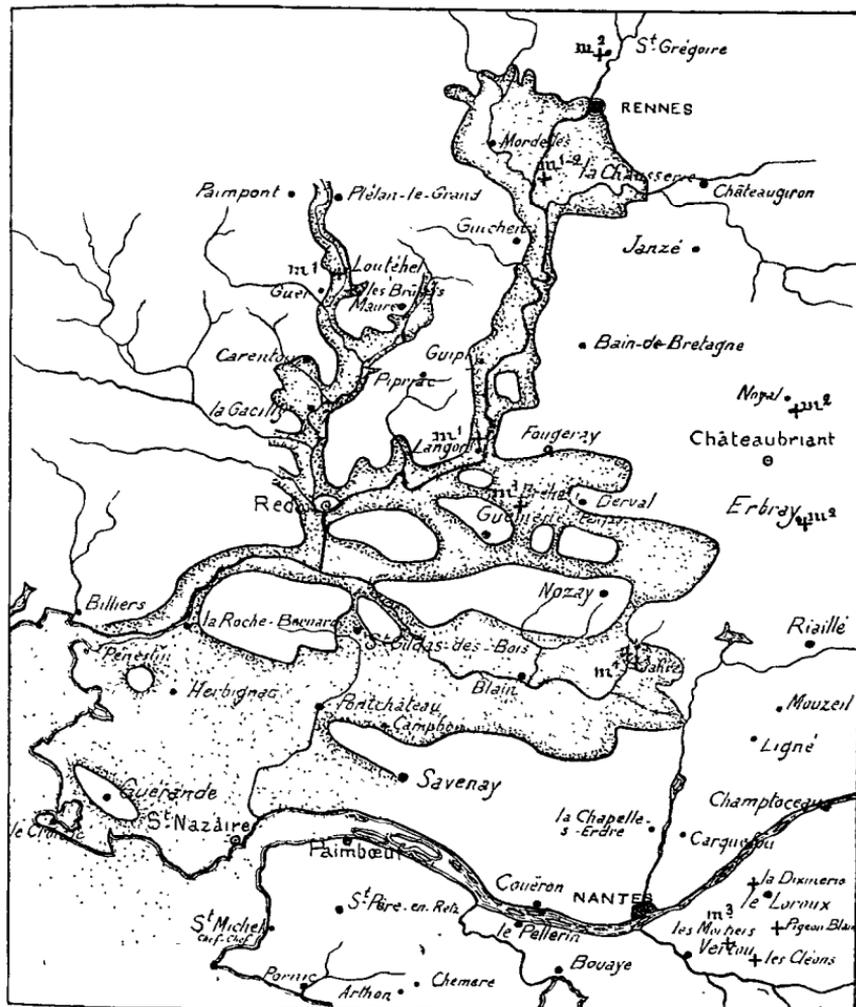


FIG. 63

- m^3 Miocène supérieur (Faluns de la Basse-Loire).
 m^2 — moyen (Faluns de Noyal).
 m^1 — inférieur (Calcaire à Archiacines). = Sables de Fontainebleau (Calcaire de Beauce).

M. Vasseur¹, ce grand terme de la Série tertiaire témoigne, en Bretagne, d'une parfaite indépendance ; mais il n'y est pas aussi complet que dans le bassin de Paris et de la Gironde, et n'est représenté que par les équivalents des sables de Fontainebleau et des meulières de Montmorency.

« Nous ne connaissons, en effet, dans cette région, aucune couche qui puisse correspondre d'une manière certaine aux marnes vertes à *Cyrena convexa*, au calcaire de Brie et aux marnes à *Ostrea cyathula* et *O. longirostris*.

« Enfin, le calcaire de Beauce y est rudimentaire et le calcaire de l'Orléanais y fait complètement défaut.

« Ces lacunes et celles que nous avons déjà eu occasion de signaler à propos du Terrain éocène démontrent bien que la Bretagne n'a été submergée, pendant la période tertiaire, que lors des plus grands affaissements du sol de la France occidentale. »

Mer oligocène. — A l'époque des sables de Fontainebleau, par suite d'un grand affaissement du sol, la mer pénétrait, par l'embouchure de la Loire, dans la vaste dépression de la Grande-Brière, envahissait le bassin de Saffré et s'étendait, au nord, par la vallée de la Vilaine, jusqu'à Rennes, et par celle de l'Aff, jusqu'à Loutehel.

La Série oligocène de la Loire-Inférieure est représentée par des dépôts marins surmontés de dépôts lacustres. On peut la classer ainsi :

- | | | |
|--|---|--|
| 2 ^o Étage aquitaien.
Dépôts fluvio-marins
et lacustres. | { | <i>b.</i> Meulières avec oogones de <i>Chara</i> et bois silicifiés.
<i>a.</i> Calcaires à <i>Potamides Lamarcki</i> , <i>Lymnea cornea</i> et Bithinies. |
| 1 ^o Étage stampien.
Dépôts marins. | { | <i>b.</i> Calcaires à <i>Archiacina armorica</i> .
<i>a.</i> Argiles sans fossiles, correspondant probablement aux argiles inférieures de Rennes à <i>Natica crassatina</i> . |

1. *l. c.*, p. 289.

Les dépôts marins correspondent à l'étage stampien ou des sables de Fontainebleau, tandis que les couches fluvio-marines et lacustres représentent l'étage aquitainien : calcaire de Beauce et meulières de Montmorency.

On observe l'Oligocène à Bréhain et dans le bassin de Saffré.

ÉTAGE STAMPIEN

OU DES SABLES DE FONTAINEBLEAU

CALCAIRE A ARCHIACINES DE BRÉHAIN, NORT ET SAFFRÉ

Bréhain.

Ce gisement, situé à trois kilomètres au S.-O. de Pierric occupe, près de Bréhain, au lieu dit la Ville-Effondrée, plusieurs buttes et de vastes fosses, vestiges d'exploitations anciennes. Il repose sur les schistes précambriens.

Son étendue qui peut avoir un kilomètre du nord au sud est inconnue d'est à ouest. Ses sédiments consistent en calcaires marins plus ou moins grossiers à *Archiacina armorica* renfermant, suivant M. Vasseur, les mêmes espèces que le calcaire de Rennes : *Melania semidecussata*, *Turritella planispira?*, *Cerithium plicatum*, *C. trochleare*, *Pectunculus obovatus*, *Avicula stampiniensis*, *Mytilus Rouaulti*, *Cardium trochleare*.

Cette assise est sans doute surmontée par des calcaires d'eau douce à *Bithinia Dubuissoni* (étage aquitainien), dont M. Vasseur a reconnu quelques fragments dans les déblais de l'exploitation.

Ce gisement a été découvert par Cailliaud qui l'a figuré en 1861 sur sa carte géologique de la Loire-Inférieure. Son âge a été reconnu, en 1878, par M. Vasseur.

Nort.

Le calcaire à Archiacines se voit à la Rabinière à 3 kilom. à l'Ouest de Nort, sur les deux rives du canal de Nantes à

Brest. Il a environ 500 à 600 mètres de l'est à l'ouest. (Feuille de Saint-Nazaire).

Ce calcaire, anciennement exploité, a fourni, à M. Vasseur : *Cerithium plicatum*, *C. trochleare*, *Echinocyamus armoricus* et *Archiacina armorica*.

Au sud du canal, il est surmonté par le calcaire lacustre à *Bilhinia Dubuissoni* (étage aquitainien).

Ce gisement a été signalé par Dubuisson, en 1830, dans son *Catalogue*, et déterminé par M. Vasseur.

Bassin de Saffré.

Le calcaire de Saffré, autrefois exploité pour la fabrication de la chaux, s'étend à l'ouest du bourg, entre Puceul et la butte du télégraphe.

Il a 3 kilom. et demi du N.-O. au S.-E. et un peu plus de 2 kilom. de largeur. Ses limites sont difficiles à tracer avec exactitude. Il est probable qu'il repose d'une part sur les schistes siluriens de l'étage des phthanites et de l'autre sur les assises supérieures du Calcaire grossier. Il constitue les couches marines de Saffré.

a. — *Argiles inférieures.* — Ce dépôt débute par des argiles sans fossiles qui n'affleurent nulle part, mais ont été rencontrées en forant des puits à la Morhennais et à la Pécotais.

b. — *Calcaire à Archiacines.* — Ce calcaire, épais de 8 à 10 mètres, plus ou moins grossier et généralement jaunâtre, a été exploité en divers endroits pour la fabrication de la chaux. On y trouve en abondance l'*Archiacina armorica* Foraminifère très caractéristique que l'on avait pris autrefois pour l'*Orbitolites complanata*.

Les autres fossiles signalés par M. Vasseur sont : *Calyptraea striatella* Nyst? *Melania semidecussata* Lamk., *Rissoa* sp., *Xenophora Deshayesi* Mich., *Turritella planispira* Nyst? *Cerithium plicatum* Lamk., *C. conjunctum* Desh., *C. trochleare*, *C. fallax* Grat., *Mitra* sp., *Pectunculus obovatus* Lamk., *Avicula stampinensis* Desh.,

Mytilus Rouaulti Tourn., *Hemicardium* sp., *Cytherea incrassata* Desh., *Lucina* sp.

De cette liste, il résulte que les calcaires à Archiacines de Saffré appartiennent au même étage que ceux de la Chaussée et de Lormandière en Ille-et-Vilaine.

« Ce fait a une grande importance, ajoute M. Vasseur, puisqu'il démontre qu'à l'époque de Miocène inférieur (Oligocène) le bassin de Rennes communiquait directement au sud avec l'Océan, par la vallée de la Vilaine et les dépressions du nord de la Loire-Inférieure. »

Les argiles inférieures et les calcaires à Archiacines de Saffré correspondent aux Sables de Fontainebleau du bassin de Paris. Elles sont surmontées par les calcaires fluvio-marins et lacustres dont nous allons parler.

ÉTAGE AQUITANIEN

OU DU CALCAIRE DE BEAUCE

CALCAIRE FLUVIO-MARIN ET LACUSTRE. MEULIÈRES DE SAFFRÉ

Bassin de Saffré.

a. — *Calcaires à Potamides Lamarcki et Lymnea cornea.*

« Les couches fluvio-marines et lacustres, dit M. Vasseur, occupent dans cette localité, une assez grande surface. Elles affleurent à la Rinais, sur la rive gauche de la rivière l'Isac, sous la ferme de la Chutenaie, à Augrain, et au nord-ouest, jusque dans le voisinage des Fourneaux. On les a également rencontrées dans les puits du Jarrier et de Petit-Bal, à la Broussauderie et sous le pays et le château de Saffré; enfin elles constituent la butte du Rocher de Saffré, à 200^m au sud-ouest du bourg. »

« Ce calcaire renferme des empreintes de fossiles marins: *Cerithium plicatum*, *C. trochleare*, *Lucina*, *Cardita*, *Avicula stampinensis*? associés à des fossiles palustres tels que :

Potamides Lamarchi et *Bithinia (Palustrina) Dubuissoni*. »

b. — *Meulière*s avec oogones de *Chara* et *Lymnea cornea*.

Le niveau précédent est recouvert par des calcaires compacts blancs ou jaunâtres, parfois silicifiés ou mélangés d'argile et contenant des empreintes de mollusques d'eau douce : *Limnea cornea*, *Palustrina Dubuissoni*, oogones de *Chara* et bois silicifiés.

« Cette assise supérieure est visible au-dessus de la ferme de la Chutenaie et principalement dans les champs situés sur le bord de la route de Saffré à Blain. On la suit d'ailleurs facilement au pied du Rocher de Saffré. Ce petit tertre se compose de véritables meulière)s, formant des bancs plus ou moins continus, ou associés à une argile jaunâtre. »

Les calcaires de Saffré ont été signalés par Athenas en 1823, et leur âge a été déterminé par M. Vasseur, en 1880.

Bréhain.

Nous avons dit qu'à la Ville-Effondrée, près Bréhain, M. Vasseur avait recueilli, dans les déblais de l'exploitation, *Palustrina Dubuissoni*, ce qui indique l'existence de calcaires d'eau douce, au-dessus des couches à Archiacines.

Nort. — A la Rabinière, près Nort, au sud du canal de Nantes à Brest, dans les champs qui bordent la route, se voit, au-dessus des calcaires à Archiacines, un calcaire d'eau douce à *Palustrina Dubuissoni*.

Blain. — Enfin M. Barrois a figuré, sur la feuille géologique de Saint-Nazaire, un gisement de calcaire lacustre, de cet âge, à la Frelandais, à 2 kil. au S.-E. de Blain, sur les deux rives du canal de Nantes à Brest.

Nous renvoyons à l'important mémoire de M. Vasseur (p. 289) pour une étude détaillée des gisements oligocènes de la Loire-Inférieure et de l'Ille-et-Vilaine.

Système néogène

SÉRIE MIOCÈNE

ÉTAGE TORTONIEN

Mer à l'époque tortonienne. — A l'époque helvétique et tortonienne la mer pénétrait, par la vallée de la Loire, dans l'Anjou et s'avancait jusqu'en Touraine, où elle a laissé d'important dépôts; puis elle contournait le massif armoricain, en s'engageant dans la dépression qui le sépare des collines du Bas-Maine, pour sortir, par la vallée de la Rance, dans le golfe de Saint-Malo, dessinant, à l'Est, un golfe qui baignait une partie du Cotentin. A cette époque, l'Angleterre était réunie à la France. Une autre mer, baignait, à l'Est, une partie de la Belgique, de la Hollande et du nord de l'Allemagne¹.

Caractères lithologiques et paléontologiques. — « Les dépôts que nous réunissons provisoirement sous la dénomination générale de *faluns*, dit M. Vasseur (*l. c.*, p. 340), appartiennent sans aucun doute à deux âges différents; mais ils offrent entre eux une liaison si intime, que nous n'avons pu jusqu'ici les séparer suffisamment pour les classer dans deux divisions géologiques distinctes...

« Les uns se rapportent à l'étage bien connu des faluns de l'Anjou qui paraît constituer la partie supérieure du Miocène moyen, les autres sont intermédiaires par leur faune, entre le Miocène moyen et le Pliocène, et correspondent probablement au Miocène supérieur.

« On sait qu'à cette dernière époque bien des régions ont été soulevées et abandonnées par la mer falunienne.

1. LAPPARENT A. de. *Traité de géol.*, 4^e éd., carte, p. 1526.

DOLLFUS G. Extension probable des mers pendant l'époque du Tertiaire sup. Bruxelles. *Bull. de la Soc. belge de géol.* (séance du 28 janv. 1896), 1899, x, p. 9.

« Un exhaussement analogue a dû se produire alors en Bretagne, où le Miocène supérieur est situé à une plus faible altitude que les faluns de l'Anjou. Mais ce mouvement n'aura pas interrompu les phénomènes de sédimentation, et il en est résulté des dépôts mixtes que nous ne saurions rapporter de préférence à l'une ou à l'autre des formations précitées. »

Certains faluns de la rive droite de la Loire : Noyal et Erbray, se rattachent sans conteste aux faluns de Chazé-Henry, Noyant-la-Gravoyère (Maine-et-Loire) qui appartiennent au Miocène moyen. Ils en ont, en effet, tous les caractères lithologiques et paléontologiques.

Ce sont des sédiments marins composés de coquilles brisées, de Polypiers et de Bryozoaires mélangés de sable quartzeux et plus ou moins agglutinés par un ciment calcaire.

« Au point de vue paléontologique, dit M. Vasseur, (*l. c.*, p. 341), on peut citer l'abondance des Bryozoaires, des Polypiers et des *Lithothalmium*, algues calcaires, comme assez caractéristique.

« Les Echinides (*Scutelles*, *Echinolampas*) et les Mollusques à test résistant, tels que Térébratules, Huitres, Anomies, Peignes, Hinnites, ne sont pas rares dans les mêmes couches ; enfin, on y rencontre également un très grand nombre de débris de vertébrés parmi lesquels dominant surtout les ossements d'*Habitherium* et les dents de Squales ».

Les faluns de la rive gauche de la Loire présentent, souvent, des caractères mixtes. Mais, ceux qui paraissent représenter le Miocène supérieur offrent des caractères particuliers. Ils sont, en effet, généralement formés de débris coquilliers mélangés à des sables et argiles, ce qui leur donne plutôt le facies des *crag*s.

Ces faluns, dits de la Basse-Loire, renferment de nombreux restes d'*Halitherium* et une riche faune de Mollusques, tandis que les Polypiers et les Bryozoaires y sont moins abondants que dans les faluns de la rive droite.

Tous les faluns de la Loire-Inférieure reposent directement sur les terrains anciens, sans interposition d'autres couches, à l'exception du gisement de Touvois qui surmonte le Terrain crétacé.

Ils atteignent jusqu'à 90 ou 95^m d'altitude (Noyal), et, parmi ces dépôts, ceux qui paraissent représenter le Miocène supérieur (la Dixmerie, le Pigeon-Blanc, la Gauvinière) ne dépassent pas 26 mètres.

Nous allons passer en revue les faluns de la Loire-Inférieure, en suivant l'ordre adopté par M. Vasseur.

FALUNS DE LA RIVE DROITE DE LA LOIRE

Noyal :

Le Mortier. — Près de la gare de Noyal-sur-Bruz, sur le bord ouest de la voie, est un calcaire falunien blanchâtre, terreux, souvent pulvérulent, épais de 5 à 6^m et de peu d'étendue.

Il est formé, en majeure partie, de débris d'algues calcaires (*Lithothalmium*) et contient des ossements d'*Halitherium*, des dents de Squales, *Hinnites Dubuissoni*, *Terebratula perforata*, etc.

On l'exploite pour la fabrication de la chaux. Comme à Chazé-Henri (Maine-et-Loire) et autres gisements de l'arrondissement de Segré, le falun est réduit en poudre, pétri avec de l'eau et façonné en briquettes que l'on fait sécher sous des hangars bien aérés, avant de les passer au four. La chaux, ainsi préparée, est connue, dans le pays, sous le nom de *chaux de terre*. Le falun de Noyal était exploité autrefois comme castine pour les fonderies de la région.

Il repose sur le schiste ardoisier.

Dans les couches d'argile et de graviers quaternaires qui recouvrent le falun, on met parfois à découvert des bois de cerf.

Ce gisement a été, pour la première fois, signalé par

Cailliaud qui le figura sur sa carte géologique de la Loire-Inférieure (1861). M. Vasseur en a fait l'étude en 1881 (*l. c.*, p. 356).

Erbray :

La Ridelais. — Le falun de la Ridelais, pendant longtemps exploité comme castine, pour les forges de la région, a fourni des ossements d'*Halitherium* et *Terebratula perforata*.

On observe encore une excavation, en partie comblée, à 800 mètres au sud d'Erbray, sur le bord de la route du Grand-Auverné, non loin du hameau du Marais.

Le falun repose sur le Silurien supérieur et peut-être aussi sur le Dévonien, non visible en ce point.

Ce gisement a été signalé par Athenas en 1802 (p. 19-24) et 1813 (p. 73). Dubuisson en a fait mention dans son Catalogue en 1830 (p. 701) et l'a figuré sur sa carte géognostique (1832). Cailliaud l'a également représenté sur sa carte (1861) et M. Vasseur en a fait l'étude et l'histoire en 1881 (*l. c.* p. 357).

Grand-Auverné :

Le Grand-Auverné. — Cailliaud a figuré sur sa carte entre le Grand et le Petit-Auverné, un lambeau de falun au sujet duquel nous trouvons les renseignements suivants dans son manuscrit :

• Au S.-S.-E. du dernier (le falun de la Ridelais) et à 5 kilom. près l'étang d'Auvé, dans la commune du Petit-Auverné, est un sédiment calcaire de même nature que les premiers. C'est encore un terrain de falun, dit castine, qui a été utilisé pendant longtemps, avec avantage, pour la fonte du fer dans les hauts fourneaux de la Prévotière^a. Ici encore, pour cet usage, le calcaire marbre est aujourd'hui préféré.

^a. La Prévotière, commune de Riailé, était une forge qui ne faisait pas usage de castine ; mais les faluns étaient employés dans beaucoup de fonderies de la région.

