

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELFORTAINE

D'ÉMULATION



3^e ANNÉE. — 1875 — 1876.



BELFORT

IMPRIMERIE PÉLOT, FILS, IMPRIMEUR DE L'ADMINISTRATION
DU TERRITOIRE DE BELFORT.

—
1877.



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELFORTAINE

D'ÉMULATION

3^e ANNÉE. — 1875 — 1876.

BELFORT

IMPRIMERIE PÉLOT, FILS, IMPRIMEUR DE L'ADMINISTRATION
DU TERRITOIRE DE BELFORT.

1877.



Per. 8° 12550

AVIS.

La Société laisse aux auteurs des Mémoires qu'elle publie toute la responsabilité des opinions qui y sont émises.

Les Sociétaires reçoivent gratuitement le *Bulletin* à partir de l'année de leur admission.

ADMINISTRATION

PRÉSIDENTS D'HONNEUR.

MM. Charles LeBLEU, Administrateur du territoire de Belfort.
PARISOT, Maire de la ville de Belfort.

COMITÉ D'ADMINISTRATION.

MM. DIETRICH, secrétaire général, *Président*.
MÉNÉTREZ, avocat, *Secrétaire bibliothécaire*.
HAAS, Joseph, banquier, *Trésorier*.
BARDY, juge au tribunal de Belfort.
BERNARD, docteur en médecine à Belfort.
GASQUIN, proviseur du Lycée de Belfort.
LAPOSTOLEST, avoué à Belfort.
STHELIN, Léon, avocat à Belfort.

Commission des Publications :

MM. STEHELIN, DIETRICH, MÉNÉTREZ et GASQUIN.

Commission du Musée :

MM. DIETRICH, STEHELIN, HAAS et BERNARD.

Commission de la Bibliothèque :

MM. LAPOSTOLEST, MÉNÉTREZ, BERNARD et BARDY.

SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

- Société nationale des antiquaires de France à Paris.**
Société industrielle de Mulhouse.
Société d'histoire naturelle de Colmar.
Société d'émulation de Montbéliard.
Société d'émulation du Doubs à Besançon.
Société d'histoire naturelle de Toulouse.
Académie du Gard à Nismes.
Société d'émulation du Jura à Lons-le-Saulnier.
Société jurassienne d'émulation à Porrentruy.
**Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de
l'Eure, à Bernay.**
Société philomatique vosgienne de Saint-Dié.
Société de médecine de Besançon.
-

LA DÉFENSE DE LA TROUÉE DE BELFORT

Pendant le Moyen-Age.



C'est seulement à partir du 13^e siècle que nous trouvons pour la plupart des localités du territoire de Belfort des documents historiques suivis, dont la plupart sont inédits. En recherchant et en groupant par séries ces antiques vestiges de notre histoire locale échappés aux incendies, aux guerres et aux révolutions qui ont dévasté notre pays, nous avons été frappé par un fait aussi digne d'attention qu'inattendu. Nonobstant les forteresses et seigneuries possédées par les familles habitant notre territoire, toutes les grandes seigneuries bourguignonnes de Franche-Comté possédaient des portions de villages dans la trouée de Belfort, pourvu qu'elles ne fussent pas trop éloignées pour y porter un prompt secours. Ces petites fractions de seigneuries, appartenant à des familles étrangères au sol, étaient presque toutes allodiales, et elles s'appuyaient l'une sur l'autre de manière à former une série presque ininterrompue de Delle à Belfort. Nous allons les énumérer en signalant les dates des titres les plus anciens qui nous les font connaître.

1^o La famille de Montbéliard possédait : la Roche de Belfort (les deux premières mentions qui en sont faites

datent de 1226 et 1233); un franc-alieu (1) très important comprenant partie de Froidefontaine, de Grosne, de Normanvillars, etc., dont elle fit don au prieuré qu'elle fonda en 1105 à Froidefontaine, et enfin des portions de Bavilliers, Chèvremont, Fontenelle et Botans, également en franc-alieu, données en fief à diverses familles, mais ne dépendant pas de la Roche de Belfort; les comtes de Montbéliard conservèrent des droits à Chèvremont jusqu'au xviii^e siècle, à Botans jusqu'en 1768 (2). Nous donnons ci après l'analyse des 4 plus anciennes reprises de fief concernant ces localités, car nous les croyons inédites :

1333, 30 septembre. — Hugues, comte de Hohenberg, et Ursule de Ferrette, sa femme, celle-ci comme héritière de Madame Jehanne de Montbéliard, sa mère; attendu qu'ils ont donné à Willemin de Voujaucourt, écuyer, le fief que Jacquat, dit Cortestelle de Banvillars, aussi écuyer, tenait d'eux à cause de Madame Jehanne, commandent à Alix, veuve du dit Jacquat Cortestelle, et à ses hoirs d'entrer en la foi et hommage de Willemin de Voujaucourt.

1367. — Dame Clémence d'Exers, veuve de feu Jacques de Longevelle, reprend fief du comte Etienne pour ce qu'elle tenait de Montbéliard aux villages de Bavilliers et Fontenelle.

1386, 30 décembre. — Aymes de Saint Aulbin, fils de Simon, reprend fief du comte Etienne pour ce qu'il avait à Vandoncourt, Alenjoye, Chèvremont, le bois de Courcelles devant Ste-Suzanne, etc., lequel fief lui était advenu de Dame Marguerite, sa mère (3).

1396. — Agnels, fille de feu Willemin de Voujaucourt, femme de Jehan, dit Crolière de Faucogney, reprend fief du comte Etienne pour ce que

(1) Ce franc alieu provenait probablement des comtes de Bourgogne, car en 1105 il était la propriété personnelle d'Ermentrude de Montbéliard, fille de Guillaume comte de Bourgogne. — S'il en était ainsi, ce serait un argument de plus en faveur de notre thèse.

(2) Cédés au roi de France en 1768.

(3) La date réelle de cette reprise de fief est probablement le 30 décembre 1385, l'année commençant alors à Noël, quand on usageait le style d'Allemagne. — Trouillat a publié en date du 27 février 1386 une reprise de fief analogue, avec diverses variantes, entre autres Vendelincourt, au lieu de Vandoncourt. — T. IV. pg. 462.

Guillaume, fille de feu Jacques de Longevelle, jadis Dame d'Exers en partie, tenait à Botans, Bavilier, Chèvremont et Fontenelle, y compris 12 maignies, ses sujets à Chèvremont (1).

2° La famille de Neuchatel en Bourgogne possédait de temps immémorial une partie de Bourogne en franc-allevé, tandis que l'autre portion faisait partie de la seigneurie de Delle. — Les Neuchatel avaient inféodé une partie de ce franc-allevé à diverses familles des environs, et ils donnèrent le 18 novembre 1522 la partie qui restait non inféodée à Hamman de Brinighoffen le jeune, pour le récompenser de nombreux services. Les héritiers de la famille de Brinighoffen ont encore des propriétés à Bourogne. — Voici le plus ancien acte (2) que nous ayons trouvé concernant le fief de Neuchatel à Bourogne; il est inédit :

1351, 18 août. — Heynement de Roppe, chevalier, a confessei qu'il est homs et feal de noble et puissant homme Monseigneur Thiébaut, Seigneur de Nuefchastel, et en a reprist de lui pour lui et pour ses hoirs en fief et en hommaige de main et de bouche tous les hommes et meix qu'il a puet et doit avoir en la ville finaige et territoire de Boroingne, près de Froidefontainne. — La voille decolation S. J. Baptiste 1351.