« Un très petit nombre de fossiles, en fragments d'os de Lamantins (*Halitherium*) ont été trouvés dans ce troisième dépôt. »

Blain :

Forêt du Gâvre. — M. L. Davy¹, en pratiquant des fouilles pour des recherches de minerai de fer, a découvert, dans les sables rouges de la forêt du Gâvre, un point fossilifère qui lui a fourni les espèces caractéristiques des faluns de la Basse-Loire.

M. Vasseur y a reconnu, en effet: *Cardita striatissima* Cailliaud, *Astarte* voisine de *Omalii*, *Flabellum Woodi*, *Sphenotrochus*, *Nassa*, *Arca* (2 espèces), *Trochus*, *Lima*, enfin un fragment de Céphalopode, probablement *Aturia*, espèces de la Dixmerie et du Pigeon-Blanc.

C'est le seul gisement de ce niveau observé jusqu'ici, au nord de la Loire, dans le département de la Loire-Inférieure.

Châteaubriant :

Étang de Choisel. — On doit également à M. L. Davy d'avoir attiré l'attention sur l'existence d'un calcaire, avec débris de fossiles indéterminables, dans l'étang de Choisel, au N.-E. de Châteaubriant, avec extension probable dans la cuvette de l'étang de Deil qui en est voisin. L'âge de ce gisement, probablement miocène, n'a pu être déterminé.

FALUNS DE LA RIVE GAUCHE DE LA LOIRE

Haute-Goulaine :

Les Cléons. — Ce gisement, situé à 4 kil. 500 au S.-O. de

1. DAVY L. Découverte de fossiles du Miocène sup. dans les sables rouges de la forêt du Gâvre (Loire-Inférieure). (*Bull. Soc. géol. de Fr.* 1890, 3^e sér., xviii, p. 632-640.

2. Note sur l'existence probable d'un gisement tertiaire à Choisel, près Châteaubriant, Loire-Inférieure, Nantes; *Bull. Soc. sc. nat. Ouest France*, 1896, vi, p. 9.

Haute-Goulaine, sur le bord de la route de Nantes à la Chapelle-Heulin, a le privilège d'offrir un grand intérêt non seulement pour les géologues mais aussi pour les archéologues et les botanistes. M. F. Chaillou, archéologue distingué et propriétaire des Cléons, a mis au jour, dans cette localité, de nombreux objets datant de l'occupation romaine, qu'il a eu l'heureuse idée de réunir dans un musée local des plus intéressants.

Le calcaire des Cléons peut avoir environ 800 mètres de diamètre. Il affleure nettement au sud-est et s'enfonce, au nord, sous les alluvions des marais de Goulaine. Au sud-est, des excavations anciennes permettent de voir que le calcaire est stratifié, tandis qu'au nord-est il est sableux et formé de débris coquilliers, comme l'avait observé Dubuisson. Sur ce dernier point, on recueille, sur champs, après les labours, des *Terebratula perforata* d'une belle conservation.

M. Vasseur a cité : *Ostrea denticulata?* *Arca Dubuissoni*, *Cardita striatissima*, *Venus scalaris*, *Astarte* aff. *compressa*, espèces caractéristiques des faluns de la Dixmerie en Saint-Julien de-Concelles, supérieurs aux faluns de Noyal et d'Erbray.

Mais ces fossiles, comme il le fait observer, sont associés aux espèces habituelles de Noyal et des gisements compris sous la dénomination de mollasse de l'Anjou : *Hinnites Dubuissoni*, *Pecten solarium*, *Terebratula perforata*.

On pourrait donc se demander si, aux Cléons, il n'y aurait pas superposition de deux niveaux.

Ce gisement a été signalé par Athenas en 1802 et 1813 (p. 77). Dubuisson en a fait mention dans son Catalogue de 1830 (p. 206) et l'a figuré sur sa *carte géognostique* en 1832. Desnoyers, la même année¹, l'a synchronisé avec les faluns de la Touraine et de l'Anjou, opinion confirmée par Lyell en

1. DESNOYERS. Note sur deux époques de terrains tertiaires dans le bassin de la Loire et en Bretagne. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 1832, 1^{re} sér., II, p. 443.

1841¹. Durocher l'a figuré sur sa carte en 1854 et Cailliaud, sur la sienne, en 1861. En 1879, M. Tournouër² a assimilé le falun des Cléons à celui des Salles dans la Gironde. En 1881, M. Vasseur a fait l'étude du calcaire des Cléons et en a retracé l'histoire (l. c. p. 358). En 1896, M. Bochet a figuré ce gisement sur la feuille géologique de Cholet au 80,000^e.

Vertou :

Les Mortiers. — Ce falun, situé à 2 kil. 500 de Vertou, a été mis à découvert en construisant le chemin de fer de Nantes à Clisson. Il affleure, près le village des Mortiers, dans les talus de la voie, sur une longueur de 200^m ou 300^m. M. Vasseur y cite des *Lithothalium*, ossements d'*Halitherium* et *Terebratula perforata*.

La découverte de ce gisement est due à MM. Arthur et Georges de L'Isle. M. Vasseur l'a fait connaître en 1881 (l. c., p. 359), et M. Bochet l'a figuré en 1896 sur la feuille géologique de Cholet.

Sainte-Lumine-de-Clisson.

La Poussinière. — « Entre Aigrefeuille et Sainte-Lumine-de-Clisson, dit M. Vasseur (l. c., p. 360), à 600^m au nord de la route qui joint ces deux bourgs, le calcaire se montre dans le marais de la Poussinière, à 1^m de la surface du sol. Il est constitué, en majeure partie, par des Bryozoaires plus ou moins agglutinés, et renferme des ossements d'*Halitheriums*, des Huitres et la *Terebratula perforata*; il est recouvert par un banc d'argile jaune mélangée de cailloux roulés, surmonté par une couche épaisse de détritux végétaux. »

Cailliaud parle ainsi de ce gisement dans son manuscrit :

« Le second dépôt de calcaire est un petit lambeau qui se trouve dans le marais des *Érouches*, tout près du hameau

1. LYELL CH. Mém. s. les faluns de la Loire, etc., London : *Proceed. of the geol. Soc.* 1841, III, 2^e part. p. 437.

2. TOURNOUER. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e sér., VII, p. 218.

de la Pouzinière, à 2 kilomètres à l'Est d'Aigrefeuille, en Sainte-Lumine-de-Clisson. Nous n'avons pu encore fouiller convenablement cette localité. Le calcaire est un agglomérat de poudingue quartzeux avec des débris de coquilles : valves de *Pecten*, d'*Astarte*, des fragments d'os, des dents de poisson, tous débris fossiles qui nous font suffisamment reconnaître l'étage miocène supérieur, ici entouré de roches granitiques. »

Le gisement de la Poussinière a été découvert par Cailliaud qui l'a figuré sur sa carte géologique (1861). M. Bochet l'a indiqué sur la feuille géologique de Cholet (1896).

Marais de Sainte-Lumine-de-Clisson. — Nous trouvons, dans le manuscrit Cailliaud, les renseignements suivants, au sujet de ce gisement qu'il a figuré sur sa carte géologique. Ce falun se trouve « au marais de Sainte-Lumine-de-Clisson, dans une partie attenant à la cure. Nous n'avons encore pu le fouiller. On y trouve des débris d'ossements, des dents de poissons. Nous devons à l'obligeance de M. Guillet, curé à Sainte-Lumine-de-Clisson, de grandes dents du *Carcharias megalodon* (Agassiz) (Muséum de Nantes), qu'il a trouvées en fouillant son marais. »

M. Vasseur, faute d'indications, n'a pas retrouvé ce gisement. Mais il a supposé qu'il devait se trouver au Mortier-Mainguet, à 600^m à l'Ouest du bourg, point figuré par M. Bochet sur la feuille géologique de Cholet (1826).

Le Mortier-Boisseau. — Ce gisement est situé à 4 kilom. S.-E. d'Aigrefeuille, sur la route de Sainte-Lumine-de-Clisson à Remouillé. Il affleure près des maisons et peut avoir un demi-kilomètre de circonférence. Il repose sur la granulite.

« Dans quelques-unes de ses parties, dit Cailliaud, dans son manuscrit, il a tout l'aspect du grès ordinaire, et se compose, en effet, comme lui, d'une multitude de grains fins quartzeux, rayant fortement le verre ; mais il est cimenté avec du calcaire, lequel a été troué par les Lithodomes. » Au-dessus est un poudingue formé de galets de

quartz et de schistes cristallins contenant de nombreux fossiles. Cailliaud cite des ossements d'*Halitherium*, des palais et des dards de petits poissons, des dents de grande taille du *Carcharias megalodon* et autres ayant appartenu aux genres *Oxyrhina*, *Lamna*, *Hemipristis* et *Notidamus*. Les échantillons obtenus par Cailliaud sont dus à M. Boutet, propriétaire, qui en a enrichi le Muséum de Nantes.

Ce gisement a été figuré par Durocher (1854) et par Cailliaud (1861).

M. Vasseur en a parlé en 1881 (*l. c.*, p. 361) et M. Bochet l'a représenté sur la feuille géologique de Cholet (1896).

La Noë. — Cailliaud a figuré, à 1 kilomètre environ au sud du Mortier-Boisseau, un falun, au sujet duquel nous trouvons, dans son manuscrit, les renseignements suivants : « A 1 kilomètre dans le S.-E. de ce dernier dépôt (le Mortier-Boisseau), sur les Noës, au lieu dit le *marais de la Pièce Blanche*, nous avons reconnu un petit lambeau de calcaire en rapport avec le précédent ; et à l'E.-N.-E., tout près de là, comme attachant à ce dernier, un autre point calcaire de même nature, sous le *marais des Landes*.

M. Vasseur n'a pas vérifié l'existence de ce gisement qui n'est pas figuré sur la feuille géologique de Cholet (1896).

Remouillé.

Château-du-Mortier. — Ce falun est situé à plus d'un kilom. au S.-E. du bourg de Remouillé, sur le bord de la route de Montaigu, dans le pré de l'étang du Mortier Garnier.

« On y observait encore, il y a quelques années, dit M. Vasseur, (*l. c.* p. 361), les vestiges d'une exploitation très ancienne, qui consistaient en plusieurs fosses assez profondes.

« Aujourd'hui, le sol a été nivelé et l'on ne voit plus en cet endroit qu'une vaste dépression marécageuse et couverte de pâturages. Nous y avons trouvé cependant, mélangés à la

terre végétale, quelques fragments d'un calcaire jaune assez compact, renfermant des empreintes de Pecten, de Tellines et de Cardites indéterminables. »

Ce falun a été découvert par Cailliaud qui l'a figuré sur sa carte géologique (1861). M. Vasseur, en 1881, (*l. c.* p. 381), en a parlé dans les termes que nous venons de reproduire et M. Bochet l'a figuré sur la feuille géologique détaillée de Cholet (1896).

Aigrefeuille.

Haute-Lande. — Ce falun a été découvert par Cailliaud.

Nous trouvons dans son manuscrit les indications suivantes :

« Nous passerons dans l'Est, sur les communes d'Aigrefeuille, de Saint-Lumine-de-Clisson et de Remouillé, où nous ferons connaître sept petits dépôts de calcaire tertiaire miocène. Le premier est dans un pré bas, au lieu dit le *Marché-Fondu*, au N.-O. et tout près des Hautes-Landes, situées à 2 kilom. à l'O.-N.-O. d'Aigrefeuille. Nous avons été amené à visiter cette localité par de vagues renseignements, pour y observer un lieu où la terre, disait-on, tremblait sous les pas. Nous avons pour principe d'observer les fossés, car c'est là où généralement le cultivateur transporte les obstacles qu'il rencontre dans son champ. Ici nous trouvâmes, en partie enfouis dans un fossé, deux gros blocs de calcaire, anciennement retirés, nous dit-on, d'un gros monticule voisin, formé intérieurement de débris de la même roche.

« Nous apprîmes que nous étions sur un précipice, qui se sera rempli d'eau d'abord, puis couvert superficiellement, par des troncs d'arbres, avec une couche de terre et d'herbages de marais. Le métayer du lieu nous disait qu'un peuplier des plus élevé n'arriverait pas au fond. On nous montra un fort tronc d'arbre, en affirmant qu'un certain nombre de troncs semblables avait déjà été retiré de cette excavation profonde. Lorsqu'on frappe du pied la terre, le sol devient sonore. Ce précipice, mystérieux pour les habi-

tants, n'est autre chose, pour nous, qu'une ancienne carrière d'où ont été extraits les blocs de calcaire que nous avons rencontrés, et, en effet, nous avons appris que beaucoup d'autres pierres semblables étaient enfouies près des bords de cette excavation.....

« Autour de ce pré, dit le Marché-Fondu, à l'Ouest et au Nord, la terre blanche, très argileuse, doit reposer sur le calcaire à l'état de falun. Ici, comme à Campbon, ce sont les taupes qui, en mettant au jour la terre du fond, rapportée à l'ouverture du trou, nous exposent sur le sol de très petits débris de coquilles et de polypiers fossiles.

« Nous avons débité nos deux blocs de calcaire, et nous en avons retiré de bons échantillons. On y rencontre un conglomérat de débris de coquilles et de polypiers, tous restes organiques peu distincts ; d'autres montrent le calcaire plus compact, blanc, jaunâtre, argileux, avec quelques moules de *Turritella*, *Lima* et plus communément des *Pecten*. Des fouilles seraient indispensables pour recueillir d'autres fossiles ; le petit nombre que nous avons déjà nous porte à reconnaître ici l'étage miocène. »

M. Vasseur qui a visité cette localité, y a trouvé, après de longues recherches, quelques blocs de calcaire jaunâtre, assez grossier. Ces pierres renfermaient des Bryozoaires et des empreintes de *Pecten* indéterminables.

Figuré pour la première fois par Cailliaud, sur la carte géologique de la Loire-Inférieure, en 1861, ce gisement a été étudié par M. Vasseur, en 1881, (*l. c. p.* 361) et figuré en 1896, par M. Bochet, sur la feuille géologique détaillée de Cholet.

Touvois.

Forêt de Touvois. — Un falun, peut être remanié, existe dans la forêt de Touvois, au Nord des Étangs, où il repose sur le Turonien. Il y est représenté par un sable ferrugineux contenant *Ostrea*, *Hinnites Dubuissoni*, *Terebratula perforata* et des côtes d'*Halitherium* perforées par des Lithodomes. Près du château de M. Paul Rousselot, le calcaire falunien, en place, avec *Terebratula perforata* de

belle conservation, a été rencontré récemment en creusant un puits.

Le falun de Touvois a été signalé par Cailliaud en 1885¹, et figuré sur sa carte géologique en 1861. M. Vasseur le cite dans son important travail (1881, p. 362).

La Limouzinière :

Les Etangs. — Dubuisson dit, en parlant de la Limouzinière : « On y trouve un bassin calcaire à une lieue à l'ouest au lieu nommé les Etangs. Ce bassin se prolonge jusque dans l'étang de la Grande-Jarie, le calcaire de ce gisement est terreux et coquillier, il serait propre à l'amendement des terres argileuses de cette commune. »

Ce dépôt a fourni *Ostrea denticulata?* *Cardita striatissima*, *Astarte*, *Pecten*, Polypiers. Signalé d'abord par Dubuisson, dans son Catalogue de 1830 (p. 229), il a été figuré sur sa carte géognostique de 1832. Lyell, en 1841, l'a rapporté à l'étage falunien. Cailliaud l'a représenté sur sa carte de 1861, et M. Vasseur, en 1881, a donné, sur ce gisement, les renseignements que nous venons de reproduire.

Saint-Etienne-de-Corcoué :

La Gautrie. — Dubuisson, qui a découvert ce gisement, en parle en ces termes : « A un quart de lieue au nord-nord-est du bourg, au village de la Gautrie, se trouve un bassin calcaire qui paraît être de falun; le gisement de ce bassin est une prairie marécageuse qui peut avoir un quart de lieue de périmètre. » On y a trouvé une *Natice* et des *Astartes*.

Le gisement indiqué est situé 1500^m au N.-E. de Saint-Etienne-de-Corcoué, sur le bord nord de la route de Saint-Philbert-de-Bouaine, dans le pré dit le Grand-Marché.

Au sud de ce point, dit M. Vasseur (*l. c.* p. 363), il existe un affleurement facile à observer au milieu des vignes : « Nous avons trouvé en cet endroit et à la surface du sol, des fossiles nombreux et bien conservés, tels que *Cardita striatissima*, *Cytherea*, *Arca*. »

1. CAILLIAUD, *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 5 nov. 1885, 2^e sér., XIII, p. 39.

Dubuisson a le premier signalé ce gisement dans son Catalogue de 1830 (p. 203) et l'a figuré en 1832 sur sa carte géognostique. Cailliaud l'a également figuré sur sa carte en 1861 et M. Vasseur en a parlé en 1881 (*l. c.* p. 363).

Vieillevigne :

La Morinière, le Chaudry-Jay, le Soulier. — Nous trouvons, sur ces gisements, dans le manuscrit de Cailliaud, les renseignements qui suivent :

« Le terrain tertiaire moyen se montre à la *Morinière*, à 2 kil. dans l'E.-S.-E. du bourg. C'est le calcaire à l'état de falun, mélangé d'argile passant à la marne. La *Terebratula grandis* y est commune, la couche varie d'épaisseur de 0^m 40 à 1^m; elle est recouverte de 2 à 3^m d'argile qui serait propre à la poterie. A 1 kil. et demi dans le N.-E., le même terrain se retrouve au *Grand-Chaudry*¹, puis à 1 kil. et demi au delà, vers le nord, près le village *le Soulier* à 4 kil. au N.-E. de Vieillevigne. Le falun a moins d'épaisseur dans ces deux dernières localités. Nous pensons devoir réunir ces trois points assez rapprochés entre eux. »

Les gisements de la Morinière et du Grand-Chaudry étaient connus de Dubuisson qui en parle dans son Catalogue de 1830 (p. 287), mais les réunit à tort au gisement de la Gauvinière qui en est distinct. Il les a figurés sur sa carte géognostique en 1832. Durocher les a indiqués sur sa carte de 1854 et Cailliaud sur celle de 1861. M. Vasseur a décrit ces dépôts en 1881 (*l. c.* p. 363) et en a retracé l'histoire. La feuille géologique de Cholet, 1896, ne donne qu'une idée imparfaite de leur étendue.

Le gisement du Soulier n'a été indiqué que par Cailliaud.

La Gauvinière. — Ce gisement est à 4 kil. 500 à l'E.-S.-E. du bourg de Vieillevigne, au sud de la route de Montaigu. Il est situé dans le pré Buanchaud et au Marché-Giraud, dans

1. Le Grand-Chaudry (non sur la carte d'État-major), près le Chaudry-Jay, à 3,400 mètres E.-N.-E. de Vieillevigne.

le marais de la Gauvinière. Le falun que l'on rencontre en cet endroit, fait observer M. Vasseur, est identique à celui de la Dixmerie, tandis que le calcaire terreux du Chaudry-Jay a la plus grande analogie avec celui des Cléons.

Il cite dans cette localité :

<i>Voluta Lamberti</i> J. Sow.	<i>Cardita striatissima</i> Caill.
<i>Mitra fusiformis</i> Brocc.	<i>Cytherea gradata</i> .
<i>Cypræa avellana</i> Sow.	<i>Pecten Jacobeus</i> .
<i>C. europæa</i> Mont.	<i>P. Sowerbyi</i> Nyst.
<i>Ancil'aria obsoleta</i> Brocc.	<i>Ostrea</i> sp. ?

Espèces auxquelles on peut ajouter: *Terebratulula perforata* (Mus. de Nantes).

Ce gisement se prolonge probablement au N.-E. dans la vallée du Blaison, vers le gisement voisin de la Sénardière (Vendée).

Le calcaire de la Gauvinière a été signalé, pour la première fois, par Athenas en 1813 (p. 77). Dubuisson l'a décrit dans son Catalogue de 1830 (p. 287) et l'a figuré en 1832 sur sa carte géognostique. Il a été figuré par Cailliaud sur la carte géologique de la Loire-Inférieure en 1861, décrit par M. Vasseur en 1881 (*l. c.* p. 71) et figuré à nouveau par M. Bochet, en 1896, sur la feuille géologique de Cholet.