Presens M. Jacque de Badoncourt, M. Thiébaut de Bavans, M. Huguat de Belfort, M. Richart de Lugney, prebtre et plusiours (3), etc.

3° La famille de Rougemont en Comté possédait des seigneuries à Bourogne, Morvillars et Grandvillars, puisqu'en 1222 l'archevêque de Besançon, Gérard de Rougemont, fait don des églises de ces localités au chapitre de St-Etienne de Besançon. — A partir de cette époque la famille de Rougemont ne parait plus dans nos localités. — Rougemont est un peu éloigné de nous, mais Dunod nous

(1) Archives de l'ancienne principauté de Montbéliard.

(2) M. l'abbé Richard dans son Histoire de Neufchatel (p. 137) cite une inféodation à Bourogne faite par Thiebaud V de Neufchatel à Perrin de Boroigne en 1336.

(3) Cartulaire Neufchatel, copie Droz.

apprend, avec l'appui de preuves assez sérieuses pour être admises, que la famille de Rougemont était probablement une branche cadette de celle de Neuchatel en Bourgogne. — Leurs propriétés co-existantes dans la localité de Bourgogne nous donnent un motif de plus en faveur de l'opinion de Dunod (1).

Trouillat a publié le texte de cette donation, mais il existe une mention inédite et plus complète des libéralités de Gérard de Rougemont; nous sommes heureux de pouvoir la mettre sous les yeux de nos lecteurs :

D. Id. Marci. — Obiit Gérardus Bisuntinus Archiepiscopus qui dedit nobis quicquid habebat allodii in villis de Andelarie et de Andelarrat et Ecclesiam de Bononiæ (2) et de Morveler et de Grant viler et de Alle, pro quibus Guido de Turre Archidiaconus Ecclesia debet IIII libras. Item dedit in Ecclesia de Contra eglise C. S. (3) debet..... et dedit nobis capellam suam integram (4).

4^o La famille de Belvoir possédait, de temps immémorial et allodialement, des portions d'Allenjoie et de Brebotte; elle les inféoda plus tard. La première citation que nous ayons trouvée date de 1297; elle est inédite et nous profitons de la circonstance pour la publier ci après.

A la fin du XVIII^e siècle la princesse d'Epinoy, dame de Belvoir, possédait encore sur une partie d'Allenjoie des droits de suzeraineté.

Extrait du contrat de mariage de Thiebaud de Belvoir, fils de feu Huon de Belvoir et d'Alice de Ray, encore vivante. Elayde, dont il est ici question, était veuve d'un Thiebaud de Belvoir, née de Tulle; Allenjoie et Brebotte paraissent avoir constitué son douaire réversible sur Dame Alice.

(1) Dunod. Nobiliaire, page 112.

(2) *Bononia* au lieu de *Borronia* — Bourgogne.

(3) C. S. pour *centum solidos*.

(4) Nécrologe de l'église métropolitaine de Besançon, rédigé en 1256: copie Droz.

1297.....— Quitavit eciam et quitat dicta Elaydis dicto Theobaldo quicquid habet et habere potest in villis de Allengeoy et de Borbotes et omne jus, omnem actionem rationem et reclamationem quod et quas predicta domina Elaydis habet, habebat, seu habere poterat in predictis villis, territoriis, finagiis et pertinentiis earundem villarum quocumque modo seu ex quacumque causa sine spe revocandi in futurum. Ita tamen, quod dictus Theobaldus vel illi qui tenebunt dictas villas de Allengeoy et de Borbates debent solvere dicte Elaydi, et Allidi si supervixerit, annuatim quadraginta libras stephanienses seu monete currentis in diocesi Bisuntinee, in festa Beati Michaelis quandiu vixerit dicta Elaydis, et dicte Allidi post decessum dicte Elaydis si supervixerit dicta Allidi (1).

5° La famille de Glères-Montjoie possédait en franc-alleu: partie de Grosne, Recouvrance, Vellescot et dépendances. Au commencement du XIV^e siècle, elle refusait d'en faire les devoirs de vassalité à la maison d'Autriche (2); elle y fut cependant contrainte, non sans essayer de recouvrer son indépendance, notamment vers 1440, où une guerre malheureuse obligea Jean - Louis de Tullières - Montjoie à reconnaître sa vassalité telle qu'elle l'avait déjà été en 1412 (3). En 1630, ces droits et d'autres à Bessoncourt, etc., firent l'objet d'un échange avec la maison d'Autriche qui augmenta en conséquence les propriétés de la famille de Montjoie, à Hirsingue et environs.

6° La famille de Cusance tenait en fief de l'archevêché de Besançon des propriétés et droits seigneuriaux à Grandvillars et Morvillars. La première mention que nous en ayons retrouvée date de 1256; à partir de cette époque nous n'en avons plus trace pour Morvillars, mais le fief de Grandvillars existait encore en 1451. Nous publierons

(1) Cartulaire de Montfaucon.

(2) (Trouillat III. 72.)

(3) Abbé Richard, Histoire de Montjoie, p. 40, 41, 84 et passim.

prochainement ces pièces inédites dans un cartulaire pour lequel nous avons déjà réuni de nombreux documents (1).

7° La famille de La Roche en Montagne avait à Thiancourt une seigneurie allodiale qui était inféodée et sous-inféodée en 1312; nous publierons également la charte inédite qui constate ce fait.

8° La famille de Granges avait aussi des propriétés dans les environs de Belfort, mais comme nous n'avons pas jusqu'à ce moment de documents suffisants pour les préciser, nous ne faisons pas figurer sur notre carte l'important château fort de Granges. — Aux XII^e et XIII^e siècles la famille de Granges était la plus puissante de notre pays, après les comtes de Montbéliard et les sires de Neufchatel.

Dans cette énumération de possessions seigneuriales nous n'avons cité que celles existant de temps immémorial; ainsi nous avons négligé: le fief de Neuchatel à Grandvillars remontant à l'époque relativement récente de 1282; les divers fiefs de la maison de Faucogney; les fiefs de la maison de Montjoie à Bessoncourt, Perouse et Charmoy, car ils relevaient de la Roche de Belfort et peuvent être considérés comme des concessions de date récente; la partie d'Allenjoie dépendant de Montbéliard; et enfin les droits de la Lorraine sur Belfort, cette mouvance nous paraissant provenir de l'origine lorraine des comtes de Bar, Pont-à-Mousson, Montbéliard et Ferrette, et par conséquent postérieure aux Burgondes (2). Les droits et

(1) Nous profitons de la publicité du Bulletin pour prier toutes les personnes qui connaîtraient des documents manuscrits concernant Grandvillars, Thiancourt, Morvillars et Méziré, de vouloir bien nous les indiquer. Nous les en remercions à l'avance.

(2) Louis de Mousson, comte de Mousson, Bar et Montbéliard, époux de Sophie de Lorraine, mourut en 1065. — Une découverte faite par M. H. Lepage et insérée dans le Journal d'Archéologie lorraine de 1874 ramène à l'an 1233 la première inféodation connue du château de Belfort à la Lorraine, inféodation qui jusqu'alors avait été fixée à l'année 1228.

terres dépendants de la Roche de Belfort formaient un ensemble de propriétés complètement distinct du comté de Montbéliard, avec lequel ils ne furent nullement confondus, même lorsqu'ils appartenrent au même propriétaire.