La Chevrolière :

Château de la Freudière. — Dubuisson, à qui l'on doit la découverte de ce gisement, l'a décrit ainsi dans son Catalogue de 1830 (p. 197) :

« A trois quarts de lieue est-sud-est du bourg, on trouve un bassin calcaire psammitique et coquillier gelisse (*sic*), qui court de l'est à l'ouest dans une longueur de 150 toises, proche le château de la Freudière ; ce calcaire serait susceptible d'être employé avec avantage à l'amendement des terres ; il repose sur le micasciste. »

Les fossiles recueillis par Dubuisson et qui figurent dans

sa collection au Muséum de Nantes sont : *Hinnites Dubuissoni*, *Ostrea*, *Nullipores* et fragment d'une côte d'*Halitherium* (Voy. Cat. Dubuisson, p. 199).

La découverte de ce gisement est due, comme nous l'avons dit, à Dubuisson qui le signala en 1830 et le figura en 1832. Cailliaud l'a indiqué sur sa carte géologique en 1861 et M. Vasseur en a parlé en 1881 (*l. c.*, p. 365).

Saint-Aignan :

Pierre-Aiguë. — Cailliaud, à qui on est redevable de la découverte de ce gisement, en parle en ces termes, dans son manuscrit :

« Sur la rive nord-est du lac de Grand-Lieu, à Pierre-Aiguë, nous avons trouvé un petit lambeau calcaire, en partie à l'état de falun, avec un poudingue formé de petits galets de quartz laiteux cimentés de calcaire et renfermant quelques coquilles fossiles. Ces conglomérats forment de petites couches disséminées dans les détritits calcaires. Nous y avons trouvé l'*Hinnites Dubuissoni*, des *Ostrea*, des côtes de Lamantin (*Halitherium*), tous fossiles appartenant au terrain tertiaire moyen. »

M. Vasseur ajoute, à ces espèces, *Cardita striatissima* (Mus. de Nantes).

Ce dépôt a été figuré, par Cailliaud, sur sa carte géologique (1861) et a été décrit par M. Vasseur (*l. c.*, p. 365).

Le Loroux-Bottereau :

Le Pigeon-Blanc. — Cette localité, riche en fossiles, est située sur la route du Loroux à la Chapelle-Heulin, à 2 kilomètres 500 mètres de ce dernier bourg. Elle a été révélée à Cailliaud lors du creusement d'un puits.

Au-dessous d'une couche épaisse d'argile et de graviers, on trouve un sable fin jaunâtre calcarifère, très coquillier.

« Ce lambeau miocène, dit M. Vasseur, occupe le fond du petit vallon de Bas-Briacé, et n'a guère que 300 mètres de largeur, sur 2 kilomètres et demi de longueur, dans sa partie visible.

Dans les talus de la route, entre Bas-Briacé et le Pigeon-Blanc, on voit affleurer le gneiss raviné et recouvert d'une couche de galets quartzeux dans laquelle on trouve des côtes d'*Halitherium* et des dents de Squales.

Les principaux fossiles des sables coquilliers du Pigeon-Blanc sont, suivant M. Vasseur :

<i>Voluta Lamberti</i> J. Sow.	<i>Cardita striatissima</i> Caill.
<i>Mitra fusiformis</i> Brocc.	<i>Pecten Sowerbyi</i> Nyst.
<i>Cypræa europæa</i> Mont.	<i>P. opercularis</i> Kinn.
<i>Marginella cypræola</i> Bast.	etc., etc.

Nous avons fait, il y a quelques années, M. A. Dumas et moi, une fouille assez importante dans cette localité. Les nombreuses espèces rencontrées, généralement d'une belle conservation, sont en ce moment l'objet des études de MM. Dautzenberg et G. Dollfus.

Ce gisement, découvert, comme nous l'avons dit, par Cailliaud, a été figuré sur sa carte géologique (1861). M. Vasseur en a donné une bonne description et une liste de fossiles que nous reproduisons plus loin. M. Bochet l'a figuré sur la feuille géologique de Cholet (1896).

Saint-Julien-de-Concelles :

La Dixmerie. — La localité, connue des géologues sous le nom de la Dixmerie, est située à la Chauvelière en Saint-Julien-de-Concelles, à 1.350 mètres S.-S.-E. du bourg et à 400 mètres de la route qui conduit de Saint-Julien au Loroux.

M. Vasseur a donné une description et une coupe de ce gisement, ainsi qu'une liste des principales espèces. Nous lui empruntons les renseignements qui suivent :

« Le dépôt que l'on observe en ce lieu recouvre les gneiss qui affleurent à peu de distance alentour ; il n'a donc qu'une assez faible étendue.

« Il est formé de 3^m,50 environ de sable jaune et rougeâtre, quartzeux et grenatifère, plus ou moins argileux et grossier suivant les couches, et passant à sa partie inférieure à un

conglomérat à gros éléments (n° 1). Ces sables sont remplis de débris coquilliers et de coquilles entières, dont les plus grosses se trouvent ordinairement à la surface (n° 2) du conglomérat inférieur, ou mélangées à ses galets.

« Certains lits se composent de sables très fins et indiquent une sédimentation beaucoup plus tranquille ; on y rencontre, en assez grande abondance, des coquilles d'Acéphales présentant encore leurs deux valves réunies : *Arca*, *Tellina*, *Lucina*, etc. Enfin le banc supérieur (n° 4) est extrêmement remarquable par la quantité prodigieuse d'Arches qu'il renferme. Il est surmonté par des argiles à fossiles décomposés (n° 5) que recouvre directement le terrain quaternaire (n° 6) (argile mélangée de cailloux roulés). »

M. Vasseur fait suivre cette description des très intéressantes considérations suivantes qui résument l'état actuel de la question sur l'âge supposé des différents faluns de la Loire-Inférieure :

« Les nombreux fossiles que nous avons retirés de cette fouille et dont nous donnerons la liste un peu plus loin se rapportent, soit aux espèces miocènes des faluns de la Touraine et de l'Anjou, soit à celles du Pliocène anglais, belge et méditerranéen,

« Le mélange de ces formes et la présence, dans ce dépôt, du *Potamides Basteroti*, espèce caractéristique du *Miocène supérieur* du midi, nous disposerions à attribuer à cette époque le gisement dont nous parlons, mais nous n'émettons cette opinion qu'avec une extrême réserve, et nous pensons que cette question, pour être élucidée, demande encore de nouvelles recherches.

« Quoi qu'il en soit, on peut dire, en résumé, que les trois gisements de la Gauvinière, du Pigeon-Blanc et de la Dixmérie, sont assez nettement caractérisés par leur faune, et peuvent être pris pour types de l'horizon falunien le plus récent de la Bretagne ou *faluns de la Basse-Loire*.

« Mais nous avons vu, d'autre part, combien ces dépôts se lient à ceux des Cléons, de Saint-Étienne-de-Corcoué, etc.,

qu'il semble aussi difficile de séparer des faluns de l'Anjou et de la rive droite de la Loire. »

Athenas, en 1813, a, le premier, signalé la présence de coquillages fossiles dans un pré dépendant et en face de la maison de M. Vilmain. Dubuisson, dans son Catalogue de 1830 (p. 229), a cité le bassin calcaire de la Dixmerie et l'a figuré, en 1832, sur sa Carte géognostique. Lyell, en 1841, l'assimile aux faluns. Cailliaud, en 1861¹, reconnaît des espèces du crag de Belgique et de Sutton en Angleterre, et, tout en admettant que ce falun est plus récent que celui de Touraine, il ne le sépare pas des faluns du Nord de la Loire-Inférieure (Erbray, Noyal). La même année, il figure ce gisement sur sa Carte géologique. En 1876, Dufour² le rapporte au vieux Pliocène de Lyell. En 1881, M. Vasseur nous donne les intéressants détails que nous avons reproduits. En 1899, ce gisement est figuré, par M. Bochet, sur la feuille géologique de Cholet.

La Noë-Bachelon. — Cailliaud, dans son manuscrit, signale l'existence du falun de la Noë-Bachelon, à 2 kilom. à l'Ouest du Loroux, sur le bord de la route de Nantes. Ce gisement, situé au S.-S.-O. de la Dixmerie, en est distant de 1,200 m. environ. Cailliaud s'exprime en ces termes au sujet de ce falun : « Nous l'avons observé près la route de Basse-Goulaine, dans un marais nommé la Noë-Bachelais, à deux kilom. à l'Ouest du Loroux. Le calcaire est en petits fragments concrétionnés, disséminés dans le falun ; là quelques très petits fossiles, peu reconnaissables, se rencontrent. »

Nous donnons, d'après M. Vasseur, la liste des fossiles reconnus par lui, dans les gisements de Dixmerie et du Pigeon-Blanc qui doivent être pris comme types des *faluns de la Basse Loire*, tout en priant le lecteur de se reporter à la liste originale pour les annotations importantes dont elle est accompagnée.

1. CAILLIAUD, *Ann. Soc. acad. Nantes*, 1861, p. 276.

2. DUFOUR, *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1876, 3^e sér., v, p. 84.

Liste des fossiles des Faluns de la Dixmerie

COMMUNE DE SAINT-JULIEN DE CONCELLES

GENRES ET ESPÈCES	Pigeon-Blanc	Cièons	GENRES ET ESPÈCES	Pigeon-Blanc	Cièons
VERTÉBRÉS			<i>Fasciolaria</i> sp.....		
POISSONS			<i>Fusus marginatus</i> Duj.....		
<i>Carcharias megalodon</i> Agass..			— sp.....		
<i>Oxyrhina xiphodon</i> Ag.....			<i>Cerithium scabrum</i> Olivi.....		+
			— nov. sp.....		
MOLLUSQUES			<i>Potamides Basteroti</i> M. Serr...		
GASTÉROPODES			<i>Cancellaria varicosa</i> Brocc....		
<i>Voluta Lamberti</i> J. Sow.....	+	+	<i>Fossarus costatus</i> Brocc. in		
<i>Mitra fusiformis</i> Brocc.....	+		Hoer.....		
— <i>ebenus?</i> Lamk. in Duj.....			<i>Natica millepunctata</i> Wood... +	+	+
<i>Cypraea</i> sp.....			— <i>cirriformis</i> Sow?		
— <i>avellana</i> Sow.....			sp.....	+	
— <i>europaea</i> Mont	+		— sp.....		
<i>Marginella cypraeola</i> Bast....	+		— sp.....		
<i>Ancillaria obsoleta</i> Brocc.....	+	+	<i>Trochus crenulatus</i> Brocc. in		
<i>Terebra</i> sp.....			Duj.....		
<i>Nassa</i> sp.....	+		— <i>miliaris</i> Brocc.....	+	+
— <i>elegans</i> Duj.....			— sp.....		
— <i>granifera</i> Duj.....			<i>Turbo rugosus</i> Linn.....		
— nov. sp.....			<i>Auricula</i> sp.		
— sp.....			<i>Solarium miserum</i> Duj		
<i>Columbella columbelloides</i>			<i>Cylichna lajonkaireana</i> Bast...		
(Grat.).....			<i>Ringicula cancellensis</i> Bast....	+	
<i>Cassidaria</i> nov. sp.....	+		— <i>Gaudryana</i> L. Morlet	+	
<i>Ficula reticulata</i> Lamk.	+		<i>Eulima subulata</i> Donovan.....	+	
<i>Pleurotama interrupta</i> Grat?			<i>Chemnitzia</i> sp.....		
non Brocc.....			<i>Rissoa curta</i> Duj		
— nov. sp.....			<i>Scalaria subreticulata</i> d'Orb...		
<i>Typhis fistulosus</i> Brocc. in Grat.			— <i>subulata</i> J. Sow.....		
<i>Murex turonensis</i> Duj	+		— <i>lamellosa</i> Brocc.....		
— <i>cristatus</i> Brocc. in Duj			<i>Turritella subangulata</i> Brocc ..	+	+
			<i>Calyptraea sinensis</i> Linn.....		

GENRES ET ESPÈCES	Pigeon-Blanc	Cléons	GENRES ET ESPÈCES	Pigeon-Blanc	Cléons
<i>Emarginula fissura</i> (Linn.)...			<i>Lima squamosa</i> Lamk.....		
<i>Fissurella cancellata</i> List.....			<i>Pecten pusio</i> Penn....		+
<i>Dentalium entalis</i> Linn.....	+	+	- <i>opercularis</i> Linn.....	+	+
ACÉPHALES			- <i>Jacobæus</i> Linn.		
<i>Solen sp</i>			- <i>Sowerbyi</i> Nyst.....	+	
<i>Panopaea sp</i>			<i>Hinnites DeFrancei</i> Micht (<i>H.</i>		
<i>Corbula sp</i>			<i>Dubuissoni</i> Def.).....		
<i>Tellina serrata</i> Brocc.....			<i>Ostrea denticulata</i> Brocc??...	+	
<i>Arcopagia crassa</i> (Penn.).....	+		BRACHIPODES		
<i>Venus minima</i> Mont.....			<i>Terebratula perforata</i> Def. . .		
- <i>scalaris</i> Bronn.....			<i>Rhynchonella miocaenica</i>		
- <i>multilamella</i> Lamk.....			Tourn. mss.....	+	
- <i>Chione</i> Linn. ?.....			CRUSTACÉS		
<i>Chama griphoides</i> Linn.....			<i>Cancer sp</i>		
<i>Lucina sp</i>			<i>Balanus sp</i>		
<i>Astarte sp</i>	+	+	POLYPIERS		
- <i>sp</i>	+		<i>Sphenotrochus intermedius</i>		
- <i>digitaria</i> Linn.			(Münst.).....	+	
<i>Cardita striatissima</i> Cailliaud.	+		<i>Flabellum Woodii</i> Milne Edw.		
- <i>sp</i>	+		et J. Hain. c.	+	
- <i>corbis</i> Philippi.			ALGUES		
<i>Leda myalis</i> Couthoy??.....			<i>Lithothalmium</i>		
<i>Pectunculus pilosus</i> Linn	+	+			
<i>Arca Dubuissoni</i> G. Vass.....		+			
- <i>rudis</i> Desh.....					

Série pliocène

ÉTAGE ASTIEN OU PLIOCÈNE MOYEN

Le *Pliocène* reconnu par M. Vasseur à Saint-Jean-la-Poterie, près Redon, en Ille-et-Vilaine, où il est représenté par des argiles à *Nassa prismatica* associée à *N. mutabilis*, *Ostrea edulis*, *Terebratula variabilis* Sow. ou *perforata* Deffr. ? a été observé entre Sévérac et Saint-Gildas-des-Bois, en Loire-Inférieure.

En construisant la voie ferrée, on a mis à nu dans la tranchée du Gros-Rocher, située à 1 kil. au S.-E. de Sévérac, une argile coquillière qui repose sur les terrains anciens.

Ce niveau n'étant plus visible, M. Vasseur¹ a fait ouvrir, grâce à l'obligeance du propriétaire, M. Legouvello, dans la prairie voisine, nommée le pré de la Marne, une fouille qui lui a procuré les espèces de Saint-Jean-la-Poterie : *Nassa prismatica*, *Ostrea edulis* et *Terebratula variabilis* ou *perforata* ?

ÉTAGE SICILIEN OU PLIOCÈNE SUPÉRIEUR

Le *Pliocène supérieur* semble représenté en Loire-Inférieure, de même que sur toute l'étendue de la Bretagne, par des argiles et des sables rouges et graviers quartzeux, souvent agglutinés en poudingues connus sous les noms de *renards* ou *chasse-renards*, par de l'oxyde de fer descendu dans des poches tapissées d'argile (L. Davy). Ces sables, très répandus jusqu'aux plus fortes altitudes, sont manifestement supérieurs aux argiles à *Nassa prismatica* à Saint-Jean-la-Poterie, près Redon; et, on peut voir, dans la sablière Bessard-Duparc², près de Saint-Gildas-des-Bois,

1. VASSEUR. Rech. géol. s. les terr. de la Fr. occid., p. 384.

2. — d° p. 385.

qu'ils occupent une position supérieure aux marnes à *Nassa primatica* de Sévérac qui en sont voisines. Au dire des ouvriers on y rencontrerait parfois des coquilles? On ne connaît encore aucun fossile des sables rouges pliocènes.

Au voisinage du Temple, les sables rouges sont remplacés par des « argiles mélangées de graviers subanguleux de quartz rappelant les caractères des argiles à silex ». (Ch. Barrois : légende de la feuille géol. de Saint-Nazaire.)

Minerais de fer. — Les sables et argiles pliocènes renferment de nombreux gisements de minerai de fer, autrefois activement exploités, puis abandonnés, et dont l'exploitation a été ensuite reprise sur quelques points. Ces minerais se présentent à l'état d'hydroxyde de fer. Les principaux gisements s'observent à Saint-Gildas-des-Bois, Nozay, Rougé, la Haute-Noë, commune de Sion, la Noë, commune de Ruffigné, la forêt de l'Arche et les environs de la Meilleraie, le Houx en Abbaretz, la Feuvraie en Erbray, etc.

Ils ont longtemps servi à alimenter les hauts fourneaux du département et des départements voisins ; en Loire-Inférieure : Moisdon, la Hunaudière commune de Sion, la Poitevineière, commune de Riaillé, la Jahotière, commune d'Abbaretz ; en Maine-et-Loire : la Previère commune, de Pouancé ; en Ille-et-Vilaine : Martigné-Ferchaud et la Roche.

Ces haut fourneaux alimentaient eux-mêmes les forges de la Provotière, commune de Riaillé, dont l'origine remonte à 1558, de Moisdon et de Gravotel, commune de Moisdon, etc.

Ces industries étaient établies sur des étangs artificiels qui faisaient fonctionner la soufflerie et les marteaux.

Presque tous les gisements de minerai de fer de la Loire-Inférieure ont été exploités de temps immémorial. Avant l'établissement des étangs, des fonderies et des forges, dites à bras, étaient répandues en grand nombre, dans les lieux incultes et les forêts dont elles utilisaient le bois. On en voit de nombreuses traces dans l'arrondissement de Châteaubriant et le nord de l'arrondissement d'Ancenis.

Par suite des traités de commerce avec l'Angleterre, qui laissèrent entrer les fers étrangers en franchise, les hauts fourneaux et les forges, que nous avons cités, cessèrent de fonctionner vers 1860.

Les hauts fourneaux de la Hunaudière et de Martigné-Ferchaud reprirent en 1872, pour peu de temps, par suite de la grève qui produisit une hausse sur les fontes anglaises.

Plusieurs gisements continuent à être exploités par les hauts fourneaux et aciéries de Trignac, près Saint-Nazaire, et le minerai de fer de Rougé est actuellement transporté, par chemin de fer, à Nantes, d'où il est expédié, par navires, à Anvers, à destination de l'Allemagne.

Beaucoup de gisements étaient connus de Dubuisson¹. Depuis, ils ont été l'objet des études de MM. E. Lorieux², L. Davy³ et Ch. Baret⁴. On en trouvera l'indication sur les feuilles géologiques détaillées de la région.

ANALYSES DU MINÉRAI DE FER DE ROUGÉ

par M. Andouard

	Bois			
	de la Touche.	Chesnaie.	Roc.	Verger.
Fer métallique.	48.84 0/0	54.72 0/0	49.53 0/0	48.84 0/0
Alumine.....	12.03 »	0.30 »	8.65 »	8.83 »
Magnésie.....	traces	traces	traces	traces
Phosphore.....	0.87 »	0.45 »	0.89 »	0.88 »
Soufre.....	0.00 »	0.00 »	0.00 »	0.00 »
Silice.....	7.60 »	7.70 »	8.10 »	8.50 »

1 DUBUISSON F. R. A. : Catal. de la coll. minéralogique, géognostique et minéralurgique du dép. de la Loire-Inf., Nantes, 1830, 1 vol. in-8°.

2. LORIEUX E. : Les ressources minéralurgiques et salicoles de la Loire-Inf. *Assoc. fr. p. l'av. des sc.* congrès de Nantes, 1875, p. 47.

3. DAVY L. : Notice géol. sur l'arr. de Segré, Maine-et-Loire, et part. sur les gisem. de min. de fer de ce pays, av. une carte géol. de l'arr. et une carte des affleurements des minerais. Saint-Étienne : *Bull. de la Soc. de l'industrie minérale*, 1888, 2^e sér. t. IX.

4. BARET : Ch. Minéralogie de la Loire-Inf. Nantes : *Bull. Soc. sc. nat. Ouest Fr.*, 1898, VIII, p. 1-175 av. 19 pl.

GROUPE QUATERNAIRE

SÉRIE PLÉISTOCÈNE

ALLUVIONS ANCIENNES

(a¹ feuilles d'Ancenis, Redon ; a², feuilles de Château-Gontier, Quiberon, Saint-Nazaire).

« Des sables grossiers, à stratification entrecroisée, dit M. Barrois¹, avec minces lits graveleux et veines d'argile à débris végétaux, présentent un beau développement suivant le pied du sillon de Bretagne ; on les retrouve à l'ouest du sillon, en divers îlots anciens. La répartition géographique de ces sables établit qu'à un moment de l'époque quaternaire, l'embouchure de la Loire se trouva au méridien de Couëron : toute la plaine qui s'étend actuellement à l'aval de Couëron, à l'ouest du sillon de Bretagne, était une plaine maritime, un golfe où émergeaient des îlots, des hauts fonds, comme actuellement dans le Morbihan. Cette vaste baie, correspondant avec un ancien contour de la mer tertiaire, fut graduellement comblée par les eaux vaseuses de la Loire, auxquelles elle servit de bassin de décantation. Le thalweg actuel de l'embouchure de la Loire avait donc été creusé antérieurement à l'époque de ces alluvions anciennes. »

Des alluvions, formées de graviers et galets roulés, forment terrasse dans les vallées de différents cours d'eau, comme, par exemple, dans celle de la Chère à l'ouest de Châteaubriant.

A la Rivière, près Moisdon, les alluvions anciennes du Don fournissent des Tribolites descendus des schistes noduleux à *Calymene Tristani* du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes.

Comme espèces marines, récemment éteintes, sur les côtes

1. BARROIS, Légende de la feuille de Saint-Nazaire. Lille: *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1896, p. 138.

de la Loire-Inférieure, nous citerons *Cerithium vulgatum* Brug. et *Chlamys amphicyrtus* Locard (= *Pecten polymorphus* in Cat. Cailliaud), qu'on trouve à l'état roulé, rejetés sur les plages de Pornichet, du Pouliguen et du Croisic.

Cerithium vulgatum vit encore dans la Méditerranée et *Chlamys amphicyrtus* n'est connu que depuis peu de temps, à l'état vivant, par des échantillons reçus, par M. Bavay, des environs de Madère¹.

On a reconnu des débris d'*Elephas primigenius* entre la Turballe et Touletan, entre Batz et le Pouliguen².

Limon des plateaux (a^{1b} feuilles de Quiberon et de Saint-Nazaire).

Un limon argileux gris ou jaunâtre, comparable aux *loess*, recouvre tous les plateaux. Il provient de la désagrégation des roches sous-jacentes sous l'influence des agents atmosphériques et du ruissellement des eaux. Au-dessus du calcaire de Cop-Choux, il fournit *Cyclostoma elegans*, qui n'existe plus à l'état vivant, dans cette localité. On l'exploite souvent pour l'alimentation des briqueteries.

Il a été réuni aux sables et graviers pliocènes sous la notation p^b feuilles d'Ancenis et de Redon, et p¹ feuille de Cholet.

ALLUVIONS MODERNES (a²)

Les alluvions modernes qui se déposent le long des cours d'eau et des rivages maritimes sont de différentes sortes. On y distingue des galets, des sables, des vases et des dépôts toubeux.

1. DAUTZENBERG in BUREAU Louis etc. Coup d'œil sur la faune du dép. de la Loire-Inf. Nantes et la Loire-Inf. publié à l'occasion du Congrès de l'Assoc. fr. pour l'av. des sc. tenu à Nantes en 1898, p. 382, tiré à part, p. 70.

2. BARROIS, Feuille de Quiberon.

Galets. — Les galets, parfois entraînés, par les courants, loin de leur lieu d'origine, s'observent généralement au pied des falaises qui en ont fourni les éléments. sur les points exposés aux vents de mer et battus par les flots : à Saint-Michel-Chef-Chef et à Piriac, galets de phthanites et du Précambien métamorphique ; sur la grande côte, entre le Pouliguen et le Croisic, galets de granulite, pegmatite, gneiss, micaschistes, quartz, etc. Sur la côte de Préfailles se présentent des galets d'agate, de petites dimensions et de couleurs variées, recherchés par les baigneurs qui les font monter en bijoux. Ces galets présentent souvent des traces de Polypiers, ce qui laisse supposer qu'ils ont été arrachés à un gisement crétacé sous-marin.

Sables. — Des *sables quartzeux*, charriés par la Loire, encombrant son lit, dans son passage à travers tout le département, mais principalement en amont du Pellerin. Ils sont un obstacle à la navigation en amont de Nantes, situation alarmante qui préoccupe, avec juste raison, les pouvoirs publics et dont le remède, depuis si longtemps attendu, dans un intérêt national, est en ce moment à l'objet de nouvelles études.

Ils s'accumulent au large de l'embouchure du fleuve où ils constituent la *barre des Charpentiers*.

Ces sables sont en majeure partie formés de grains de quartz roulés, auxquels s'ajoutent, en quantité moindre, divers éléments. Delesse a signalé, dans les sables de Saint-Nazaire : quartz hyalin, feldspath, pétrosilex, mica argenté et brun, silex, lydienne noire, grenat, péridot provenant des roches volcaniques d'Auvergne et 6 % de carbonate de chaux.

Ce même géologue a fait observer que la proportion du carbonate de chaux dans les sables vaseux de la côte, à l'embouchure de la Loire, est cinq fois plus grande sur la rive gauche que sur la rive droite.

Des *sables à gemmes*¹, particulièrement bien représentés à Penestin (Rochers des Demoiselles), près l'embouchure de la Vilaine, s'observent sur différents points de nos côtes : au pied des falaises de gneiss à pyroxène et de cipolin de la Ville-ès-Martin, près Saint-Nazaire, à Pen-Chateau, près le Pouliguen et sur la côte de Penhareng, près Piriac, où Dubuisson a signalé, avec la cassitérite ou oxyde d'étain, des paillettes d'or.

Ces sables contiennent encore, en plus ou moins grande proportion, suivant les localités : fer oxydulé, fer titané, grenat, sphène, pyroxène, zircon, épidote, mica blanc, quartz, feldspath, etc.

Ils sont le résultat de la désagrégation des falaises de schistes et gneiss à minéraux.

Le triage naturel de ces sables qui occupent généralement de petites anses, dans lesquelles ils forment un lit de couleur rouge ou noirâtre, est dû à l'action des courants. En raison de leur densité, les éléments lourds se déposent, en effet, dès que le courant n'a plus la force de les entraîner au loin, tandis que les sables quartzeux et micacés, plus légers, continuent à être entraînés par les eaux dont le cours est ralenti.

Dunes. — Les dunes, qui se forment et se déplacent sous nos yeux, occupent une assez grande étendue des côtes de la Loire-Inférieure, où elles constituent, sur beaucoup de points, un cordon littoral. On les observe au sud de la Loire, entre Bourgneuf et la Bernerie, à Mindin et à Saint-Brévin ; au nord du fleuve, à Saint-Nazaire, de Pornichet au Pouliguen, à Batz et du Croisic à la Turballe.

1. DUROCHER J. : Obs. sur les dépôts stannifères de la Bretagne et sur les métaux précieux qu'ils renferment. *C. R. Acad. des sc.*, 1851, p. 902-904.

DELESSE : Lithologie du fond des mers, 1871, p. 201.

LIMUR (de) : Cat. raisonné des minéraux du Morbihan, Vannes 1884, p. 44.

BARROIS Ch. : Sur les phénomènes littoraux actuels du Morbihan. *Ann. Soc. géol. du Nord.* 2 déc. 1896, xxiv, p. 187.

Elles sont formées d'un sable fin composé de quartz, de mica et de débris coquilliers ce qui leur donne une assez forte teneur en carbonate de chaux.

Aujourd'hui, elles sont en partie fixées par des plantations de Pins maritimes et la culture de la Vigne.

Vases. — Les vases et argiles s'observent dans toutes les vallées parcourues par des cours d'eau et dans les cuvettes naturelles qui servent de bassins de décantation.

A Nantes, les quartiers bas, situés au confluent de la Loire et de l'Erdre, ont été conquis sur des alluvions vaseuses. Sur le canal de l'Erdre et dans la rue Saint-Léonard, dit F. Cailliaud, les travaux, jusqu'à 9 mètres de profondeur, font reconnaître les dépôts d'alluvions de la rivière, ayant, pour cachet de leur origine, leurs nombreuses Limnées, leurs Planorbes et autres coquilles que charriaient anciennement les eaux.

Les vases sont très développées à l'embouchure de la Loire où elles se déposent sous l'influence du flux et du reflux. Elles forment, particulièrement entre Paimbœuf et Saint-Nazaire, de vastes bancs qui émergent à chaque marée.

Elles ont comblé la vaste dépression de la Grande-Brière, dans laquelle la mer s'avancait autrefois, comme le prouvent les coquilles marines : *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, rencontrées à 21 mètres au-dessous du niveau de la mer à Besné, près Pont-Château (Barrois : Feuille de Saint-Nazaire).

Elles se déposent, d'une manière continue, dans le lac de Grand-Lieu, dont le fond, d'une faible profondeur, s'exhausse graduellement.

Les vases, déposées par les eaux de la mer, ont formé les vastes marais salants de Bourgneuf et du bourg de Batz. Enfin, les atterrissements vaseux qui se développent si rapidement dans la baie de Bourgneuf sont peu à peu protégés par des digues contre les envahissements de la mer et livrés à la culture.

Des bancs d'Huttres se voient, à Bourgneuf, dans les canaux creusés dans les alluvions des marais.

Tourbe. — La tourbe se rencontre principalement dans la vaste tourbière de la Grande-Brière, située au pied du sillon de Bretagne, sur la rive droite de la Loire, où elle est activement exploitée comme combustible, sous le nom de *motte de Montoir* et réduite en poudre pour la *falsification des engrais*.

Son exploitation, réglementée par arrêté préfectoral, est autorisée, chaque année, au mois d'août, pendant une période de huit jours.

La Grande-Brière, propriété indivise de 17 communes, présente une étendue de plus de 6,000 hectares. Elle a été l'objet, au point de vue industriel, d'une intéressante notice, due à M. E. Lorieux¹.

M. Barrois fait remonter, sans doute avec juste raison, la formation de la Grande-Brière au début des temps tertiaires, comme l'avait indiqué M. Vasseur.

Il avance que la Vilaine se déversait autrefois dans la Loire à travers la Grande-Brière et que ce ne fut que plus tard qu'elle aurait abandonné cette voie pour suivre son cours actuel.

« La Grande-Brière, dit M. Barrois², occupe l'emplacement d'un ancien Morbihan, héritier lui-même d'un ancien lit creusé par la Vilaine.

« A cette époque la Basse-Vilaine était, suivant la terminologie de M. W.-M. Davis, une rivière conséquente ; son cours, aujourd'hui modifié, est encore jalonné actuellement par la ligne des étangs qui s'étend de Théhillac à l'étang du Rocher, au bois de Cranhouet, aux étangs de Missillac et à la vallée de Méan. Aucune autre hypothèse n'explique la

1. LORIEUX E. : Les ressources minéralurgiques et salicoles de la Loire-Inf. *Assoc. fr. p. l'av. des sc.* Congrès de Nantes, 1875, p. 62.

2. BARROIS Ch. : Sur l'origine de la Grande-Brière (Loire-Inférieure). *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, 1895, **xxiii**, p. 196.

formation et l'alignement de ces étangs, à travers bancs rocheux d'inégale dureté.

« De nos jours la Vilaine ne se jette plus dans la Loire, elle a quitté la ligne jalonnée par les étangs et la Brière, pour se rendre directement à la mer, au sud du Morbihan. Deux causes ont contribué à déterminer ce changement dans son cours : le développement naturel des rivières subséquentes aux dépens des rivières conséquentes, et l'envasement du golfe de la Brière, par les eaux vaseuses de la Loire qui y trouvaient un bassin de décantation.

« Le cours de la Vilaine, de Théhillac à Foleux, ainsi que de la Roche-Bernard à l'embouchure actuelle, est subséquent et postérieur au tracé de la Brière; l'ouverture de ces chenaux eut pour conséquence de soutirer graduellement les eaux de l'ancienne Vilaine, en les dérivant vers le Morbihan, au lieu de les laisser couler dans la Grande-Brière. Cet ancien estuaire de la Grande-Brière, finalement abandonné par les eaux fluviales qui l'avaient creusé, devint un golfe littoral dépendant de l'embouchure de la Loire, car nous y avons trouvé de nombreuses coquilles marines : *Cardium edule*, *Ostrea edulis*, *Lutraria elliptica*. Il était en même temps un bassin de décantation pour les eaux bourbeuses de la Loire, qui finirent par le combler; des marais tourbeux s'y établirent alors et le ruisseau du Brivet coule seul de nos jours, dans la vallée où roulaient les flots de la Vilaine à l'époque quaternaire. »

Une barre s'est produite par accumulation des vases de la Loire, entre Saint-Nazaire et Montoir, entravant ainsi la communication de la Grande-Brière avec le fleuve. Il en est résulté que l'envasement, commencé par les eaux limoneuses du fleuve, a continué et continue encore de nos jours par les apports des eaux pluviales qui se jettent dans la Grande-Brière. La végétation aidant, le sol s'élève graduellement.

Aujourd'hui, la Brière est recouverte, en hiver, par les eaux de pluie, qui, ne trouvant plus un écoulement suffisant vers la Loire, la transforment momentanément en un vaste

lac. En été, elle est à sec et traversée par des douves et des canaux, avec écluses, qui se jettent dans le fleuve.

La Brière semble avoir été, en outre, le siège d'oscillations relativement récentes :

On y trouve des souches d'arbres en place et des troncs de grandes dimensions, enfouis dans la tourbe, et généralement couchés dans une même direction, comme s'ils avaient été renversés par un ouragan.

« Au bord de la Brière, dit M. Orioux¹, on rencontre des monuments mégalithiques que les eaux d'hiver effleurent ; dans la Brière, il y en a que ces mêmes eaux recouvrent. Dans le voisinage du Clos d'Orange et en pleine Brière, il existe un menhir dont le pied, planté dans l'argile, est à peu près de 4 mètres plus bas que le niveau des hautes marées : lorsqu'on le fouilla en 1890, dans une tourbe vierge encore, on recueillit des ossements d'animaux à sa base et on reconnut qu'il avait été placé là avant l'achèvement de la tourbe. »

On a trouvé, enfouis dans la tourbe, des instruments en pierre polie, des épées en bronze, des monnaies gauloises, des débris gallo-romains.

D'autre part, d'après M. Kerviler², la Brière aurait été un golfe au temps de César et, suivant M. Ramé, les Normands y auraient encore pénétré au VIII^e siècle.

Les transformations nombreuses dont cette vaste plaine a été le théâtre ont été étudiées par MM. Kerviler, Orioux et Ch. Barrois. Des faits intéressants ont été produits ; mais leur coordination et leur interprétation laissent encore place à des hypothèses.

La tourbe se rencontre aussi sur d'autres points du département ; mais elle n'y est pas susceptible d'une exploitation régulière. On peut citer, sur les bords de la Loire, les environs de Lavau, Cordemais, Saint-Étienne-de-Mont-Luc ; les

1. ORIEUX E. et VINCENT J. Hist. et géogr. de la Loire-Inf. Nantes, 1895, 1, p. 36 et chapitres concernant les communes riveraines de la Grande-Brière.

2. KERVILER. Armorique et Bretagne, Paris, 1893, p. 137 et 155.

marais de Saint-Gildas-des-Bois ; sur l'Erdre, la vaste plaine de Mazerolle ; les abords du lac de Grand-Lieu. De petits dépôts se trouvent encore çà et là répandus dans l'intérieur.

A Noyal-sous-Bruz, au-dessus d'un calcaire miocène, on observe un petit dépôt argilo-tourbeux, dans lequel on a rencontré des bois de Cerfs.

La tourbe, aujourd'hui submergée, se trouve sur la côte de la Turballe, et sur la plage Valentin, près le Croisic, où elle ne découvre qu'aux grandes marées.

Dépôts chimiques. — A ces différents dépôts il faut ajouter des précipitations chimiques : le *chlorure de sodium* ou sel marin et exceptionnellement des *cristaux de gypse*, comme cela s'observe dans les marais du bourg de Batz¹.

CHRONOMÈTRE PRÉHISTORIQUE DE SAINT-NAZAIRE

Lors du creusement du bassin de Penhouët, M. Kerviler a fait, sur la régularité des couches d'alluvions, d'intéressantes observations qui lui ont fourni les éléments du chronomètre préhistorique de Saint-Nazaire. Ces découvertes ont fait grand bruit et nous en indiquerons seulement les résultats sommaires, en examinant les dépôts de bas en haut.

A une profondeur de 8^m 05 au-dessous du niveau du sol, M. Kerviler rencontra de très nombreuses épaves, de la période du bronze et de la pierre polie ; des haches en pierre emmanchées dans des douilles en corne de cerf, des lames en silex, des poteries faites à la main ; puis des épées, des

1. BARET Ch. Gypse des marais salants de Batz. Paris : *Bull. Soc. fr. de minéralogie*, 1888, XI, p. 295.

— Minéralogie de la Loire-Inf. Nantes : *Bull. de la Soc. des sc. nat. de l'Ouest de la France*, 1898, VIII, p. 77.

BARROIS Ch. : Sur les phén. littor. actuels du Morbihan. *Ann. Soc. géol. du Nord*, 2 déc. 1896, XXIV, p. 98.

poignards de bronze, des pierres d'amarre percées de trous pour passer des cordages et surtout les innombrables débris d'ossements du *Bos primigenius* Bojanus, l'*Urus* de César, de Porcs à tête extrêmement allongée, de Cervidés, etc.

A 6 mètres au-dessous du sol, entamé pour le creusement du bassin, M. Kerviler constata des traces bien visibles d'un gisement de l'époque gallo-romaine, parfaitement caractérisé par de nombreux débris d'amphores, de poteries samiennes et par la présence d'un petit bronze de l'empereur éphémère des Gaules, Tetricus (267 à 274).

Voici le calcul suggéré à M. R. Kerviler par ces différentes constatations. Le niveau supérieur des alluvions, lorsqu'on a entamé le bassin, étant de 6 mètres au-dessus de la couche gallo-romaine, ces alluvions ont donc mis, depuis le XIX^e siècle jusqu'au III^e (date de Tetricus), seize siècles à se former. La régularité des dépôts tend à montrer que l'accroissement a été constamment uniforme. En divisant les 6 mètres de vases par 16 siècles, nous trouvons un accroissement en hauteur de 0^m 37 cent. par siècle.

Maintenant, pour trouver la date des armes de pierre et de bronze, nous suivrons la même marche. Du III^e siècle à la couche où étaient enfouis les poignards et les épées de bronze, les haches en pierre, etc., on trouve une hauteur de 2^m 50. L'accroissement en hauteur des alluvions donnant 37 cent. par siècle, nous trouvons en 2^m 50 sept fois 37 cent. ou sept fois un siècle. Nos armes de pierre les plus récentes et les épées de bronze remonteraient ainsi au V^e siècle avant notre ère, ce qui n'a rien d'in vraisemblable, car c'est juste l'époque où Hérodote nous décrit les armes de bronze dont se servaient les Massagètes, à l'exclusion de tout autre métal.

Tel est, dans ses grandes lignes, le système du chronomètre de Penhouët.

STATIONS PALÉOLITHIQUES DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

MM. Georges et Pitre de Lisle du Dreneuc ont fait de nom-

breuses trouvailles de stations paléolithiques dans la Loire-Inférieure ¹. Citons rapidement la station du Pas-Chalène en Montbert, le gisement de l'Ouchette dans les alluvions de l'Ognon, même commune, la station de l'Etranglar en Saint-Géréon, celle du Gros-Caillou, commune du Bignon. Tous appartiennent au type de *Saint-Acheul* et du *Moustier*.

Les stations de la Butte-du-Rocher et de Bégral, commune de la Haye-Fouacière, de la Haye-Palais en Mouzillon, caractarisées par des outils analogues à ceux des cavernes de l'époque du Renne (type de *la Madeleine*).