Quant à Delle, nous pouvons remonter le cours de son histoire jusqu'à l'année 728, où le duc Eberhard d'Alsace confirme par une charte les dons de propriétés qu'il avait faits à l'abbaye de Murbach. Nous y lisons que le duc avait acheté d'Aming, des parents d'Aming et de quelques autres personnes : Delle, ses dépendances, et la basilique où repose le corps de St-Dizier, puis, qu'il en avait fait don à l'abbaye de Murbach en Alsace, qu'il venait de fonder.

La moyenne des documents que nous venons de citer appartient à la fin du XIII^e siècle, et à cette époque, nous trouvons dans les mêmes localités une nombreuse noblesse inférieure habitant un réseau serré de châteaux-forts et protégeant le pays. — Nous citerons les familles de Chèvremont, de Montreux, d'Angeot, de Roppe, de Brebotte, de Grandvillars, de Chatenois, de Suarce, de Réchésy, de Florimont, de Dale, de Delle, etc. Cette noblesse, qui constituait la force militaire nationale, ne faisait donc pas défaut, et elle était aussi nombreuse qu'ailleurs. D'autre part, il est certain que la trouée de Belfort, communication entre les bassins du Rhône et du Rhin, fut défrichée et habitée sans interruption dès le commencement des temps historiques, et il est permis d'en conclure que cette noblesse inférieure, descendant ou ayant droit des *liberi homines* de la conquête burgonde et des anciens nobles romains, y fut toujours représentée, sans qu'on ait eu besoin de peupler en bloc notre contrée comme cela s'est pratiqué dans certaines provinces. — Dès la fin du XI^e siècle, les actes nous font connaître ces diverses familles et, antérieurement

à cette époque, lorsque les noms de famille n'étaient pas encore usités, les chartes nous signalent la présence de cette noblesse inférieure. Par exemple, quand le duc Eberhard acheta en 728 plusieurs des parties dont fut constituée la grande seigneurie de Delle *de quibuscumque hominibus*, il est évident qu'il s'agit d'hommes libres, possesseurs de biens allodiaux (les fiefs n'existaient pas encore), correspondant à ce qui fut plus tard la noblesse inférieure, trop peu illustres pour être nommés dans la charte, tandis qu'Aming et sa famille, propriétaires plus importants, avaient été désignés nominativement.

Dans ces circonstances, peut-on admettre que l'existence de cette chaîne de possessions, appartenant à 8 grandes baronnies franc-comtoises, ait été l'effet d'un pur hasard ? Cela nous semble impossible et nous y voyons la conséquence d'un partage du sol qui aurait intéressé, à la première ligne de défense de la trouée de Belfort, les seigneurs militaires de la seconde ligne en leur octroyant des propriétés situées à la frontière. A une époque où l'indiscipline, l'intérêt individuel, le particularisme, étaient les plus grands obstacles à la défense commune, il est tout naturel que les chefs d'une nation, procédant à un partage des terres, se soient arrangés de manière à intéresser le plus grand nombre possible de familles militaires à la défense d'un passage aussi faible que la trouée de Belfort ; et cela avec d'autant plus de raisons que les châteaux de Montbéliard, Neuchatel, Cusance, Belvoir, etc., tous situés sur des éminences, la plupart dans des endroits peu accessibles, étaient presque imprenables avec les moyens de siège dont on disposait au Moyen-Age. Leurs propriétaires avaient donc plus de facilités pour guerroyer au dehors. L'examen de la carte ci-jointe fait ressortir les avantages

de ce mode de défense. Nous y avons représenté par des signes différents chacune des grandes seigneuries et ses possessions de la frontière.

A quelle époque cette division des terres, favorable à la défense nationale, a-t-elle dû être faite ? Nous pensons qu'il convient de la faire remonter à la période Burgonde ; dès la grande invasion du 31 décembre 406, les Burgondes entrèrent en Gaule, et en 413 ils s'établirent dans la Séquanie du consentement de l'empereur Jovin ; ils étaient déjà catholiques, se disaient de la même race que les Gallo-Romains ; aussi nos ancêtres les accueillirent plutôt comme des amis et des protecteurs que comme des envahisseurs. La dépopulation du pays facilita le partage des terres et, après cette époque, nous ne trouvons plus trace dans notre contrée d'un partage général des propriétés ni d'une invasion ayant un caractère permanent.

La plus importante tentative de conquête fut l'invasion d'Attila, dont le lieutenant Théodemir, roi des Ostrogoths, franchit le Rhin près de Bâle avec 50,000 guerriers, en mars 451, battit les Burgondes et les refoula certainement au-delà de la trouée de Belfort (1) ; ils se maintinrent dans les territoires montagneux, tandis que des détachements de leurs forces rejoignaient l'armée d'Aetius. Théodemir, après avoir fait cette démonstration victorieuse contre les Burgondes, s'était cantonné dans la Basse-Alsace pour assurer les derrières de la grande armée d'Attila. Le gros de l'armée Burgonde se dirigea alors vers Aetius et n'arriva qu'après l'affaire d'Orléans, qui eut lieu le 23 juin, et avant la grande bataille de Chalons, qui fut livrée vers le 20 juillet. Les Burgondes avaient pu juger en cette circonstance de

(1) Consulter H. Poulain. Les Huns et le champ catalaunique. Mém. Société d'Emulation du Doubs, 1873.

l'importance de la trouée de Belfort. Quand Godemar, le dernier des rois Burgondes, fut battu par les rois Francs, en 534, et son royaume partagé entre eux, il ne s'agissait que d'une compétition pour la couronne, les terres ne furent point partagées de nouveau.

Les Normands touchèrent à peine notre pays vers 891, les Hongrois en 917, 927 et 937, et les Sarrazins vers 940 ne firent que passer. Aussitôt après le départ de ces hordes barbares, les habitants réfugiés dans les Vosges et dans le Jura regagnaient leurs propriétés.

Les principaux ennemis des Burgondes étaient les Francs et les Alamans ; Ammien Marcellin, mort en 390, nous fait connaître que de son temps des guerres incessantes éclataient de l'autre côté du Rhin entre les Burgondes et les Alamans à cause de leurs limites et de la possession des salines. L'invasion de 406 avait éloigné ces deux peuples, car les Alamans étaient restés sur la rive droite du Rhin ou avaient tout au plus occupé une partie de la Basse-Alsace ; mais après la défaite d'Attila, les Alamans, profitant de l'affaiblissement des Burgondes, des Francs et des Gallo-Romains, s'établirent sur la rive gauche du Rhin en Helvétie et probablement dans l'Alsace supérieure. Sidoine Appolinaire les signale sur la rive romaine du Rhin dans des vers écrits en 455.

Il est très probable que c'est vers cette époque et en vue de défendre la trouée de Belfort contre les incursions des barbares alors installés en Alsace, soit Francs, soit Alamans, que des portions du territoire furent assignées sur la frontière à ceux des chefs Burgondes ou Gallo-Romains qui habitaient dans l'intérieur du pays des demeures bien fortifiées par la nature et la main de l'homme. Ces dispositions étaient conformes au génie des Burgondes qui avaient

pour la défense de leurs forteresses un soin tout particulier, qui s'y réunissaient en grand nombre, et dont on prétend que le nom dérive du mot *Burg*, château-fort (1).