Les stations de la Strée, commune de la Haye-Fouacière, de la Canterie, en Saint-Fiacre, de la Bidière, en Maisdon et de l'Île-aux-Pierres, dans la Grande-Brière, se rattachent à la *période néolithique*.

Eaux minérales de la Loire-Inférieure

Les principales eaux minérales de la Loire-Inférieure sont les eaux ferrugineuses de Pornic et de Préfailles. La source de Préfailles a une véritable valeur.

Voici l'analyse de ces eaux d'après Bobierre et Moride.

	Pornic	Préfailles
Gaz — total par litre.....	37 ^{cc} 75	46 ^{cc} 34

GAZ POUR 100 VOLUMES

Acide carbonique.....	12	»	55	40
Azote.....	67	10	34	»
Oxygène.....	20	90	10	60
Sels minéraux, par litre.....	0 ^{gr} 394		0 ^{gr} 401	
Protoxyde de fer, par litre.....	0	004	0	012

1. LISLE DU DRÉNEUC (Pitre de). Stations néolithiques et paléolithiques de la Loire-Inférieure. Nantes, 1878 V. Forest et Émile Grimaud.

— Stations primitives de la Bretagne. Congrès de 1882, Association Bretonne, Prudhomme éditeur, Saint-Brieuc (in-8° av. pl.).

— (*sub* Pierre-René), Les stations préhistoriques de la Loire-Inférieure. *Ass. fr. pour l'av. des Sc.* Congrès de Nantes, 1898, 1^{re} partie, p. 189.

COMPOSITION MINÉRALE

Matière volatile.....	16	»	7	20
Acide silicique	2	»	7	60
Alumine..	2	30	traces	
Acide sulfurique.....	9	54	8	»
Chlore	8	89	3	80
Sodium.....	20	»	18	»
Magnésium.....	2	44	2	90
Calcium.....	6	44	3	72
Protoxyde de fer.....	1	26	3	09
Acide carbonique, oxygène.....	31	37	45	69
	<hr/>		<hr/>	
	100	»	100	»

NOTE ADDITIONNELLE

A la suite d'une rapide excursion faite dernièrement, dans les environs de Châteaubriant, avec notre collègue M. L. Davy, notre excellent ami M. D.-P. Œhlert, dont nous apprécions la haute compétence, vient de faire paraître, après nous en avoir brièvement entretenu, une courte note « *Sur la géologie des environs de Châteaubriant* »¹. Cette note, qui nous parvient au moment où s'imprime cette feuille, pose nettement quelques problèmes, dont plusieurs n'ont pas reçu une solution.

M. D.-P. Œhlert fait observer :

1° Que des divisions sont à établir dans le Cambrien des environs de Châteaubriant ;

2° Que la présence de *Didymograptus*, dans les schistes ardoisiers à l'est de la Touche, rappelle le niveau de

1. ŒHLERT D.-P., *Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France*, séance du 7 juin 1900, p. 92-94.

Camaret, et, que ce niveau semble inférieur à celui des nodules ¹ ;

3^o Que les schistes de la tranchée de la gare du tramway d'Erbray, ainsi que ceux que l'on observe dans la tranchée à l'est du bourg, représentent, selon lui, l'assise des schistes *Trinucleus* ;

4^o Qu'à l'est de Saint-Julien-de-Vouvantes, les schistes et quartzites de la base du Dévonien relie le Gothlandien au grès dévonien à *Orthis* du Chalonge ;

5^o Que, plus au sud, entre Nozay et Abbaretz, il pense que l'on pourrait établir comme il suit, du S. au N. et de bas en haut, la série de l'Ordovicien et du Gothlandien : S^{2b} Grès ordovicien du bourg d'Abbaretz, prolongement du grès à *Calymenella* ; S^{2c} Schistes métamorphiques (Ordovicien supérieur) exploités, comme argile, dans la carrière de M Pallu, au nord du moulin de Lantilloux, au milieu desquels se montre le filon de quartz stannifère ; S³ blocs de quartzite noir traversés par des filonnets de quartz blanc, au village de Bé, attribuables au grès gothlandien, et, au sud du village, ampélites visibles dans un pré situé à l'est du chemin.

1. Les schistes ardoisiers S^{2a} à *Didymograptus* des Métairies, au S.-E. de la Touche (7 kilom. S.-E. de Châteaubriant), sont inférieurs à la couche à nodules avec *Calymene Tristani*. On peut s'en assurer au moulin à Hubert, au S. de Saint-Aubin-des-Châteaux, où ces schistes, à l'état esquilleux, sont bien représentés et surmontés par les schistes à nodules du village de la Vallée, qui en sont voisins. Les schistes à *Didymograptus* s'observent encore, en Loire-Inférieure, à Sion, carrière de l'Etang ; en Ille-et-Vilaine, 1^o au N.-O. de Forges, dans la tranchée du chemin de fer, où ils forment le premier horizon au-dessus du grès armoricain ; 2^o dans la tranchée du chemin de fer dite de la Bouëxière, au nord de la tranchée de Bourg-des-Comptes ; 3^o à la Vallée, en Sainte-Marie, près Redon, où ils sont exploités comme ardoises à couvrir. C'est l'horizon des schistes inférieurs de Sion (carrière de l'Etang) et de Camaret (schistes du Courijou).

L. B.

BIBLIOGRAPHIE

1° Cartes géologiques

Carte géognostique du département de la Loire-Inférieure, par F. R. A. DUBUISSON, 1832. Nantes, lithogr. Charpentier et fils.

Carte géologique de la France, par DUFRÉNOY et ELIE de BEAUMONT. 1841.

Carte géologique du département de la Loire-Inférieure, par DUROCHER; *inédite* . Déposée aux archives de la Préfecture de Nantes en 1854. Une copie se trouve à la Bibliothèque du Muséum de Nantes.

Carte géologique de la Loire-Inférieure au $\frac{1}{200\,000}$, par F. CAILLIAUD, Nantes, 1861.

Carte géologique générale de la France en 48 feuilles au $\frac{1}{500\,000}$, par G. VASSEUR et L. CAREZ. Paris, 1889. Le département de la Loire-Inférieure est compris dans les feuilles : IV S.-E. Rennes et VII N.-E. Nantes.

Carte géologique de la France à l'échelle du millionième. *Ministère des Travaux Publics.*

Carte géologique détaillée de la France au $\frac{1}{80\,000}$. Les feuilles comprenant le département de la Loire-Inférieure sont les suivantes :

N° 90 Redon, par Ch. BARROIS et L. BOCHET, 1890.

91 Château-Gontier, par Louis BUREAU et D.P. ŒHLERT, 1895.

103 Quiberon, par Ch. BARROIS, 1897,

105 Ancenis, par Edouard et Louis BUREAU, 1890.

117 Nantes (non publiée).

118 Cholet, par L. BOCHET, 1896.

129 Palluau (non publiée).

Carte du cours de la Loire de Saint-Nazaire à Nantes par Bouquet de la Grye et Hanusse, 1896.

Nota. — M. G. VASSEUR a donné, en 1881, dans ses « Recherches géologiques sur les Terrains tertiaires de la France occidentale » les cartes suivantes : 1^o Carte géol. des env. de Challans, Vendée ; — 2^o Carte géol. des env. de Campbon, Loire-Inf. ; — 3^o Carte géol. des Terrains tertiaires de la Bretagne et de la Vendée.

2^o Mémoires

- 1762 — Mémoire sur la navigation de la Loire, par le sieur Mazin, ingénieur du Roi. Manuscrit déposé à la Chambre de Commerce de Nantes.
- Plan ou carte géométrique de la rivière de Loire sur laquelle sont marqués tous les ouvrages qu'on y a fait depuis 1755 (publié à Nantes).
- 1800 DUBUISSON, F. R. A. — Catalogue du Cabinet d'histoire naturelle de F. R. A. Dubuisson, contenant une collection de Minéralogie, Quadrupèdes, Mammifères et Ovipares, Serpents, Ornythologie, Conchyliologie, Crustacés, Oursins, Polyptiers marins, Ichthyologie et divers ouvrages de l'art. A Nantes, de l'imprimerie de V^o Malassis, imprimeur des administrations et tribunaux, an 8 de la République. 1 vol. in-8^o de 244 p.
- 1802 ATHENAS. — Essai sur la minéralogie du dép. de la Loire-Inférieure. *Soc. académ. de Nantes*, p. 19-24.
- 1804-5 TONNELIER. — Note sur quelques substances minérales du département de la Loire-Inf. *Journal des Mines*, xvii, p. 47-80.

- 1807 BIGOT DE MOROGUES. — Notice minéralogique et géologique sur quelques substances du dép. de la Loire-Inf. et particulièrement des environs de Nantes. *Journ. des Mines*, xxi, p. 329-364.
— Même sujet. *Journal für die Chemie und Physik*; von A. F. Gehlen, Berlin, iv, p. 203-307.
— Notice minéralogique et géologique sur le quartz fétide des environs de Nantes. *Ann. du Mus. d'hist. nat.* Paris, ix, p. 392-395.
- 1808 DUBUISSON. — Mémoire sur un pétro-silex. *Soc. acad. de Nantes*, p. 88-91.
— ATHENAS. — Extraits d'un mémoire sur l'inflammation spontanée des tourbières et sur les causes qui les produisent. *Soc. acad. de Nantes*, p. 93-94.
— TRISTAN, J. de et BIGOT DE MOROGUES. — Sur un Crustacé renfermé dans quelques schistes, notamment dans ceux des environs de Nantes et d'Angers. *Journal des Mines*, Paris, xxiii, p. 21.
- 1810 DUBUISSON. — Discours prononcé à l'ouverture publique du Muséum d'histoire naturelle de la ville de Nantes, le 15 août 1810. A Nantes, de l'imprimerie de M^{me} Malassis, imprimeur-libraire, place du Pilon, n° 9, à la Bible d'Or. An 1810, 1 broch. in-8° de 18 p.
- 1813 ATHENAS. — Mémoire sur la nature du sol de la Bretagne et sur les différents gîtes de pierres calcaires propres à servir à l'amendement des terres dans le dép. de la Loire-Inf, *Soc. des lettres, sciences et arts de Nantes*, séance du 1^{er} juillet 1813, p. 60-81.
- 1814 HERSART. — Sur une nouvelle découverte de minerai d'étain dans le dép. de la Loire-Inf. *Journal des Mines*, xxxv, p. 293-308.
- 1816 — Rapport sur un gisement de minerai d'étain à

- Piriac, signalé par M. de la Guerrande. *Soc. acad. de Nantes*, p. 12-14. (Voyez aussi *Ann. Soc. acad. Nantes*, 1875, p. 148-149).
- 1819 DUBUISSON. — Installation des produits de la minéralogie du dép. *Séance publique de la Soc. acad. de Nantes*, tenue le 29 juillet 1819, p. 95-96.
- 1821 PRÉVEL ET LE SANT. — Analyse de l'eau de la fontaine ferrugineuse à Forges, commune de la Chapelle-sur-Erdre. Extr. d'un rapp. *Séance publ. de la Soc. acad. du dép. de la Loire-Inf.*, tenue le 3 septembre 1821, p. 61-63.
- ATHENAS. — Conversion de la tourbe en engrais et action de la chaux. Extr. d'un rapp. *Séance publ. de la Soc. acad. du dép. de la Loire-Inf.* tenue le 3 sept. 1821, p. 64-67.
- 1822 DUBUISSON. — Notice minéralogique sur le corindon harmophane. Extr. d'un rapp. *Séance publ. de la Soc. acad. de Nantes*, tenue le 19 déc. 1822, p. 66-67.
- BRONGNIART, Alex. et DESMAREST. — Histoire naturelle des Crustacés fossiles sous les rapp. zool. et géol. Paris, 1 vol. in-4° av. 11 pl.
- 1824 ATHENAS — Note sur les marnes de Saffré et de Nort (Loire-Inf.). *Procès-verbal de la séance publ. de la Soc. acad. du dép. de la Loire-Inf.* tenue le 18 déc. 1823, p. 33-34.
- DUBUISSON. — Mémoire sur la houille dans le dép. de la Loire-Inf. Compte rendu par Mareschal. *Séance publ. de la Soc. acad. du dép. de la Loire-Inf.* tenue le 19 déc. 1824, p. 43-45.
- 1825 — Sur une nouvelle découverte de M. Dubuisson et de l'acquisition de son cabinet (manganèse phosphaté de la métairie de Kérou, commune d'Herbignac). *Séance publ. de la Soc. acad. du dép. de la Loire-Inf.* tenue le 18 déc. 1825. Rapport de M. de Tollenare, p. 41 (22 lignes) et

- analyse, par le même, du rapp. de M. Thomine, p. 95-97; (granit, émeraude, chaux phosphatée, étain oxidé, manganèse phosphaté).
- 1826 DUBUISSON. — Minéraux découverts par M. Dubuisson. Rapport par M. Ed. Richer. *Lycée armoricain*, VII, page 6-7.
- HERSART DE LA VILLEMARQUÉ. — Observ. relat. à la géognosie et à la minéral. de la Loire-Inf. et de la Bretagne. Rapp. par M. Ed. Richer. *Lycée armoricain*, VII, p. 7-8.
- HERSART, Ch. — Lettre du 6 janv. 1826 à M. Ed. Richer sur la priorité de la découverte de l'étain de Piriac. *Lycée armoricain*, VII, p. 193-194.
- DUBUISSON et ATHENAS. — Lettre du 10 févr. 1826 à M. Ed. Richer, sur la mine d'étain de Piriac. *Lycée armoricain*, VII, p. 204-211.
- HERSART, Ch. — Lettre du 4 mars 1826 au directeur du Lycée armoricain, sur la mine d'étain de Piriac. *Lycée armoricain*, VII, p. 388-391.
- ATHENAS et DUBUISSON. — Mine d'étain de Piriac. *Lycée armoricain*, VII, p. 480-484.
- HERSART, Ch. — Mine d'étain de Piriac. *Lycée armoricain*, VII, p. 660.
- 1827 DUBUISSON. — Sur l'existence de l'étain oxidé dans le dép. de la Loire-Inf. et le moyen de le reconnaître. *Séance publ. de la Soc. acad. du dép. de la Loire-Inf.* p 72-73. (Etain oxidé du Gué-Moreau, route de Rennes et à l'O. de Doulon, chez M. Royer, près le Bourg-Fumé).
- PIET. — Notice sur la formation de la tourbe des marais en général et en particulier de celle de Montoir. *Lycée armoricain*, X, p. 445-455.
- — Formation de la tourbe en général et en particulier de celle de Montoir. *Séance publ. de la Soc. acad. du dép. de la Loire-Inf.*, p. 69-71.
- PULLON-BOBLAYE. — Essai sur la configuration et la

- constitution géologique de la Bretagne. Paris, *Mém. du Mus. d'hist. nat.* xv, p. 49.
- 1828 PRIOU. Lettre à M. Piet sur la formation de la tourbe des marais en général et en particulier de celle de Montoir. *Lycée armoricain*, xi, p. 16-19.
- BERTRAND-GESLIN. — Lettre du 9 déc. 1927 à M. l'éditeur du *Lycée armoricain*, sur la tourbe des marais et en particulier de celle de Montoir. *Lycée armoricain*, xi, p. 19-21.
- DUBUISSON. — Sur l'existence de l'oxide d'étain dans le dép. de la Loire-Inf. et le moyen de le reconnaître. *Lycée armoricain*, xi, p. 46-48.
- PIHAN-DUFEILLAY. — Analyse des tourbes de Montoir. *Lycée armoricain*, xi, p. 79-84.
- PIHAN-DUFEILLAY et DUBUISSON. — Note sur la présence de la strontiane dans la baryte sulfatée des terrains primitifs. *Lycée armoricain*, xi, p. 248-250.
- BOBLAYE E. — Lettre du 26 janv. 1828 à M. l'édit. du *Lycée armoricain* sur la minéralogie de la Bretagne. *Lycée armoricain*, xi, p. 288-291.
- PRIOU. — Source d'eau ferrugineuse de Pornic. *Lycée armoricain*, xi, p. 377-378.
- BRONGNIART Adolphe. — Prodrôme d'une histoire des végétaux fossiles. Paris, 1828, 1 vol. in-8°.
- — Histoire des végétaux fossiles ou rech. bot. et géol. sur les végét. renfermés dans les div. couches du globe. Paris, 1828-1838, in-4°, ouvrage composé de 15 livraisons complètes, formant le tome I, av. 166 pl. et de 3 livr. du tome II demeuré inachevé.
- 1829 DESNOYERS. — Obs. sur un ensemble de dépôts marins plus récents que les terrains tertiaires du bassin de la Seine et constituant une formation généralement distincte. *Ann. des sc. nat.* xvi, p. 171-214 et 402-491.

- 1830 DUBUISSON F. R. A. — Catalogue de la collect. minéralogique, géognostique et minéralurgique du dép. de la Loire-Inf. appartenant à la Mairie de Nantes, recueillie et classée par Dubuisson, prof et conserv. du Musée d'hist. nat. Nantes, imp. de Mellinet, 1 vol. in-8° de 301 p. et table.
- 1831 LORIEUX Th. — Rapport sur les collections minéralogiques de la ville de Nantes. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, p. 283-285.
- 1832 DESNOYERS. — Note sur les terrains tertiaires du nord-ouest de la France autres que la formation des faluns de la Loire. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} sér. II, p. 414, 4 juin.
- — *Observations* au sujet d'une lettre de M. Desmoulins relative aux terrains tertiaires de la Gironde. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} série, II, p. 443, 16 juillet.
- BERTRAND-GESLIN. — Communication sur les îles d'Aix et de Noirmoutier. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} série, III, p. 429, 18 juin.
- 1833 — Don de 54 échantillons de roches et fossiles de la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de France.* 1^{re} série, III, p. 212. 18 mars.
- — Lecture d'une notice sur l'île de Noirmoutier. Résumé par le Secrétaire. *Bull. Soc. Géol. de Fr.* 1^{re} série, III, p. 285, 3 juin.
- BOUBÉE. — Voyage géologique dans le Calvados et la Bretagne. *Bull. Soc. Géol. de Fr.* 1^{re} série, III, p. 350, 24 juin.
- BERTRAND-GESLIN. — Sur un bloc de jaspe signalé à Ancenis. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} série III, p. 354, 24 juin.
- — Sur les dépôts vaseux de la rivière d'Erdre. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} série, III, p. 355, 24 juin.
- — Notice géognostique sur l'île de Noirmoutier,

- Vendée, avec carte, coupe et vue. *Mém. Soc. géol. de Fr.* I, 2^e partie, p. 317.
- 1836 DUBUISSON. — Notice biographique sur Dubuisson, par Pihan-Dufeillay. *Ann. Soc. acad.*, p. 197-212.
- 1837 PYLAIE, DE LA. — Sur la géographie ancienne de l'embouchure de la Loire. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} série, IX, p. 15-17, 6 nov.
- 1838 DUFRENOY. — Mémoire sur l'âge et la composition des terrains de transition de l'Ouest de la France. *Ann. des mines*, 1838, 3^e série, XIV, p. 212-258.
- RIVIÈRE Aug. — Quelques mots sur les îles voisines des côtes de France et en particulier sur l'île de Noirmoutier. Ext. du Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle.
- 1839 DUFRENOY. — Communication de son « Mémoire sur l'âge et la composition du terrain de transition de l'Ouest de la France ». *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} série, X, p. 46-53, 14 janv.
- PIHAN-DUFEILLAY. — Aperçu statistique sur le dép. de la Loire-Inf. Constitution géologique. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, p. 167-176.
- 1840 RIVIÈRE, Aug. — Cat. des minéraux et des roches de la Vendée et de la Bretagne. *C. R. Acad. des sc.* Paris, 1840, XI, p. 208-209.
- — Extrait d'un mém. sur les terrains paléothériques de la Vendée (terrains tertiaires des anciens auteurs). *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 1^{re} série, XI, p. 295 et *C. R. Acad. des sc.* X, p. 763-765.
- 1841 LYELL, Ch. — Mémoires sur les faluns de la Loire et la comparaison de leurs fossiles avec ceux des couches tertiaires les plus récentes dans le Cotentin et sur l'âge relatif des faluns et du crag de Suffolk. *London, Proceed. of the geol. Soc.* III, 2^e partie, p. 437.

- 1841 DUFRENOY et ELIE DE BEAUMONT. — Explication de la Carte géologique de la France. Paris, tome 1, in-4^o.
- 1842 ORBIGNY, d'. — Paléontologie de l'Amérique méridionale, in Voyage dans l'Amériq. mérid. Paris, 1834-45 gr. in-4^o, 7 vol. en 7 part. av. 415 pl. col. et 19 cartes (*Cruziana rugosa* C. Lefebvrei).
- RIVIÈRE Aug. — Mém. sur le groupe crétacique ou les terrains crétacés de la Vendée et de la Bretagne. *Ann. des sc. géol.* publ. par Rivière, 1^{re} année, I, p. 617-653, pl. ix à xiii.
- DESVAUX. — Abaissement de la Loire démontré par un fait matériel. *Bull. Soc. géolog. de Fr.* 1^{re} sér. xiv, p. 640.
- — Considérations géologiques sur une partie de l'arrond. de Savenay, dép. de la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1^{re} sér. xiv, p. 640.
- BERTRAND-GESLIN. — Observation sur la note précédente. *Bull. Soc. géolog. de Fr.* 1^{re} sér. xiv, p. 642 (5 lignes).
- VIQUESNEL, A. — Note sur le terrain à combustible du dép. de la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 2^e sér. I, p. 77, pl. 1. Discussion p. 104 et 1844 p. 269, 272.
- RIVIÈRE. — Note sur la classification du terrain à combustible de la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 2^e sér. I, p. 103 et 1844, p. 271 et 273.
- DUROCHER, J. — Lettre à M. Viquesnel sur la classification du terrain à combustible de la Loire-Inf., le passage des schistes argileux aux roches cristallines et l'âge des porphyres qui avoisinent le premier. *Bull. Soc. géolog. de Fr.* 2^e sér. I, p. 140.
- DUCHASSAING. — Considérat. génér. sur les falaises. Descript. des terr. tert. de la Bretagne et des

- princip. foss. qui s'y trouvent. Thèse pour le doctorat ès. sc. nat.
- 1842 DESVAUX. — Minéralogie méthodique du dép. de la Loire-Inf. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 2^e sér. IV, p. 46.
- — Considérat. géolog. sur une partie de l'arrond. de Savenay. Loire-Inf. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, p. 345-351.
- 1844 AUDIBERT. — Lettre à M. Visquesnel sur la classif. du terr. à combustible de la Loire-Inf. et sur l'âge des porphyres qui les avoisinent. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér. I, p. 138.
- RAULIN. — Note sur la flore du terrain à combustible de la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér. I, p. 142.
- BERTRAND-GESLIN. — Lettre à M. Viquesnel sur les couches à combustible et les calcaires dévoniens de la Basse-Loire. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér. I, p. 268.
- 1846 DUROCHER, G. — Etudes sur le métamorphisme des roches. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 2^e sér. III, p. 546-647.
- ARCHIAC D'. — Etude sur la formation crétacée des versants sud-ouest et nord-ouest du plateau central de la France. *Mém. de la Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér. II, 1^{re} part. p. 1 av. 3 pl. de coupes et une carte.
- DESVAUX. — Nouvel essai sur la Marne et toutes les substances confondues avec elle. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 2^e sér. VII, p. 117-211.
- De l'appropriation de la marne et des corps qui lui ressemblent le plus. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 2^e sér. VII, p. 267-314.
- 1847 RIVIÈRE, AUG. — Mémoire sur les gneiss de la Vendée et des contrées environnantes. *C. R. Acad. des Sc.*, XXV, p. 898-900.

- 1847 DEROSTAING DERIVAS. — Notice sur le Musée d'histoire naturelle de la ville de Nantes, XVIII (2^e sér., 8^e vol.) p. 127-149.
- NORDLINGER, M. N. — Essai sur les formations géologiques des environs de Grand-Jouan. Stuttgart, J.-B. Muller, libraire-éditeur, 1 broch. in-8^e de 54 p.
- 1848 DUROCHER J. — Observations sur les rapports qui existent entre la nature minérale des terrains et leurs productions végétales *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér., VI, p. 34, 6 nov.
- 1849 — Observations sur les phénomènes littoraux et remarques sur les agents erratiques. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 2^e sér., VI, p. 197-225, 15 janv.
- Sur l'emploi des matières minérales à l'amendement des terres et sur le défrichement des landes de la Bretagne. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 2^e sér., VI, p. 413, 2 avril.
- CAILLIAUD. — Présentation d'un grès fin quartzeux qui, dans le nord du dép. de la Loire-Inf., repose sur le schiste ardoisier renfermant les Trilobites. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e sér. VII, p. 48 (8 lignes), 17 déc.
- 1851 ARCHIAG, A. D'. — Histoire des progrès de la géologie de 1834 à 1850. T. IV (1851), Crétacé de la Vendée, p. 390.
- 1852 MALHERBE. — Rapport fait à la Commission du Musée sur les objets d'hist. nat. récoltés par F. Cailliaud, en 1851, dans le dép. de la Loire-Inf. *Ann. de la Soc. acad. de Nantes*, XXIII (3^e série t. 3) p. 172-180.
- 1853 MALHERBE. — Rapport sur les travaux de la section des sciences naturelles pendant l'année 1853. *Ann. de la Soc. acad. de Nantes*, XXIV. p. 382-388.
- 1854 WOLSKI. — Mémoire sur le gisement anthracifère de

- la Basse-Loire, sur l'industrie de la chaux dans les contrées qui l'environnent et sur son emploi en agriculture. *Ann. de la Soc. acad. de Nantes*, xxv, p. 317-337.
- 1855 CAILLIAUD, F. — Aperçu sur les terrains tertiaires inférieurs des communes de Campbon, Arton, Chéméré et Machecoul dans le dép. de la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 1855, 2^e série xiii, p. 36-43, 5 nov.
- 1858 DUFRENOY et Élie de BEAUMONT. — Explication de la carte géologique de la France. Paris t. 2, in-4^o.
- 1859 BUREAU, Edouard. — Note sur l'existence du Dévonien supérieur en Bretagne. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, xvi, p. 862-863, 4 juillet.
- LORY, Ch. — Note sur un gisement de calcaire cristallin traversé par des filons de pegmatite à Montoir (Loire-Inf.) *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, xvii, p. 20-21, 7 nov.
- 1860 BUREAU, Edouard. — Note sur l'existence de 3 étages distincts dans les terrains dévoniens de la Basse-Loire. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, xvii, p. 789-796, 18 juin.
- 1861 — Observations sur le terrain dévonien de la Basse-Loire. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, xviii, p. 337-340, 4 fev.
- ARCHIAC, d'. — Note sur les fossiles recueillis par feu M. de Boissy au plateau du Four (Loire-Inf.) *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, xviii, p. 666-669, 17 juin.
- MULOT et DRU. — Puits jaillissant à la Guipièrre, aux environs de Nantes. — Puits jaillissant dans le lit de la Loire, en amont de Nantes. *Rev. de géol. par Delesse et Lauzel*, II, p. 42 (8 lignes).
- BUREAU, Edouard. — Rapport sur une visite faite, en août 1861, par la Société botanique de France,

- au Musée d'histoire naturelle de la ville de Nantes. *Bull. Soc. bot. de Fr.* VIII, p. 763.
- 1861 CAILLIAUD, F. — Sur l'existence de la faune troisième silurienne dans le nord-est du dép. de la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 2^e série, XVIII, p. 330-336, et *Ann. Soc. acad. de Nantes*, XXXII, p. 253-262.
- CAILLIAUD, F. — Carte géologique du dép. de la Loire-Inférieure. Notice. *Ann. de la Soc. acad. de la Loire-Inf.*, XXXII, p. 263-276 et tiré à part.
- COTTEAU, G. — Echinides nouveaux ou peu connus (4^e article). *Revue et Mag. de zool.*, 2^e série, XIII, p. 65-80, pl. 1 et 2.
- COMOY. — Renseignement sur les crues de la Loire et de ses affluents. Paris, Dunod, 1861 et 1866.
- 1862 DALIMIER Paul. — Les schistes à *Calymene Tristani* sont supérieurs aux masses principales de grès dans l'Ille-et-Vilaine, le Morbihan et la Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, XX, p. 25 (8 lignes), 17 nov.
- — Essai sur la géol. comparée du plateau méridional de la Bretagne. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, XX, p. 126-154 av. une coupe, 15 déc.
- TRIGER. — Le terrain anthraciteux de la Loire-Inf. appartient au terrain houiller. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, XX, p. 25 (5 lignes), 17 nov.
- 1864 DRU, SAINT-JUST. — Composition minéralogique du terrain de transport de la Basse-Loire, résultant d'un sondage fait dans le lit de la Loire⁴. *Rev. de géol.*, IV, p. 229.
- 1866 MILLE, THORÉ et GUILLIER. — Profil géologique du chemin de fer d'Orléans. Section d'Angers à Brest, par Nantes.
- 1867 MATHERON. — Note sur les dépôts tertiaires du Médoc et des env. de Blaye et sur leurs rapports avec les couches fluviolacustres du N.-E. de l'Aqui-

- tain et avec les lambeaux tertiaires des env. de Nantes. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série, xxiv, p. 197-228.
- 1867 DELESSE. — Recherches sur le dépôt littoral de la France. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2^e série xxiv, p. 428-433, 4 mars.
- LORIEUX, G. — Note sur le terrain à combustible de la Loire-Inf. *Ann. des Mines*, xi, p. 247-269.
- 1868 COMOY. — Etude sur la vitesse de la propagation des crues de la Loire. *Rev. de géol.* vii, p. 284.
- Quantité de limon dans la Loire pendant les crues. *Rev. de géol.* vii, p. 288.
- MERESSE. — Les marais salants de l'Ouest. 1 vol. in-12. Nantes, Veloppé.
- LEFERME. — Mouvement des sables à l'embouchure de la Loire. *Rev. de géol.* vii, p. 289.
- 1869 CAILLIAUD, F. — Notice sur M. Cailliaud. *Ann. de la Soc. acad. de Nantes*, xl, p. 213-217.
- CAILLIAUD F. — Notice biographique sur Frédéric Cailliaud par M. le D^r Delamare. *Ann. de la Soc. acad. de Nantes*, xl, p. 390-412.
- LEFERME. — Mémoire sur l'envasement et le dévasement du port de Saint-Nazaire. *Ann. des Ponts et Chaussées*, xviii.
- 1871 DELESSE. — Lithologie du fond des mers. Paris. 2 vol. texte in-8^o et un atlas in-fol. de 5 cartes.
- 1874 LIPPMANN et MAUGET. — Sondage exécuté dans le bassin même de Saint-Nazaire. *Rev. de géol.* xiii, p. 210.
- 1875 BOBIERRE. — Analyse du calcaire éocène de Saint-Gildas. *Rev. de géol.* xiv, p. 65.
- LORIEUX, E. — Les ressources minéralurgiques et salicoles de la Loire-Inf. *Ass. fr. p. l'av. des Sc.*, 4^e session, Nantes, p. 47-76.
- DUFET. — Déformation des fossiles contenus dans les roches schisteuses. *A. F. A. S.*, p. 576.

- Notes sur la déformation des fossiles contenus dans les roches schisteuses et sur la détermination de quelques espèces d'*Ogygia*. *Ann. de l'Ecole normale supérieure*.
- 1875 TROMELIN, G. DE et P. LEBESCONTE. — Essai d'un catal. raisonné des foss. silur. des dép. de Maine-et-Loire, de la Loire-Inf. et du Morbihan, avec des obs. sur les terr. paléozoïques de l'Ouest de la France. *A. F. A. S.*, p. 601-661.
- TROMELIN, DE. — Terrains tertiaires et quaternaires de la Loire-Inf., *A. F. A. S.*, p. 659.
- GODEFROY, l'abbé. — Sur des silex taillés de la pointe de Saint-Marc, Loire-Inf., *A. F. A. S.*, p. 661-662.
- BUREAU, EDOUARD. — Les sciences naturelles à Nantes, *A. F. A. S.*, p. 1333-1354.
- DOUCIN. — Cabinet d'histoire naturelle du citoyen Dubuisson. *In* : Hist. des vingt premières années de la Soc. acad. de Nantes. *Ann. Soc. acad. Nantes*, 5^e sér. VI, p. 68-69.
- LISLE DU DRÉNEUC, PITRE DE. — Stations néolithiques et paléolithiques de la Loire-Inf. 1 broch. in-8°. Nantes, V. Forest et Emile Grimaud.
- 1876 DUFOUR ED. — Essai sur les terrains tertiaires de Campbon, Loire-Inf. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e sér. v, p. 73-86.
- — Description sommaire avec plan, coupes, profil et liste de fossiles de terrains calcaires, fluvio-lacustres et marins de Campbon à Saint-Gildas-des-Bois, Loire-Inf. *Ann. de la Soc. acad. de Nantes*, 5^e sér. VI, p. 212-232.
- TROMELIN, G. DE et P. LEBESCONTE. — Observations sur les terrains primaires du Nord du dép. d'Ille-et-Vilaine et de quelques autres parties du massif breton. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 3^e sér. IV, p. 583.

- 1876 BARET, CH. — Note sur les micas : mica primitif d'Orvault, *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e sér. VI, p. 233-236, av. 1 pl.
- Signale la présence du mispikel dans les carrières de Gigant, près Nantes. *Ann. Soc. acad. de Nantes*. 5^e sér. VI, p. 252 (5 lignes).
- POIRIER, PAUL. — Note relative à la géologie des grandes pierres qui constituent l'architecture des dolmens du pays pornicais. *Bull. Soc. archéol. de Nantes*, p. 252-255.
- 1877 BARET, CH. — Signale le spath fluor cristallisé, dans les carrières de la Contrie, près Nantes ; la staurotide cristallisée et le talc durci au Petit-Port ; le grossulaire à Barbin ; le mispikel cristallisé et le fer arsenical à la Chapelle-sur-Erdre. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e sér. VII, p. 350-351. Rapport sur les trav. de la sect. d'hist. nat. pendant l'année 1876-1877 par M. Gadeceau.
- Signale la dolomie cristallisée à Vieillevigne. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e sér. VII, p. 350 (séance du 30 mai 1877).
- DUFOUR. — Signale la dolomie cristallisée à Vieillevigne. *Ann. Soc. acad. de Nantes* (même séance).
- Découverte de la dolomie cristallisée dans la Loire-Inf. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e sér. VII, p. 103-106.
- VASSEUR. — Sur les dépôts éocènes de Cambon. *Bull. de la Soc. géol. de Fr.*, 3^e série, v, p. 166, 15 janv.
- DUFOUR. — Premiers indices d'une flore fossile dans le calcaire grossier d'Arthon (Loire-Inf). *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e série, VII, p. 88-91, 7 mars, et *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e série, v, p. 540-542, 16 avril.

- 1877 — Note rectificative à l'Essai sur les terrains tertiaires de Cambon. Rapport sur les travaux de la sect. d'hist. nat. par M. Gadeceau, 1876-77. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e série, VII, p. 351.
- — Réponse à M. Vasseur au sujet de l'âge des dépôts éocènes du Champ-Pancaud en Cambon (Loire-Inf.). *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e série, VI, p. 50. 15 nov.
- Examen des dépôts éocènes d'Arthon-Chéméré (Loire-Inf.). *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e série, VI, p. 52, 5 nov., et *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e série, VII, p. 315-334 av. 5 pl. 5 déc.
- VASSEUR. — Réponse à la note de M. Dufour intitulée : « Examen des dépôts éocènes d'Arthon-Chéméré (Loire-Inf.) ». *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e série, VI, p. 63.
- — Nouveau gisement fossilifère de l'âge du calcaire grossier, découvert au Bois-Gouët, près Saffré (Loire-Inf.), *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e série, VI, p. 81, 19 nov.
- KERVILER. — L'âge du bronze et les Gallo-Romains à Saint-Nazaire-sur-Loire. *Revue archéologique*.
- 1878 DUFOUR. — Relation de l'éocène et du miocène à Saffré (Loire-Inf.), *Bull. Soc. géol. de France*, 3^e série, VII, p. 13, 4 nov.
- VASSEUR. — Sur les terrains tertiaires de Bretagne. *C. R. des séances de l'Acad. des Sc.*, 23 déc.
- BOBIERRE. — Etudes sur les eaux ferrugineuses de la Loire-Inf. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e série, VIII, p. 26-38.
- BARET. — Minéraux nouveaux du dép. de la Loire-Inf. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e série, VIII, p. 180-183.
- — Tourmalines bleues, vertes et roses dans un filon de pegmatite du granite d'Orvault. *Bull. Soc. minér. de Fr.* I, p. 94.

- 1878 — Même sujet. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 5^e série, VIII, p. 316 (10 lignes).
- ISLE, PITRE DE L'. — Stations paléolithiques et néolithiques de la Loire-Inf. *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes*, XVII, p. 45-56.
- 1879 LORY, Charles. — Notice sur les granulites des environs de Guérande et les terrains stratifiés de la pointe de Piriac, Loire-Inférieure. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 1879-80, 3^e sér. VIII, p. 14-17.
- 1880 BERTRAND, EMILE. — Nouveau minéral des environs de Nantes. *Bull. Soc. min. de Fr.* IV, p. 41.
- VASSEUR. — Sur les terrains tertiaires de la Bretagne (Environs de Saffré) *C. R. des Séances de l'Acad. des Sc.* 24 mai.
- LISLE, PITRE DE. — Dictionnaire archéologique de la Loire-Inférieure (époques primitives, celtiques, gauloises et gallo-romaines) 1^{re} partie. *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes*, XIX, p. 117.
- 1881 BARET, CH. — Chlorophyllite de Loquidy, près Nantes. *Bull. Soc. minér. de Fr.*, IV, p. 41.
- — Fibrolite dans les gneiss de la Basse-Loire. *Bull. Soc. minér. de Fr.* IV, p. 252.
- BUREAU, ED. — Sur la flore éocène du Bois-Gouët, près Saffré (Loire-Inf.) *Bull. Soc. géol. de Fr.* 17 mars.
- CRIÉ, L. — Sur la découverte à Noirmoutier (Vendée) de la flore éocène à *Sabalites andegavensis* Sch. *C. R. des séances de l'Acad. des Sc.*, XCII, 21 mars.
- BARROIS, CH. — Etudes de M. Ch. Witman Cross sur les roches de la Bretagne. (Analyse de M. Ch. de Barrois). *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, VIII, p. 90-118, 30 mars.
- LEBESCONTE, P. — De l'apport par la mer sur les plages bretonnes des roches et fossiles du cal-

- caire grossier et du crétacé. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 3^e série, x, p. 68-72, 21 nov.
- VASSEUR. — Recherches géologiques sur les terrains tertiaires de la France occidentale. Stratigraphie. 1^{re} partie. Bretagne. (Thèse soutenue devant la *Faculté des Sc. de Paris* le 2 juillet 1881). Paris, Masson, 1881, 1 vol. in-8° de 432 p av. 6 cartes, 29 fig. dans le texte.
- La 2^e partie de l'ouvrage (Etude paléontologique) n'a pas été publiée. L'atlas seul a paru, en partie : pl. I-III et V-XI ; quelques personnes possèdent les pl. IV et XIX. (Rare. Non dans le commerce).
- DUFOUR. — Etudes des fossiles des sables éocènes de la Loire-Inf., 1^{re} partie. Coquilles bivalves. *Ann. Soc. Acad. de Nantes*, 6^e série, II, p. 13-56.
- ORIEUX, E. — César chez les Vénètes. *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes*, XIX, p. 37.
- 1882 BARET, Ch. — Echantillon de pinite du Pont-du-Cens, près Nantes. *Bull. Soc. min. de Fr.*, VI, p. 32.
- — Zoisite de Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, *id.*, v, p. 174.
- — Microcline de Couéron, Loire-Inf. *id.* p. 176.
- CLOISEAUX, DES. — Note sur la probabilité de l'existence à Barbin, près Nantes, du nouveau salicate d'alumine, fer. et chaux de Petit-Port, décrit par M. Bertrand en 1880, *id.* p. 176.
- LISLE DU DRÉNEUC, Pitre de. — Stations primitives de la Bretagne. *Assoc. bretonne*. Congrès de 1882, 1 broch. in-8° av. pl. Prudhomme édit. Saint-Brieuc.
- LISLE, Pitre de. — Dictionnaire archéologique de la Loire-Inf. (arrond. de Saint-Nazaire). *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes*, XXI, p. 93, 176.
- KERVILER, René. — Les Venètes, César et Brivates