Admettant cette hypothèse, l'achat de Delle par le duc Eberhard et sa donation à une abbaye alsacienne, en 723, devient un acte politique en même temps que religieux; c'était rompre la ligne des propriétés bourguignonnes en mettant un des passages de la trouée de Belfort dans des mains alsaciennes. En 728, la Bourgogne n'avait plus d'existence politique distincte, et les pays qui l'avaient composée étaient devenus des simples provinces du royaume mérovingien qui se disloquait. Dans ce chaos existaient des nationalités distinctes, avec leurs tendances séparatistes que les descendants de Charlemagne ne parvinrent pas à détruire.

Il est fort probable que la famille du duc d'Alsace Athic avait alors le gouvernement des territoires de Belfort et Montbéliard, car nous voyons, en 748, un de ses descendants, Boronus, dater du château-fort de Mandeuire une donation au monastère d'Honau la 6^e année du roi Hildéric.

Les conclusions que nous venons de déduire pour le v^e siècle de documents des xii^e, xiii^e et xiv^e siècle peuvent paraître trop hasardées, mais il ne faut pas perdre de vue

(1) Orose dit en parlant des Burgondes : Livre VII, chapitre 32.

« Burgundionum quoque, novorum hostium, novum nomen, qui plus quam octoginta millia (ut ferunt) armatorum, ripæ Rheni fluminis insederunt. Hos quondam subactâ interiorâ Germaniâ, à Drusio et Tiberio, adoptivis filiis Caesaris. in magnam coaluisse gentem: atque ita etiam nomen ex opere præsumsisse, quia crebra per lîmitem habitacula constituta, *Burgos vulgò vocant*: eorumque esse prævalidam et perniciosam manum, Galliæ hodieque testes sunt, in quibus præsumtâ possessione consistunt, quamvis Providentia Dei omnes Christiani modo facti, *catholicâ fide*, nostrisque clericis quibus obedirent receptis, blande, mansuete, innocenterque vivant, non quasi cum subjectis Gallis, sed vere *cum fratribus Christianis.* »

que la propriété foncière jouissait au Moyen-Age d'une stabilité difficile à comprendre pour des personnes habituées aux usages modernes. Le principe de la permanence de la propriété foncière dans la même famille est un des caractères les plus remarquables de l'histoire du Moyen-Age. La confiscation était assez souvent pratiquée; mais, soit immédiatement, soit au bout de quelques années, les biens confisqués étaient rendus, tantôt au condamné, tantôt à ses plus proches parents. La condition habituelle de cette restitution était d'en faire les devoirs de vassalité, mais le domaine utile restait à la famille du propriétaire primitif. Les aliénations étaient rares, et, quand elles avaient lieu, l'acheteur se substituait au vendeur, ayant les mêmes droits à exercer, les mêmes devoirs à remplir, les mêmes charges à supporter; l'organisation sociale du pays n'était pas modifiée et le droit de retrait permettait souvent au vendeur ou à sa famille de faire restituer la propriété par l'acheteur. Ces mœurs si différentes des nôtres étaient fondées sur le respect de la propriété, sur le besoin réciproque que chacun avait de ne pas blesser les intérêts de son voisin, à une époque où le recours à la force était très fréquent, et, avant tout, sur le sentiment chrétien qui ne voulait pas rendre la famille responsable des fautes d'un seul.

Pour nous limiter au cercle restreint de cette notice, nous voyons à Allenjoie la famille de Belvoir maintenir des droits pendant 500 ans; à Bourogne, la famille de Neufchâtel et ses ayants-droits conserver des propriétés pendant près de 600 ans; à Grosne, la famille de Montjoie et ses ayant-droits, les ducs d'Autriche, et plus tard les Mazarin, maintenir des droits pendant 450 ans, etc., etc. Cependant la mobilité des fortunes foncières, leur division et leur

transformation s'étaient considérablement accélérées pendant les siècles qui ont précédé la Révolution de 1789.

Nous appuyant sur ce fait d'observation historique, nous pouvons avancer qu'il y a de grandes chances de probabilité pour que la constitution des propriétés seigneuriales dans la trouée de Belfort au XIII^e siècle ait été analogue à celle du V^e siècle, et cela avec d'autant plus de raisons que les populations Bourguignonnes avaient à prendre vis-à-vis de leurs voisins les mêmes précautions militaires au XIII^e siècle qu'au V^e. Nous n'avons certes pas la prétention d'ériger en fait historique l'hypothèse que nous venons de développer; il n'a pas échappé aux dévastations assez de documents historiques pour la convertir en certitude absolue, mais le peu que nous possédons nous autorise à émettre avec chance de probabilité l'opinion suivante sur la division du territoire de Belfort sous la domination bourgogne.

Au V^e siècle les Burgondes se sont servis de la Roche de Belfort pour défendre ce passage contre les Alamans et les Francs, et ils ont constitué la grande seigneurie de la Roche de Belfort au moyen de propriétés en partie groupées, en partie disséminées. Cet ensemble était tout-à-fait distinct de la grande seigneurie de Montbéliard, chacune des deux propriétés ayant des enclaves dans l'autre, enclaves dont une partie subsistait encore en 1789. La Roche de Belfort formait une véritable marche Bourguignonne, dont la défense fut à une époque indéterminée confiée au seigneur de Montbéliard; le mot marche étant ici entendu à la fois dans le sens de territoire frontière (1), et

(1) Consulter: Ducange, mot *Marca* 1 et mot *Marche* 1; M. l'abbé Hanauer, *Constitution des campagnes* p. 45; M. Bonvalot, *coutumes de l'Assise*; M. Stoffel, *L'Assise de Belfort*, *Bulletin* 1873.

dans le sens de réunion de villages qui, en dehors de leurs règlements particuliers, ont une constitution commune. Les coutumes de la seigneurie de l'Assise permettent d'attribuer à notre marche ce dernier caractère dont nous empruntons la définition à M. l'abbé Hanauer.

S'appuyant sur cette marche principale, les Burgondes en constituèrent d'autres beaucoup moins importantes, dont la défense fut confiée aux propriétaires des grandes seigneuries situées dans l'intérieur des terres, défense dont la trace est encore visible au XIII^e siècle. Pendant le VIII^e siècle cette ligne de marches fut rompue par l'achat qu'un duc alsacien de la famille d'Athic fit de diverses terres dont il constitua l'importante seigneurie de Delle, au profit de l'abbaye de Murbach.

De l'autre côté de Belfort, la défense était complétée par le château et la seigneurie de Rosemont (Rosenfels) formant également une marche ayant ses coutumes particulières. Rosemont fut réuni à la Roche de Belfort, dit la tradition, à une époque fort reculée, par un achat dont l'histoire n'a pas gardé trace (2), mais en conservant son organisation et ses coutumes. Enfin, en avant de Belfort se trouvait la seigneurie de Rougemont le Château; ce groupe formait également une marche avec son administration distincte et son bois commun : *banholtz* (3). Le premier titre que nous trouvons de Rougemont-le-Château l'indique en 1291 comme faisant partie du domaine patrimonial ou baronnie du comte Othon IV de Bourgogne, sire de Salins, mais inféodé à Jean de Ferrette, comme ses prédécesseurs le tenaient des prédécesseurs du comte Othon (4). Ce fait est une

(2) M. Bonvalot, Coutumes du val de Rosemont p. 2 et 3.

(3) Revue d'Alsace 1876 p. 125 etc.

(4) Bulletin de la Société Belfortaine, 1873 p. 65. La publication de ce titre important est due à M. Dietrich; il y est dit « Rougemont et les appartenances ».

preuve de plus en faveur de l'origine bourguignonne des grandes seigneuries de notre pays, puisque le comte de Bourgogne avait conservé dans son domaine la position la plus avancée vers l'Alsace.

La grande paroisse de Phaffans nous présente aussi le caractère d'une marche avec ses coutumes distinctes (1), mais c'était une simple marche rurale, relevant de Rougemont-le-Château. Comme une tradition rapportée dans la Revue d'Alsace par M. Tallon (2) assigne une époque relativement récente au défrichement de la marche de Phaffans qui aurait été exécuté par une immigration amiable, nous la négligeons et ne la citons que pour mémoire, sans nous appliquer à rechercher quels étaient les comtes de Rottenbourg dont il est question dans le travail de M. Tallon.

Avant de terminer notre notice, et à l'appui des probabilités que nous venons de soumettre au jugement des personnes qui s'intéressent à l'histoire locale, nous ferons remarquer que, sur la limite des villages de langue française dans le Jura-Bernois, nous trouvons plusieurs localités dont les noms rappellent les Burgondes. De même que dans le territoire de Belfort nous avons Bourg, Bourogne, en Bourogne, canton du Valdoie cité dès 1460 (3), nous trouvons dans les environs de Delémont (4) la forteresse de Vorbourg déjà ruinée en 1049, le village de Bourrignon, le hameau du Bourgnon, commune de Courtételle, détruit depuis longtemps.

Nous signalerons enfin comme dernier argument que

(1) Coutumes de la paroisse de Phaffans. *Curiosités d'Alsace* I 151 etc.

(2) Année 1876. P. g. 234.

(3) Abeille du Jura II *Vorburg* : Le chateau en avant des autres.

(4) G. Stoffel. — *Topographisches Wærterbuch des Ober-Elsasses*.

tous les châteaux forts de la vallée de l'Allaine: Porrentruy, Chatel-Vouhay, Milandre, Delle, Grandvillars et Morvillars étaient, sans aucune exception, édifiés sur la rive gauche; ils gardaient le cours de la rivière de même qu'ils étaient abrités par cette défense naturelle contre les incursions venant de la vallée du Rhin. Ce fait a une grande importance et il est difficile de l'expliquer autrement que par le système de défense soigneusement organisé dont nous attribuons l'origine aux Burgondes, quoique les empereurs Julien et Valentinien I aient déjà fait élever de nombreuses forteresses sur la rive gauche du Rhin.

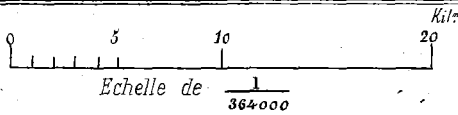
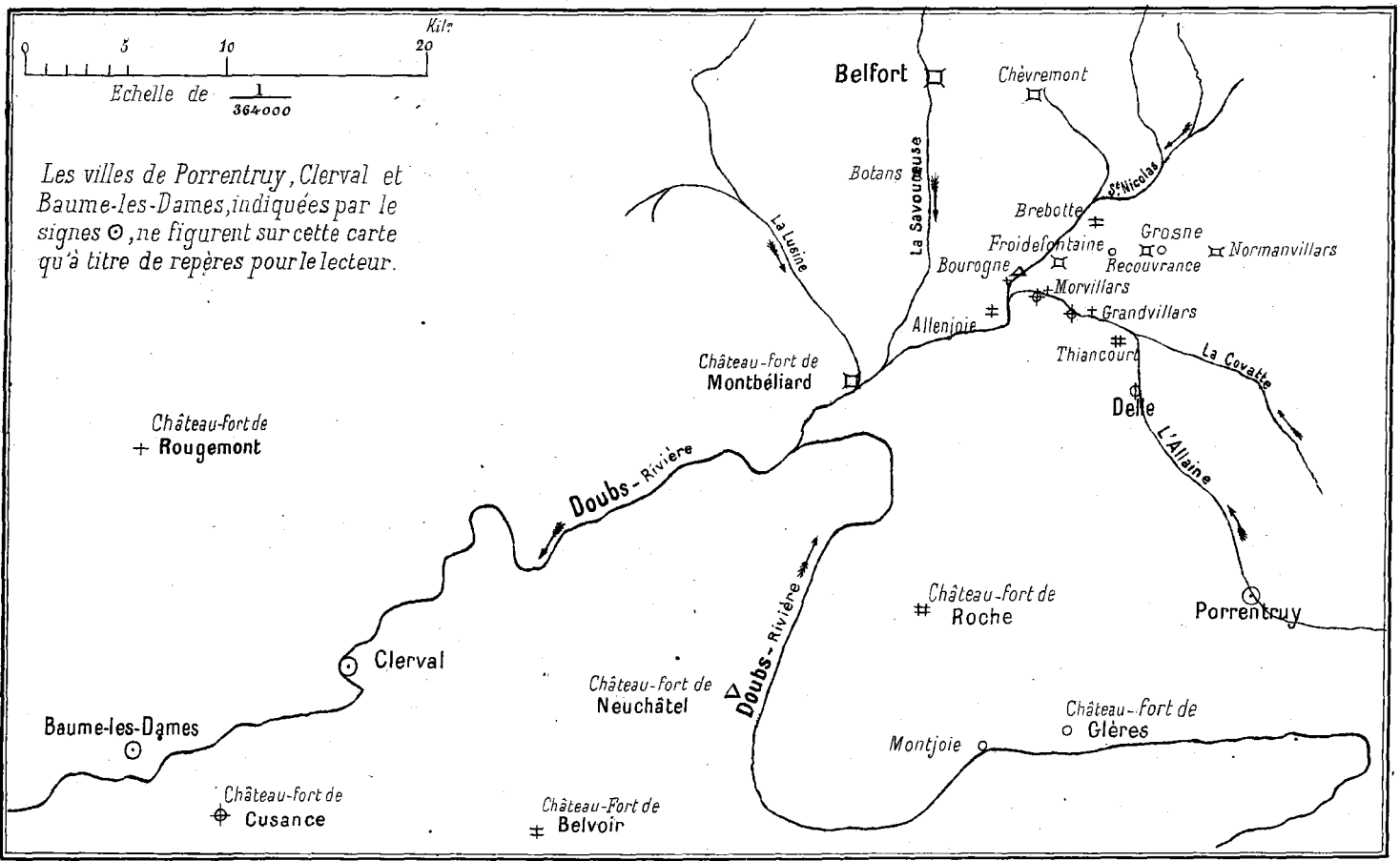
Remarquons encore que de récentes découvertes ont fait connaître, sur les principales montagnes qui séparent Belfort de Besançon, des retranchements celtiques paraissant indiquer un système complet de défense déjà établi aux époques anté-historiques.

Les historiens Franc-comtois ou Bourguignons feront peut-être un jour une étude d'ensemble sur les marches bourguignonnes et nous serions heureux que notre petit travail pût appeler leur attention sur ce sujet intéressant.

LÉON VIELLARD.



N. B. — Par suite d'une erreur dans la carte jointe à ce travail, le château-fort de Roche y figure dans la position de Roche-les-Blamont, tandis qu'il était situé à Roche-sur-le-Doubs, peu au-dessous de Montjoie, et sur la même rive.