- portus. *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes*, XXI, p. 1.
- 1882 ORIEUX, E. — César chez les Venètes (deuxième étude), *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes*, XXI, p. 1.
- BOUQUET DE LA GRYE. — Recherches hydrographiques sur le régime des côtes, Loire maritime. Paris, (dépôt des cartes et plans de la marine n° 652).
- 1883 BERTRAND, Emile. — Nouveau minéral des environs de Nantes. *Bull. Soc. minér. de Fr.* VI, p. 248.
- DAMOUR. — Note et analyse sur le nouveau minéral des env. de Nantes (Bertrandite). *Bull. Soc. min. de Fr.*, VI, p. 252.
- ROUAULT et LEBESCONTE. — Œuvres posthumes de Marie Rouault, suivies de : P. Lebesconte, les *Cruzidna* et les *Rysophycus* connus sous le nom général de bilobites sont-ils des végétaux ou des traces d'animaux ? Rennes-Paris, 1 vol. in-4° av. 22 pl.
- LEBESCONTE, P. — Présentation des œuvres posthumes de Marie Rouault. Note sur les *Cruziana* et les *Rhizophycus*. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 3^e série. XI, p. 466.
- JOLY. — Notice sur les ports de Nantes, la Basse-Indre, Couéron, le Pellerin et Paimbœuf, in Ports maritimes de France, tome V.
- KERVILER. — Notice sur le port de Saint-Nazaire in, Les ports maritimes de France, tome V. Ministère des travaux publ. Paris, 1883.
- LAURANT, Auguste. — Etudes sur les différents niveaux du lit de la Loire appréciables depuis le commencement de l'ère chrétienne, dans la traversée de la vieille cité de Nantes. *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes*, XXII, p. 29-37.
- LISLE, P. DE. — Dictionnaire archéologique de la

- Loire-Inf. (arr. de Saint-Nazaire, 2^e partie)
Bull. de la Soc. archéol. de Nantes, xxii, p. 38.
- 1884 BARET, Ch. — Sur une argile du rocher d'Enfer, sur les bord de l'Erdre, près Nantes. *Bull. Soc. minér. de Fr.* vii, p. 118. — Obs. de M. Em. Bertrand.
- BUREAU, Ed. — Recherches sur la structure géologique du bassin primaire de la Basse-Loire. *Bull. de la Soc. géol. de Fr.* 3^e série, xii, p. 165-179.
- MEUNIER, Stanislas. — Le Kersanton du Croisic. *C. R. des séances de l'Acad. des Sc.* p. 1135.
- 1885 DAMOUR, A. — Argile rose des env. de Nantes. (Essais et analyse). *Bull. Soc. min. de Fr.* viii, p. 305.
- BARET, Ch. — Saphir étoilé de la Mercredière. *Id.* p. 438.
- LACROIX, A. — Observation au sujet de la communication de M. Baret sur le saphir étoilé de la Mercredière. *Id.* p. 440.
- BARET, Ch. — Alunogène de la côte de Saint-Nazaire, près la Tour du Commerce. *Id.* p. 440.
- — — Traité des minéraux de la Loire-Inf. suivi de la descr. d'une nouvelle esp. minérale trouvée dans le dép. et d'une note sur une argile non décrite etc. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 6^e série, v, p. 392-496.
- BUREAU, Ed. — Sur la présence du genre *Equisetum* dans l'étage houiller inférieur. *C. R. Acad. des Sc.*, 5 janv.
- — — Premières traces de la présence du terrain permien en Bretagne. *C. R. Acad. des Sc.*, 13 juillet.
- LISLE DU DRENEUC, PITRE DE. — Dictionnaire archéologique de la Loire-Inférieure (arrondissement de Paimbœuf). *Bull. de la Soc. archéol de Nantes*, xxiv, 1^{er} semestre, p. 1.
- 1886 BARET, CH. — Minéraux des environs de Saint-

- Nazaire (Loire-Inf.). Bull. Soc. fr. de minér. ix, p. 129.
- 1886 — Excursion géologique sur la côte de Saint-Nazaire. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 6^e sér. vii, p. 498-501.
- BUREAU, LOUIS. Présence de la stibine à Couffé. *Ann. Soc. acad. de Nantes*, 6^e sér., vii, p. 199. C. R. des trav. de la sect. des sc. nat.
- LEBESCONTE, L. — Constitution générale du massif breton. Bull. Soc. géol. de Fr. 3^e sér. xiv, p. 776-819, pl. 34-36.
- BARROIS, CH. — Mémoire sur le calcaire dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire). *Ann. Soc. géol. du Nord*, xiii, p. 170-205. pl. iv et v, 3 mars.
- BUREAU, ED. — Sur la formation des Bilobites à l'époque actuelle. *C. R. Acad. des Sc.* 13 déc.
- DEROUX, H. — Bassin houiller de la Loire-Inf. Etude sur la concession des mines des Touches, avec 4 plans et coupes. Paris, bureaux du journal « La Houille ».
- 1887 BARET, CH. — Sur la présence du béryl et de l'éru-bercite dans les carrières de Miséri, près Nantes, *Bull. Soc. fr. de Minér.* x, p. 131.
- LACROIX et BARET. — Sur la pyroxénite à wernérite du Point-du-Jour, près Saint-Nazaire. *Bull. Soc. franç. de minér.* x, p. 288.
- LACROIX A. — Etude pétrographique d'un gabbro à olivine de la Loire-Inf. *C. R. des séances de l'Acad. des Sc.* cix, p. 870.
- — Note sur une roche à wernérite granulitique des environs de Saint-Nazaire. *C. R. des séances de l'Acad. des Sc.* civ, p. 1011.
- BUREAU, ED. — Sur l'origine et le mode de formation des Bilobites striés. *C. R. des séances de l'Acad. des Sc.* 14 fév. et 4 juill.
- BARROIS, CH. — Notice sur la faune d'Erbray (Loire-

- Inf.) *Ann. Soc. géol. du Nord*, XIV, p. 158, 6 avril.
- 1888 BARET, CH. — Gypse des marais salants de Batz. *Bull. Soc. fr. de minér.* XI, p. 295.
- — Etude sur la minéralogie des environs de Saint-Nazaire (Loire-Inf.). *Bull. de la Soc. de géographie et du Musée de Saint-Nazaire*, V, p. 89-92.
- BUREAU, LOUIS. — Note sur deux nouveaux *Dalmanites* des schistes ardoisiers d'Angers. *Bull. Soc. d'études scient. d'Angers*, nouv. sér. XVIII^e année, p. 183, av. 1 pl. double.
- 1889 LACROIX, A. — Contributions à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernérite. *Bull. Soc. franc. de minér.* XII, p. 83-364.
- — Sur les phénomènes de contact de la granulite et des gneiss pyroxéniques à wernérite de la Loire-Inf. *C. R. des Séances de l'Acad. des Sc.* CVIII, p. 539.
- LACROIX et BARET. — Note sur quelques minéraux de la Loire-Inf., *Bull. Soc. fr. de minér.* XII, p. 527.
- NOE, G. DE LA. — Note sur la géographie ancienne de l'embouchure de la Loire. Paris, *Bull. géogr. hist.*
- 1890 LEBESCONTE, P. — Sur les assises siluriennes les plus anciennes de la Bretagne. *C. R. des séances de l'Acad. des Sc.*, 25 août, p. 366-368.
- BUREAU, LOUIS. — Excursion géologique de Chalennes à Montjean (Maine-et-Loire). *Bull. Soc. d'études scient. d'Angers*, XIX^e année, 1889 [1890], avec 1 coupe.
- DAVY, L. — Découverte de fossiles du Miocène supérieur dans les sables rouges de la forêt du Gâvre (Loire-Inf.). *Bul. Soc. géol. de Fr.* 3^e sér. XVIII, p. 632-640, 16 juin.
- — Age des sables rouges de la forêt du Gâvre. *Bull.*

- soc. d'études scient. d'Angers*, XIX^e année, 1889 [1890] p. 189-192.
- — Etude du métamorphisme aux environs de Nozay, (Loire-Inf.), *Bull. Soc. d'études sc. d'Angers*, XIX^e année, 1889 [1890], p. 193-212.
- ORIEUX, E. — La contrée guérandaise devant l'histoire ancienne. Nantes, imp. Mellinet, 1 broch. in-8^o de 127 p.
- 1891 LACROIX et BARET. — Sur la Bertrandite d'un nouveau gisement de la Loire-Inf. *Bull. Soc. fr. de minér.* XIV, p. 189.
- BARET, Ch. — Bertrandite provenant de la Mercerie près le Pont de la Verrière, commune de la Chapelle-sur-Erdre. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* I, Procès-verb. des séances, p. 240.
- BUREAU, Ed. et L. — Notice explicative de la feuille géologique d'Ancenis. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* I, p. 54-67.
- LACROIX, A. — Etude pétrographique des écoligites de la Loire-Inf. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* I, p. 81-113, pl. 2 et 3.
- COTTEAU. — Les Echinides éocènes de la Loire-Inférieure et de la Vendée. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, I, p. 127-159, pl. 5-8.
- LACROIX, A. — Description des gneiss à pyroxène de la Bretagne et des cipolins qui leur sont associés. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* I, p. 173-220.
- BARET, Ch. — Terrain métamorphique et chimique de la Ville-au-Vay, près le Pellerin, Loire-Inf., avec la liste des roches et des minéraux que l'on y rencontre. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* Nantes, I, p. 222-228, pl. x.
- BARROIS, Ch. — Mémoire sur la faune du grès armoricain. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XIX, p. 193-237, av. 5 pl.

- 1891 ORIEUX, E. Le menhir de la Brière au Clos d'Orange. *Bull. de la Soc. archéol. de la Loire-Inf.* xxx, p. 97.
- HY, l'abbé. — Etudes sur le rôle des sulfabactéries dans la production du gypse. *Mém. de la Soc. d'agr. sc. et arts d'Angers.*
- 1892 LACROIX, A. — Minéralogie de la France et de ses colonies, t. I et II, 1892 et suiv. Baudry et C^{ie} édit.
- BARET, Ch. — Aragonite moulée sur des coquilles du calcaire éocène de Machecoul. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, II, procès-verb. des séances, p. xxiv.
- — Note pour servir à la minéralogie de la Loire-Inf. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* II, p. 131-123 ; 151-154.
- LEBESCONTE, P. — Etude géologique sur l'Ouest de la France. Rennes. *Bull. Soc. scient. et méd. de l'Ouest.* 1892 et 1893.
- BARROIS, Ch. — Mémoire sur la distribution des Graptolites en France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, xx, p. 75-193.
- BROHÉE, V. F. — Rapport général sur la concession des mines des Touches et de Mouzeil 1 broch. in-4° av. 5 plans.
- LISLE DU DRÉNEUC, P. de. — Amulette gauloise. Note sur une dent d'ours trouvée dans la Grande-Brière. *Bull. de la Soc. archéol. de Nantes.* xxxii, 2^e sem. p. 220.
- 1893 BARET, Ch. — Sur la présence de l'azurite dans l'argile de la Ville-au-Vay, près le Pellerin (Loire-Inf.) *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, III, p. 221-222.
- BUREAU, Ed. et PATOILLARD. — Additions à la flore éocène du Bois-Gouët, Loire-Inf. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* III. p. 261-269, pl. vi.

- 1893 KERVILER. — Armorique et Bretagne. Paris, Charpentier.
- 1894 TARDY, Ch. — Age du cordon littoral de cailloux situé à 10^m au-dessus de la mer. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, iv, p. 113-116.
- BARET, Ch. — Synthèse des minéraux de dernière formation dans le dép. de la Loire-Inf. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* iv, p. 153-158.
- BARROIS et LEBESCONTE. — Compte rendu de la campagne de 1893. feuille de Rennes. *Bull. des services de la carte géol. de Fr.* vi, p. 30.
- BARROIS. — Légende de la feuille de Rennes. *Ann. Soc. géol. du Nord*, xvii, p. 21-38, 14 fevr.
- 1895 BARET, Ch. — Pseudomorphose de disthène et d'éclotite en damourite. *Bull. Soc. fr. de minéral.* xviii, p. 123.
- BARROIS, Ch. — Compte rendu de la campagne de 1894. Feuilles de Saint-Brieuc, Saint-Nazaire et Rennes. (Feuille de Rennes en collab. avec M. Lebesconte). *Bull. des Services de la carte géol. de Fr.* vii, p. 35-44.
- Sur l'origine de la Grande-Brière, Loire-Inf. *Ann. Soc. géol. du Nord*, xxiii, p. 194-197.
- BUREAU, Ed. — Sur la géologie des env. d'Ancenis dans ses rapports avec l'Agriculture. Saint-Brieuc, 1 broch. in-8° de 20 p.
- BUREAU, L. et CEHLERT, D. P. — Notice explicative de la feuille géol. de Château-Gontier. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* v, p. 79-92.
- COSSMANN, Maurice. — Mollusques éocènes de la Loire-Inf. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* v, p. 159-198, pl.
- DAVY, L. — Contribution à l'étude géologique des environs de Chalonnnes-sur-Loire (Maine-et-Loire). Terrain silurien supérieur. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* v, p. 199.

- 1895 ORIEUX, Eug. et VINGENT, Just. — Histoire et géographie de la Loire-Inférieure. Nantes, 2 vol. in-8° avec fig. dans le texte.
- PICQUENARD. Les argiles fossilifères d'Apigné (Ille-et-Vilaine) et le falun de la Dixmerie (Loire-Inf.) Rennes : *Bull. scient. et médic. de l'Ouest*, IV, p. 204-209 ; 251-252.
- 1896 DAVY, L. — Note sur l'existence probable d'un gisement tertiaire à Choisel, près Châteaubriant (Loire-Inf.) *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* VI, p. 9-11.
- — Note sur l'îlot tertiaire de Chassenon, près Blain (Loire-Inf.) *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.* VI, p. 13-16.
- BARROIS, Ch. — Légende de la feuille de Saint-Nazaire. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXIV, p. 137-160, 17 juin.
- 1897 BARET, Ch. — 1° Sur un nouveau gisement d'idocrase assoc. au grossulaire. — 2° Vénasquite, au moulin de Perny, commune de Saint-Gildas-des-Bois. *Bull. Soc. sc. Nat. Ouest de la Fr.*, VII, procès-verb. des séances, p. XLII-XLIII.
- — Présence de la serpentine à Oudon. *Id.* p. LVI.
- - Sur les minéraux de formation actuelle dans la Loire-Inf. *C. R. des Soc. sav. de Paris et des dép.* Sect. des sc., p. 175-179.
- BARROIS, Ch. — Répartition des îles méridionales de la Bretagne et leur relation avec les failles d'étiement. *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXVI, p. 2-16, 3 févr.
- — Sur la structure des plis carbonifères de la Bretagne. *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3^e série, XXX, p. 108, 15 fevr.
- — Sur le limon quaternaire de Bretagne. *Bull. Soc. géol. de Fr.* 3^e série, XXV, p. 144, 1^{er} mars.
- — Légende de la feuille géologique de Quiberon (n° 103

- de la carte géol. de France au 1/80.000^e). *Ann. Soc. géol. du Nord*, xxvi, p. 17-33, 10 mars.
- — Note sur l'extension du limon quaternaire en Bretagne. *Ann. Soc. géol. du Nord*, xxvi, p. 33-44, 10 mars.
- — Compte rendu de la campagne de 1896. Feuilles géol. de Belle-île et de Quiberon. *Bull. des services de la carte géol. de Fr.*, ix, p. 41-44.
- — Divisions géographiques de la Bretagne. Paris : *Ann. de géogr.*, p. 23-64, pl. I.
- BUREAU, Ed. — Etude sur l'origine et le mode de formation des sables de la Loire. Nantes : 1 broch. in-4^e de 9 p. Société de la Loire navigable, iv^e congrès tenu à Tours les 24 et 25 oct. 1897.
- DAVY, L. — Sur l'ancienneté probable de l'exploitation de l'étain en Bretagne. *C. R. acad. des sc.* 2 août 1897, p. 337-339.
- — Une ancienne mine d'étain entre Abbaretz et Nozay (Loire-Inf.) *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, vii, p. 281-296.
- 1898 BARET, Ch. — Minéralogie de la Loire-Inférieure. *Bull. Soc. sc. nat. Ouest de la Fr.*, viii, p. 1-175 av. 19 pl.
- LACROIX, A. — Les modifications endomorphes du gabbro du Pallet (Loire-Inf.) *C. R. Acad. des Sc.* cxxvii, p. 1038-1040.
- BARROIS, Ch. — Des relations des mers dévoniennes de Bretagne et des Ardennes. *Ann. Soc. géol. du Nord*, xxvii, p. 231-259, 24 déc.
- VILLIÉ, E. — Rapport sur la concession des mines de houille des Touches. Lille, 1 broch. in-4^e av. 1 carte.
- STIÉVENART, A. — Notice sur les mines de houille des Touches-Mouzeil (Loire-Inf.) Lille, 1 broch. in-4^e av. 5 plans.
- LISLE DU DRÉNEUC, Pierre-René. — Les stations pré-

- historiques de la Loire-Inférieure. *Ass. fr. pour l'avanc. des sc.* Congrès de Nantes, 1898, 1^{re} partie, p. 189.
- 1899 BARET, Ch. — Micascistes calcarifères et graphiteux de Mauves (Loire-Inf.) *Bull. sc. nat. Ouest de la Fr.* ix, p. 125-126.
- — Minéraux rares des produits industriels. *Id.* p. 126 (11 lignes).
- LACROIX, A. — Le gabbro du Pallet et ses modifications: *Bull. des services de la carte géol. détaillée de la Fr. et des topogr. souterraines.* x, n° 67, p. 341-392 av. fig. et 1 pl.
- MICHEL. — Etudes en vue d'alimenter la ville de Nantes en eau de source. Rapport à l'administration municipale. Nantes, 1 broch. in-4° de 144 p. av. 3 pl. et 1 carte.
- SAINT-QUENTIN, L. de. — La houille à Saint-Mars-de-Coutais. *Le Nouvelliste de l'Ouest*, ix^e année, n° 280, 30 nov.
- 1900 LAPPARENT, A DE. — Traité de géologie, 4^e édition. Paris, 1 vol. in-8°.
- EHLERT, D. P. — Sur la géologie des environs de Châteaubriant. *Compte rendu sommaire des séances de la Soc. géol. de Fr.*, p. 72-94, 7 juin.

Documents sur la géologie du massif armoricain

L'étude de la géologie du département de la Loire-Inférieure se rattache d'une façon si étroite à celle de l'ensemble du Massif armoricain, qu'il est difficile d'assigner des limites à la Bibliographie.

Nous renvoyons donc le lecteur, pour plus amples renseignements, sur la géologie de cette région naturelle de la France, aux nombreux articles contenus dans les ouvrages

suivants : *Société géologique de France : Bulletin, C. R. sommaires, Mémoires et Mémoires de paléontologie.* — *Bulletin des services de la carte géologique détaillée de la France* (origine 1889). — *Société géologique du nord de la France : Annales* (origine 1870) et *Mémoires.* — Rennes : *Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest* (origine 1892). — Angers : *Bull. de la Soc. d'études scientif. d'Angers* (origine 1871). — Nantes : *Bull. de la Soc. des sc. nat. de l'Ouest de la France* (origine 1871). — Caen : *Société linnéenne de Normandie : Mémoires* (origine 1824) et *Bulletin* (origine 1855) etc. et aux cartes géologiques détaillées de la France au 1/80.000*, publiées par le Ministre des travaux publics.

Table méthodique des Matières.