Les villes de Porrentruy, Clerval et Baume-les-Dames, indiquées par le signe \odot , ne figurent sur cette carte qu'à titre de repères pour le lecteur.

Château-fort de
+ Rougemont

Baume-les-Dames
 \odot

Château-fort de
⊕ Cusance

\odot Clerval

Château-fort de
△ Neuchâtel

Château-Fort de
Belvoir

Doubs - Rivière

Doubs - Rivière

Château-fort de
□ Montbéliard

Belfort

Chèvremont

Botans

La Savoureuse

La Lucine

Brebotte

Froidesfontaine

Bourogne

Allenjoie

Morvillars

Grandvillars

Thiancourt

Delle

La Covatte

Château-fort de
Roche

Porrentruy

Montjoie

Château-fort de
○ Glères

CORRESPONDANCE

DES GÉNÉRAUX BOYER ET KLÉBER



Nous croyons devoir continuer à publier dans le Bulletin la correspondance inédite des hommes qui ont illustré l'Alsace par leur valeur et leurs talents militaires.

Nous donnons ci-après deux lettres écrites, au début de leur carrière, par les généraux Boyer et Kléber.

Le Comité doit la communication de ces documents à la bienveillance de plusieurs membres de la Société.

I.

LETTRE DU GÉNÉRAL BOYER (1).

« Roverbello, 28 Nivose, an 5.

« Mes chers Parents,

« Nous avons Combattue et détruite l'armée Autrichienne en 3 jours 20,000 prisonniers beaucoup de canon des etandars etc., etc., tels ont été les fruits des journées des 25, 26 et 27 de ce mois, j'étais a celle du 25 sur Les bords de Ladige pres d'Anghiari ou mon Général Commandoit, mon frere étoit sur la gauche, Lui et moi malgré le Danger nous nous en sommes retirés sain et saufs, je crois que la guerre est finie avec les Autrichiens, je retourne a l'instant avec mon Général a Bologne, nous

(1) Communication de M. Gasser de Massévatx.

irons combattre Le pape, mais nous sommes sure de le vaincre; nous contons sous peu sur la prise de Mantoue.

« Je vous écrira de Bologne, je me porte assez bien, mais je suis un peu fatigué.

« Adieu,

« BOYER. » (1).

II.

LETTRE DU GÉNÉRAL KLÉBER (2).

« Liberté

Egalité.

« Montcontour, petit Bourg dans le département des Cotes du Nord, « situé entre le Port St-Malo et celui de Brest, le 18 ventôse, l'an 2 de « la République française, une et indivisible.

« Kleber à ses chers concitoyens et concitoyennes Stackler et Reiset (3.)

« Je suis arrivé ici pour passer en revue le 1^{er} B^{on} du 77^e Régiment « qui doit faire partie de ma division. J'y trouve le chef de Brigade « Gochncet; je ne le connaissais pas; il me dit être établi a Ribeau- « villé..... A Ribeaupillé! hé bon Dieu, j'ai là mes meilleurs amis..... « et qui donc?... je les décline.... Ce sont les miens, répartit le « Colonel.... et vous pensez un peu comme nous avons parlé de vous.... « Comme nous en avons dit du mal..... Je vous écris, nous en parlons « encore, on m'interrompt pour boire à votre santé; à force d'y boire, « je suis entre deux vins; ainsi, je ne puis répondre des petites bêtises

(1) Boyer, Pierre-François-Xavier, né à Belfort en 1772, a été nommé général de brigade en l'an IX; il parvint au grade de général de division en 1814 et mourut en 1831.

(2) Cette lettre qui sera lue avec fierté nous a été communiquée par M. Frantz, chef de division à la préfecture de Rouen.

(3) M. Stackler qui était greffier tabellion à Ribeaupillé en 1789, devint plus tard conseiller à la cour de Colmar. Il était le gendre de M. Reiset, receveur du district à Colmar, père du général de Reiset né à Colmar en 1775 et mort en 1836. Plusieurs membres de cette famille ont rempli des fonctions importantes dans l'ancien comté de Belfort. En 1702 et en 1704, Claude Reiset avait la charge de bailli de la Seigneurie de Montreux. En 1759, Hubert-Nicolas Reiset était Intendant et receveur général du Duc de Mazarin pour ses domaines de Belfort et de Delle.

« que je vais vous écrire, cependant connaissant l'intérêt que vous
« voulez bien prendre à mon sort, je vais vous rendre compte de ma
« petite conduite depuis que j'ai eu le plaisir de vous voir, et la douleur
« de vous quitter.

« De Ribeauvillé, nous avons été, comme vous le savez, à l'armée du
« midy; de l'armée du midy nous revinmes à celle du Rhin de là à
« Mayence. On me donna là un commandement de 2000 hommes, malgré
« l'infériorité de mon grade. Je tâche de répondre à cette marque de con-
« fiance. Custine est battu. Je rentre avec ma troupe dans cette dernière
« ville; on me confie le commandement des forts et du camp extérieur,
« et on me fait adjudant général, chef de brigade. Ayant inspiré à la
« troupe le feu qui dévorait la mienne, je lui fais faire de nombreuses
« sorties, toutes me réussissent. Pendant trente-deux jours nous
« vivons sous une voute de feu. Balles, obuses, boulets, tout me res-
« pecte; je ne reçois pas une égratignure. Le siège fini, on me met
« en état d'arrestation, je suis conduit dans une bonne Berline et en
« Poste à Paris; avant d'y arriver, c'est-à-dire à Laferté on me rend
« la liberté en me remettant le décret de la convention nationale que
« nous avons bien mérité de la Patrie et la commission de Général de
« Brigade, dont je ne me souciais guères. L'armée de Mayence marche
« dans la Vendée; je la rejoins à Tours, on me donne le commande-
« ment de l'avant-garde dans cette guerre, la plus cruelle qu'il y ait
« jamais eu; partout j'ai le bonheur de battre l'ennemi. Ces succès
« réveillent l'envie; on me calomnie près du Ministre qui me suspend;
« le comité de salut public rejette ma suspension; je vais toujours mon
« train et ne réponds à tout cela qu'en battant l'ennemi encore et en
« coopérant à la destruction totale des rebelles de la rive droite de la
« Loire estimés à plus de 80000 combattans. On me fait sans que je le
« demande, Général de division. Dans toute cette bagarre, je ne reçois
« qu'une balle à l'épaule, mais quantité de mes braves camarades, de
« mes bons amis, périssent à côté de moi. Ayant fait mon épreuve au
« feu, on veut me faire subir celle de l'eau et je suis à la veille de
« m'embarquer. Mais partout où le destin [me conduira, je me
« rappellerai toujours avec le plus vif intérêt de la charmante maison
« du citoyen Stackler, où j'ai reçu tant de marques d'amitié, tant de
« témoignages de bonté. L'ambition, toute l'ambition d'un général doit
« être aujourd'hui de mourir sur le champ de bataille, cependant si la
« fatalité me refusait cette insigne faveur et qu'il me fût permis de

« retourner dans mon département..... oh ! avec quel plaisir, avec
« quelle satisfaction on me venait voir à Ribeauville, vous embrasser
« et vous ennuyer du récit de ma carrière de laquelle nous ferions sur
« le champ un proverbe ; recevez, mes chers concitoyens, aimables
« concitoyennes, l'assurance de mon entier dévouement, de l'amitié la
« plus sincère et de mon respect.

« KLÉBER. »

« P. S. — Si vous daignez me donner signe de vie, voici mon adresse :

« K. Général Divisionnaire à l'armée des Côtes de Brest,

« à Port Malo,

« Veuillez me rappeler à nos anciens amis et à toutes les connaissances. »

LA PRINCIPAUTÉ DE BÉNÉVENT

et son gouverneur.

Le 5 juin 1806, Napoléon adressait au Sénat le Message suivant :

« Sénateurs,

« Les duchés de Bénévent et de Ponte-Corvo étaient un
« sujet de litige entre le roi de Naples et la cour de Rome :
« nous avons jugé convenable de mettre un terme à ces
« difficultés, en érigeant ces duchés en fiefs immédiats de
« notre Empire. Nous avons saisi cette occasion de récom-
« penser les services qui nous ont été rendus par notre
« grand-chambellan et ministre des relations extérieures
« *Talleyrand* et par notre cousin le maréchal de l'Empire
« *Bernadotte*. Nous n'entendons pas cependant, par ces
« dispositions, porter aucune atteinte aux droits du roi de
« Naples et de la cour de Rome, notre intention étant de
« les indemniser l'un et l'autre. Par cette mesure, ces deux
« gouvernements, sans éprouver aucune perte, verront
« disparaître les causes de mésintelligence qui, en diffé-
« rents temps, ont compromis leur tranquillité, et qui,
« encore aujourd'hui, sont un sujet d'inquiétude pour l'un
« et pour l'autre de ces Etats, et surtout pour le royaume
« de Naples dans le territoire duquel ces deux principautés
« se trouvent enclavées.

« En notre palais de Saint-Cloud, le 5 juin 1806.

« Signé : NAPOLÉON.

« Par l'Empereur :

« *Le Ministre-Secrétaire d'Etat,*

« HUGUES B. MARET. »

Le même jour parut un décret qui transférait à M. de Talleyrand la principauté de Bénévent avec le titre de prince et duc de Bénévent, pour la posséder en toute propriété et souveraineté, lui et ses enfants mâles, par ordre de primogéniture.

Peu de personnes savent à qui M. de Talleyrand confia le gouvernement de sa principauté. Des papiers recueillis récemment en Alsace nous ont appris que cette dignité échut à M. Louis de Beer, originaire de Ribauvillé, petite ville du Haut-Rhin, qui a appartenu à la maison de Bavière jusqu'en 1790 et que l'on s'étonne de ne pas voir revendiquée par elle, aujourd'hui que ses anciens domaines d'Alsace ont été annexés à l'Allemagne.

Son père, Georges-Guillaume de Beer, avait épousé Louise-Philippine Chormann, native du duché de Nassau, fille d'un conseiller du comté de Ribaupierre en Alsace.

En 1772, le prince palatin des Deux-Ponts l'avait nommé son conseiller intime, fonctions qu'il remplit avec une grande habileté et qui lui permirent de jouer un rôle important. On le chargea de diverses missions diplomatiques; il fut envoyé notamment à Dresde, en 1774, comme ministre plénipotentiaire, pour demander au nom du prince Charles II de Deux-Ponts la main d'une des filles de l'électeur de Saxe. Il devint l'intermédiaire entre la cour de Deux-Ponts et celle de France pour assurer le renouvellement d'un traité passé en 1774, au sujet du droit de souveraineté sur les terres palatines situées en Alsace. Son maître lui donna aussi la mission de prendre possession, en cas de mort de l'Electeur de Bavière, des duchés de Juliers et de Berg, à la succession desquels prétendait le prince Charles-Auguste de Deux-Ponts, et que la Prusse semblait vouloir revendiquer.

Il a été en relation avec plusieurs dignitaires de la cour de France ; M. de Vergennes, ministre d'Etat des affaires étrangères, et M. Pfeffel (1), jurisconsulte du Roi au même département, avaient été les protecteurs de cet ami dévoué de la France.

Il avait été l'un des principaux actionnaires des mines de Ste-Marie et de Ste-Croix, et à ce titre, il s'était lié d'amitié avec M. de Sivry, minéralogiste distingué, fils du président du Parlement de Nancy. En 1792, rentré dans sa ville natale, il refusa les fonctions de *juré d'accusation* qui lui paraissaient incompatibles avec sa situation vis-à-vis des Princes de Deux-Ponts dont il était l'obligé. L'année suivante, élu commandant du bataillon agricole de Ribauvillé, il se rendit à Gros-Kembs pour défendre sur ce point le passage du Rhin. En l'an 2, il fut arrêté comme contre-révolutionnaire et dirigé sur Colmar. Rendu à la liberté, il fut nommé en l'an 8 membre du Conseil général du Haut-Rhin, par décret du 1^{er} consul et devint, trois ans après, Président de l'Assemblée cantonale de Ribauvillé.

Il mourut dans cette ville en 1809, laissant pour héritiers quatre enfants :

Wilhelmine-Amélie, épouse de M. Strubberg, directeur des haras de Rozières (Meurthe),

Frédérique-Henriette, qui épousa M. Parade, capitaine aide-de camp, au service de France,

Charles-Louis

Et Louis-Guillaume.

C'est ce dernier que nous trouvons en 1811 gouverneur de la principauté de Bénévent. Il était né à Ribauvillé, le

(1) Auteur de *l'abrégé chronologique de l'histoire et du droit public d'Allemagne* ; — il est né à Colmar, comme son frère, le poète. On lui doit aussi des recherches sur les droits de la Papauté sur Avignon et plusieurs dissertations sur les limites de la Bavière aux IX^e et X^e siècles. — Il est mort en 1807.

— 24 —

17 décembre 1777; il commença ses études à l'Université de Heidelberg; les événements de 1791 l'appelèrent à Colmar où il entra à l'école militaire dirigée par le poète Pfeffel et se rendit à Paris en 1797.

Les services rendus par son père et l'influence que ce dernier paraît avoir acquise au ministère des relations extérieures à Paris, facilitèrent sans doute l'admission du jeune homme dans les bureaux de ce département.

Après un séjour de dix mois dans la capitale, il fut attaché, comme secrétaire, à M. Alquier (1), lorsque cet ambassadeur se rendit à la cour de Bavière; il s'initia promptement à la diplomatie sous l'habile et bienveillante direction de cet homme d'Etat; il passa avec lui à Munich les années 1798 et 1799; le suivit à Madrid en 1800 et plus tard à Rome et à Naples. Pendant son séjour dans cette dernière ville, l'ambassadeur le chargea d'une mission délicate auprès du grand maître de l'ordre de Malte qui se trouvait alors à Messine. M. de Talleyrand à son passage en Italie put apprécier le mérite du jeune diplomate et lui confia en 1806 le gouvernement de son nouveau fief.

Les papiers inédits qu'il m'a été permis de consulter constatent la présence de M. de Beer à Bénévent en 1811 et 1812, et font ressortir avec quel dévouement il administra les domaines de l'ancien évêque d'Autun.