	PAGES
INTRODUCTION	99
BASSINS HYDROGRAPHIQUES	109
BASSINS GÉOLOGIQUES	110
A. — Bassins et anticlinaux	110
B. — Failles	112
TERRAIN PRIMITIF	117
SYSTÈME ARCHÉEN	117
Étage des gneiss anciens.....	117
Étage des micaschistes.....	118
GROUPE PRIMAIRE OU PALÉOZOÏQUE . . .	122
SYSTÈME PRÉCAMBRIEN . . .	122
Étage des phyllades de Saint-Lô . . .	122
A. — Précambrien au voisinage des massifs cristallins	122
B. — Précambrien éloigné des massifs cristallins. . . .	125
SYSTÈME CAMBRIEN	126
SYSTÈME SILURIEN	130
Étage ordovicien.....	130
ORDOVICIEN INFÉRIEUR ... / . . .	130
Grès armoricain	130
<i>Liste des fossiles du grès armoricain de la Loire-</i>	
<i>Inférieure</i>	134
<i>Métamorphisme</i>	157
ORDOVICIEN MOYEN.	158
Schistes ardoisiers inférieurs.....	158
<i>Liste des fossiles des schistes ardoisiers inf. de</i>	
<i>la Loire-Inf. et de Maine-et-Loire</i>	165
<i>Métamorphisme</i>	185
ORDOVICIEN SUPÉRIEUR	185

Grès de la forêt d'Ancenis à <i>Calymenella Bayani</i> .	186
<i>Métamorphisme</i>	188
Schistes de la Poitevinière, c ^e de Riaillé et de Saint-Nicolas-de-Redon	188
Schistes jaunâtres d'Erbray et de Saint-Julien-de-Vouvantes.....	190
Étage gothlandien ou Silurien supérieur.....	190
Grès supérieur ou Gothlandien.....	190
Schistes gris, verts et rouges avec calcaires, phthanites, ampélites et sphéroïdes.....	192
a. — Calcaires.....	192
b. — Phthanites	193
<i>Liste des Graptolithes des phthanites de la Loire-Inf. et de Maine-et-Loire</i>	194
c.—Schistes ampéliteux de la Gaudinière près de Noyal et de Caratel en Louisfert	204
<i>Liste des Graptolithes de Louisfert et de Noyal</i> .	204
d. — Calcaire ampéliteux et sphéroïdes à <i>Orthocères</i> et <i>Cardiola interrupta</i>	204
<i>Liste des fossiles des calcaires ampéliteux et des sphéroïdes à Cardiola interrupta de la Loire-Inférieure et de Maine-et-Loire</i>	205
A. — Silurien supérieur du bassin d'Ancenis-Teillé ou de la Basse-Loire.....	208
B. — Silurien supérieur du bassin de Saint-Julien-de-Vouvantes.....	210
C. — Silurien supérieur du bassin de Segré.....	215
<i>Métamorphisme</i>	215
Tableau des Étages ordovicien et gothlandien de la Loire-Inférieure.....	216
SYSTÈME DÉVONIEN.....	218
Tableau du Système dévonien de la Loire-Inférieure....	219
Dévonien inférieur	220
Étage coblentzien	220
Grès à <i>Orthis Monnieri</i>	220
Calcaire d'Erbray à <i>Spirifer Decheni</i>	222
<i>Liste des fossiles des calcaires d'Erbray et d'Angers</i>	225
Dévonien moyen.....	243
Étage eifélien.....	243
Schistes et calcaires de Pont-Maillet à <i>Phacops latifrons var. occitanicus</i>	243

<i>Liste des fossiles de Pont-Maillet</i>	244
<i>Schistes de Liré, Maine-et-Loire</i>	247
Étage givetien.....	247
<i>Calcaire de l'Écochère à Uncites Galloisi</i>	247
<i>Liste des fossiles des calcaires de Montjean, Chalennes</i>	249
Dévonien supérieur.....	250
Étage frasnien.....	250
<i>Calcaire de Cop-Choux à Rhynchonella cuboides</i> ..	250
<i>Liste des fossiles du calcaire de Cop-Choux</i>	253
Étage famennien.....	254
<i>Calcaire de la Fresnaie à Tentaculites</i>	254
<i>Calcaire de la Vallée à Dechenella</i>	254
3. STÈME CARBONIFÈRE.....	256
Carbonifère inférieur ou Culm.....	256
Tableau du Système carbonifère de la Loire-Inf., de Maine-et-Loire et de la Vendée.....	257
<i>Schistes d'Ancenis à Lamellibranches</i>	259
<i>Liste des végétaux fossiles des schistes à Lamellibranches</i>	260
<i>Grauwacke à plantes et poudingues d'Ingrandes</i> ..	261
<i>Liste des végétaux fossiles de la grauwacke à plantes (Culm)</i>	261
<i>Houille, psammites, grès et poudingues de Mouzeil</i> ..	266
<i>Liste des végétaux fossiles des psammites et grès de Mouzeil (Grauwacke du Culm ou Grauwacke supérieure)</i>	268
Carbonifère moyen ou Westphalien.....	285
Sous-étage infra-moyen : Rochefort-sur-Loire, Teillé..	285
<i>Liste des végétaux fossiles de Rochefort-sur-Loire et Teillé</i>	286
Sous-étage supra-moyen : l'Écoulé, c ^o de St-Laurent-du-Mottay (Maine-et-Loire).....	291
<i>Liste des végétaux fossiles de l'Écoulé</i>	292
Carbonifère supérieur ou Stéphanien.....	292
<i>Carbonifère de l'Effetrie en Saint-Mars-de-Coutais</i>	293
<i>Carbonifère de Malabrit en Vieillevigne</i>	295
ROCHES ÉRUPTIVES.....	296
Granite.....	296
Granulite massive.....	297
Granulite feuilletée.....	298

Microgranulite.....	299
Porphyre à quartz globulaire.....	299
Porphyre pétrosiliceux.....	300
Porphyroïdes ou microgranulites schisteuses.....	300
Diabases et porphyrites.....	301
Gabbro.....	302
Quartz.....	305
Etain.....	306
Antimoine.....	306
Plomb.....	307
GRUPE SECONDAIRE OU MÉSOZOÏQUE.....	309
SYSTEME CRÉTACIQUE.....	309
Étage cénomancien.....	309
<i>Liste des fossiles du Crétacé sup. de Touvois</i> <i>(Cénomancien, Turonien).....</i>	315
Étage turonien.....	320
Étage sénéonien.....	320
SYSTEME CRÉTACIQUE DE LA VENDÉE.....	321
GRUPE TERTIAIRE OU NÉOZOÏQUE.....	323
<i>Tableau comparatif des terrains tertiaires du Bassin de</i> <i>Paris et de la France occidentale.....</i>	324
SYSTEME ÉOÈNE.....	326
SÉRIE ÉOCÈNE.....	326
ÉOCÈNE MOYEN.....	326
Étage lutétien ou Calcaire grossier parisien.....	326
I. — CALCAIRE GROSSIER INFÉRIEUR.....	326
<i>Mer du Calcaire grossier inférieur.....</i>	327
<i>Divisions.....</i>	328
1° Zone à <i>Nummulites et Ostrea flabellula.....</i>	328
<i>Plateau du Four.....</i>	329
<i>Stratification.....</i>	330
<i>Historique.....</i>	333
<i>Banc de Guérande.....</i>	333
<i>Plateau de la Banche... ..</i>	333
<i>Bassin d'Arthon.....</i>	334
<i>Bassin de Machecoul.....</i>	338
<i>Historique.....</i>	339
<i>Baie de Bourgneuf.....</i>	339
<i>La Bernerie.....</i>	340
<i>Bassin de la Grande-Brière.....</i>	340
<i>Saint-Lyphard.....</i>	340
<i>Bas-Bergon.....</i>	340

<i>Historique</i>	342
<i>Crossac</i>	342
<i>Bassin de Saint-Gildas-des-Bois</i>	343
<i>Les Fosses</i>	343
<i>Bocquet</i>	344
<i>Les Mortiers</i>	344
2° Zone du calcaire à <i>Cerithium giganteum</i> ?.....	344
<i>Bassin d'Arthon</i>	344
<i>Bassin de la Grande-Brière</i>	345
<i>Bassin de Saint-Gildas-des-Bois</i>	345
5° Zone à Miliolites et à <i>Orbitolites complanata</i> ...	345
<i>Bassin d'Arthon</i>	345
<i>Bassin de la Grande-Brière</i>	346
<i>Bassin de Saint-Gildas-des-Bois</i>	346
<i>Bassin de Campbon</i>	346
<i>Blain</i>	347
<i>Étang des Buttes-de-la-Laie</i>	347
<i>Liste des fossiles du Calcaire grossier inférieur de la Loire-Inférieure</i>	349
II. - CALCAIRE GROSSIER SUPÉRIEUR... ..	369
4° Zone des grès calcarifères à <i>Ostrea mutabilis</i> de Campbon et des sables coquilliers du Bois-Gouët..	370
<i>Bassin de Campbon</i>	370
a. — Grès calcarifères à <i>Ostrea mutabilis</i>	370
<i>Bassin de Saint-Gildas-des-Bois</i>	372
<i>Bassin de Saffré</i>	373
b. — Sables coquilliers du Bois-Gouët.....	373
<i>Liste des fossiles des sables coquilliers du Bois-Gouët (4° zone) et des sables coquilliers de Campbon (5° zone)</i>	376
5° Zone des sables coquilliers et du calcaire à <i>Cerithium parisiense</i> de Campbon et des grès à végétaux du Bois-Gouët.....	423
<i>Bassin de Campbon</i>	423
a. — Sables coquilliers de Campbon.....	423
b. — Calcaire à <i>Cerithium parisiense</i>	424
<i>Liste des fossiles du Calcaire de Campbon à Cerithium parisiense</i>	425
<i>Bassin de Saint-Gildas-des-Bois</i>	427
<i>Bassin de Saffré</i>	428
c. — Grès à coquilles et à végétaux du Bois-Gouët.....	428

<i>Liste des végétaux fossiles du Bois-Gouët .</i>	429
6° Zone à <i>Potamides cristatus</i> et <i>Assimineea distinguenda</i> ou calcaires saumâtres et lacustres de Campbon	434
<i>Bassin de Campbon.</i>	434
<i>Bassin de Saffré</i>	435
a. — Liste des fossiles des calcaires saumâtres de Campbon à <i>Potamides cristatus</i>	435
b. — Liste des fossiles des calcaires lacustres de Campbon à <i>Assimineea distinguenda</i>	436
<i>Gisements éocènes indiqués par Cailliaud à Fégréac et à Saint-Père-en-Retz.</i>	437
Étage bartonien	438
Grès à <i>Sabalites andegavensis</i>	438
SÉRIE OLIGOÈNE	442
Étage stampien ou des sables de Fontainebleau	445
Calcaire à Archiacines de Bréhai, Saffré et Nort..	445
<i>Bréhai</i>	445
<i>Nort.</i>	445
<i>Bassin de Saffré.</i>	446
Étage aquitainien ou du calcaire de Beauce	447
Calcaire fluvio-marin et lacustre. Meulières de Saffré	447
<i>Bassin de Saffré.</i>	447
a. — Calcaires à <i>Potamides Lamarcki</i> et <i>Lymnea cornea</i>	447
b. — Meulières avec oogones de <i>Chara</i> et <i>Lymnea cornea</i>	448
<i>Bréhai, Nort et Saffré.</i>	448
SYSTÈME NÉOGÈNE	449
SÉRIE MIOCÈNE	449
Étage tortonien	449
FALUNS DE LA RIVE DROITE DE LA LOIRE	451
<i>Noyal</i> : Le Mortier	451
<i>Erbray</i> : La Ridelais	452
<i>Grand-Auverné</i> : Le Grand-Auvais	452
<i>Blain</i> : Forêt du Gâvre	453
<i>Châteaubriant</i> : Étang de Choisel	453
FALUNS DE LA RIVE GAUCHE DE LA LOIRE	453
<i>Haute-Goulaine</i> : Les Cléons	453
<i>Vertou</i> : Les Mortiers	455
<i>Sainte-Lumine-de-Clisson</i> : La Poussinière, Marais	

de Ste-Lumine, Le Mortier-Boisseau, La Noë...	455
<i>Remouillé</i> : Château du Mortier.....	457
<i>Aigrefeuille</i> : Haute-Lande.....	458
<i>Touvois</i> : Forêt de Touvois.....	459
<i>La Limouzinière</i> : Les Étangs.....	460
<i>Saint-Etienne de Corcoué</i> : La Gautrie.....	460
<i>Vieillevigne</i> : La Morinière, La Gauvinière.....	461
<i>La Chevrolière</i> : Château de la Freudière.....	462
<i>Saint-Aignan</i> : Pierre-Aiguë.....	463
<i>Le Loroux-Bottereau</i> : Le Pigeon-Blanc.....	463
<i>Saint-Julien-de-Concelles</i> : La Dixmerie, La-Noé-Bachelon.....	464
<i>Liste des fossiles des faluns de la Dixmerie</i> ...	467
SÉRIE PLIOCÈNE	469
Étage astien ou Pliocène moyen.....	469
Argiles à <i>Nassa primatica</i> de Sévérac.....	469
Étage sicilien ou Pliocène supérieur... ..	469
<i>Minerais de fer</i>	470
GROUPE QUATERNAIRE	472
SÉRIE PLEISTOCÈNE	472
Alluvions anciennes.....	472
<i>Limon des plateaux</i>	473
Alluvions modernes.....	473
<i>Galets</i>	474
<i>Sables</i>	474
<i>Dunes</i>	475
<i>Vases</i>	476
<i>Tourbe</i>	477
<i>Dépôts chimiques</i>	480
Chronomètre préhistorique de Saint-Nazaire... ..	480
Stations paléolithiques et néolithiques de la Loire-Inférieure... ..	481
Eaux minérales de la Loire-Inférieure: eaux ferrugineuses de Pornic et de Préfailles.....	482
Note additionnelle.....	483
Bibliographie.....	485

PLANCHES

- I. — Carte du-massif armoricain et de sa bordure.
 II. — Coupe schématique à travers le Massif armoricain.

- III. — Carte des bassins, synclinaux et anticlinaux de la Loire-Inférieure et des régions circonvoisines.
- IV. — Carte géologique du département de la Loire-Inférieure.

CARTE DU MASSIF ARMORICAIN

ET DE SA BORDURE



Le Massif armoricain comprend les départements suivants :

- En totalité :
- Finistère.
 - Côtes-du-Nord.
 - Morbihan.
 - Loire-Inférieure.
 - Ille-et-Vilaine.
 - Mayenne.
- Le Nord de :
- Vendée.
 - Deux-Sèvres.
- L'Ouest de :
- Maine-et-Loire.
 - Sarthe.
 - Orne.
 - Calvados.
 - Manche.

Bordure
du
Massif

Massif
Armoricain

Signes conventionnels :

Terrains tertiaires

Terrains secondaires. { Crétacé.
Jurassique.

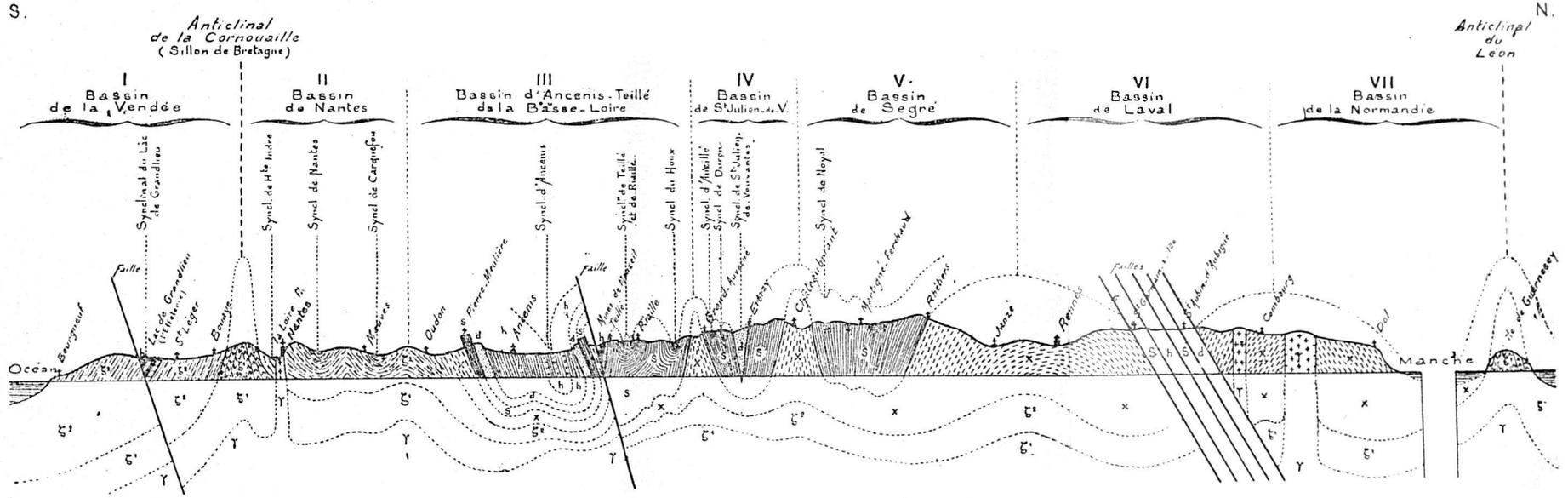
Terrains primaires { Permien.
Carbonifère.
Dévonien.
Silurien.
Cambrien.
Précambrien.

Terrains cristallins et éruptifs. { Micaschistes
Gneiss.
Granite, etc.



Coupe schématique à travers le Massif armoricain

Pl. II



LÉGENDE

- h Carbonifère.
- d Dévonien.
- s Cambrien et Silurien.
- x Précambrien.
- ζ² Micachistes et Précambrien métamorphique.
- ζ⁴ Gneiss ancien.
- γ Granite et granolite.

CARTE GÉOLOGIQUE DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

à l'échelle de 500,000.

EXÉCUTÉE EN UTILISANT LES FEUILLES DU SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DÉTAILLÉE DE LA FRANCE

par MM. BARROIS, BOCHET, Ed. et L. BUREAU

et les Cartes de MM. DUROCHER, CAILLIAUD et G. VASSEUR

LÉGENDE

- A Dunes.
 - a Alluvions anciennes et modernes.
 - a^{1b} Limon.
 - p Pliocène; Sables et graviers sans fossiles.
 - m⁴ Faluns.
 - m, Meulière de Saffré
 - m., Calcaire à Archiacines } Oligocène.
 - e² Grès à Sabalites.
 - e¹ Calcaire grossier sup^r et inf^r } Éocène.
 - C Crétacé.
 - h³ Carbonifère sup^r; h² Carb. moyen.
 - h^{1c} Houille de Mouzell.
 - h¹ Carbon. inf^r } h^{1b} Grauwacke à plantes et poudingues d'Ingrandes.
 - h^{1a} Schistes à Lamellibranches.
 - d Dévonien: d³ sup^r, d² moyen, d¹ inf^r.
 - S¹⁻³,^a Schistes séricitiques de Nort et de Teillé.
 - S³⁻⁴ } Gothlandien avec Ph phanites.
 - S³⁻⁴ } Ordovicien supérieur.
 - S^{2a} Schiste ardoisier inf^r (Ordovicien moyen).
 - S^{1b} Grès armoricain (Ordovicien inf^r).
 - S^{1a} Cambrien.
 - X^γ, Schiste granité, γ, X Granite schisteux.
 - X Précambrien.
 - X^{γ1} Schistes séricitiques.
 - ζ² Micaschistes.
 - ζ^{2γ1} Micaschistes granulitiques ou gneiss secondaire avec δ¹ amphibolite, δ² pyroxénite, σ serpentinite, ψ écolite, η diorite et Ph phanite.
 - ζ¹ Gneiss ancien.
- ### ROCHES ÉRUPTIVES
- Q Quartz.
 - θ Gabbro.
 - ν Diabases et porphyrites.
 - γ³ Microgranulite, porphyres et orthophyres, γ^{3a} Porphyroïdes.
 - γ^{1/2} Granulite feuilletée.
 - γ¹ Granulite massive.
 - γ, Granite; microgranite de S'-Lambert-du-Lattay.



- Contours géologiques.
- Chemins de fer.
- Lacs et étangs.
- Failles.
- Canaux.
- SOUS-PRÉFECTURE.
- Limites départementales.
- Fleuves et rivières.
- PRÉFECTURE.
- Types des Caractères employés: • Chef-lieu de canton.
- Commune.

Errata : Le centre de l'anticlinal des landes de Lanvaux, au nord d'Elven — colorié par erreur en X — est un granite feuilleté γ, X. (Voir BARROIS, Feuilles de Redon et Vannes).
Colorer la granulite de Nozay γ¹.