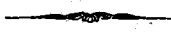
Parmi ces documents qui sont manuscrits, se trouvent

(1). *Alquier, Charles-Jean-Marie*, ancien conventionnel et secrétaire du Conseil des Anciens, était entré dans la carrière diplomatique en 1798. Il conserva l'ambassade de Rome, où il avait remplacé le cardinal Resch, jusqu'en 1810, époque à laquelle il fut appelé à Stockholm en qualité d'envoyé extraordinaire; sa dernière mission fut celle de Copenhague où il resta jusqu'en 1814; banni en 1816, il mourut en 1826. Il a publié une brochure intitulée: *Liste des principaux agents et moteurs de la Révolution française, trouvée dans le secrétaire du ci-devant Stathouder à La Haye, par Alquier, représentant du Peuple.*

le budget et le compte des recettes et dépenses de la principauté, pour l'année 1811 ; ils sont en italien et en français et accompagnés de notes de la main du gouverneur.

Nous avons jugé utile de reproduire l'exemplaire français qui donne des indications intéressantes sur l'administration et les revenus de la principauté ; nous y avons ajouté quelques observations que la lecture des documents nous a suggérées.

Le budget et le compte ont été présentés par le *marquis Pacca*, trésorier général (1), et sont visés par le gouverneur M. de Beer.



(1) Le Conseil de ville se composait du marquis Giuseppe Pacca, président et des consuls Co-Gennaro Annuba, Gaspare de Rosa, Antonio Penga et Carlo Cardone. Je trouve leurs noms au bas d'une mercuriale réglant la vente des grains et d'autres denrées sur le marché de la ville.

Budget pour l'année 1811.

DÉPENSES.

NATURE DES DÉPENSES.

*Ordinaire et fixe. — Traitements. —
Administration.*

	Ducats	Grains
Au Gouverneur	1440	— —
Au Secrétaire de l'Administration centrale..	200	— —
Au Trésorier général	—	— —
Voyez plus bas, remise de 5 p. cent (1).....		
A l'archiviste notaire du Prince	240	— —
A l'architecte ingénieur.....	200	— —
A l'Intendant des couvens supprimés.....	96	— —
Au 1 ^{er} officier de la poste.....	84	— —
Au 2 ^e officier	60	— —
A l'officier du procaccio (2)	84	— —
Gratification annuelle aux officiers de la poste	40	— —
	<hr/>	
	2444	— —

JUSTICE ET POLICE.

Justice de paix.

Au juge.....	300	} 396 — —
Au greffier.....	60	
A l'huissier.....	36	

(1) Cette remise est évaluée, au chapitre des recettes, à 2,314 ducats 86 grains.

(2) Courrier.

Tribunal de 1^{re} instance.

A trois juges	900	}	1296 — —
Au greffier	240		
Aux employés	120		
A l'huissier	36		

Tribunal d'appel.

A trois juges	900	}	1266 — —
Au greffier	240		
A l'huissier lettré	90		
A l'huissier ordinaire	36		
Au Procureur du Prince	300	— —	
Au conservateur des hypothèques	180	— —	
A l'administrateur du timbre	96	— —	
			<hr/> 5978 — —

Police.

Au juge	120	}	586 — —
Au greffier	96		
A l'huissier	36		
2 geoliers à 6 ducats, chacun	144		
1 ^{er} médecin fiscal	20		
2 ^e médecin fiscal	12		
1 ^{er} chirurgien fiscal	84		
2 ^e chirurgien fiscal	36		
Abonnement avec le Pharmacien	20		
Chapelain des prisons	18		

Justice criminelle.

A l'accusateur public	20	}	128 — —
Au greffier criminel	108		

Comité de médecine.

A quatre médecins et deux chirurgiens	180	— —
		<hr/> 6872 — —

M. Charles Cardone, médecin, a mérité par son zèle, par sa science, par l'honneur qu'il fait à son pays, d'occuper la place qui restait réservée par l'arrêté du 28 juin 1808 (1).

Charges.

Cens et redevances inhérentes.....		
aux propriétés foncières.....	242 61 10	} 547 83 11
En bled, 179 tomoli, 13 mis, ou 140 tomoli (1), 9 1/4 mis, nouvelle mesure à 1,70 le tomolo, par approximation.....	305 22 01	
Intérêts des Cens passifs.....		

Legs pieux.

Dots: 1° de Ste Thérèse.....	12 50	} 117 50 —
2° des Ursulines.....	80 —	
3° des curés réguliers.....	25 —	
Legs dus par des fondations supprimées à d'autres encore existantes.....		43 63 —

Messes et autres offices.

9677 messes à 2 carlins l'une (2)...	1935 40	} 2148 30 —
133 anniversaires à 13 carlins.....	172 90	
2 Expositions du Saint Sacrement à 20 ducats.....	40 —	

(1) Cette annotation est de la main du gouverneur de Beer. Le président du comité de salut public et des vaccinations était le docteur Gioja. D'après une quittance jointe au dossier, chacun des six médecins et chirurgiens recevait un traitement annuel de 30 ducats et l'huissier touchait 30 ducats.

(2) Le tomolo équivalait à un tiers de sac.

(3) Le carlin valait 10 grains. — Le ducat valait 100 grains ou 10 carlins.

Culte.

Supplément au curé de St.-Modeste	180 —	} 208 20 —
Item de St.-Donat..	148 20	
Total de la dépense ordinaire et fixe.....		10006 54 8

TEMPORAIRE.

Pensions.

47 religieuses dont une à 6 ducats, une à 5 ducats, vingt-trois à 4 ducats, vingt-une à 2 ducats et une à 3 ducats.....	1776 —	} 4752 80 —	
44 converses dont une à 3 ducats 40, trente à 2 ducats et treize à 3 ducats	1228 80		
22 ex-moines dont dix-sept à 2,40, un à 8,40, un à 4 ducats, un à 2 ducats, un à 3,60 et un à 4,40	758 40		
7 vieux domestiques des couvents..	132 —		
3 vieilles servantes des monastères.	57 60		
Pension du Commandeur Spinelli..	800 —		
Don à la commune pour l'amortissement de la dette et les travaux publics (1).....	6000 — —		
Rentes viagères	120 90 —		
Total de la dépense temporaire.....			40878 70 —

Variable:

Frais de service du Gouverneur par approxi- mation.....	300 —
Supplément à la gendarmerie.....	4000 —

(1) En marge de cet article, se trouve l'annotation suivante: « La dette s'amortis-
sant dans l'année courante, cette somme sera en 1812 réduite à 1000 ducats pour
« les travaux publics, que M. de St-Léon a assurée au nom de S. A. S. à la ville,
« pour toujours. »

Garde de police.

Deux caporaux à 7 ducats.....	168	}	828	—	—
Dix hommes à 5,50.....	660				
Entretien de galériens et prisonniers pauvres à 7 grains par jour par approximation...	1200			—	—
Expertises, arpentages, gratifications pour travaux extraordinaires, par approximation	300			—	—
Entretien et réparations des maisons louées, des couvents, etc.....	1000			—	—
Entretien de l'horloge public (sic) du chateau.	17			—	—
				<hr/>	
Total de la dépense variable.....	4645			—	—
				<hr/>	
TOTAL GÉNÉRAL.....	26125		24		8

RECETTES.

NATURE DES RECETTES.

Ordinaire.

Domaines.....	21,400	—	—
Intérêts de capitaux actifs.....	4,380	26	1
Ferme de la douane	14,300	—	—

Extraordinaire.

Lotterie.....	5000	—	—
Poste.....	200	—	—
Sportulaire (1).....	2000	—	—
Timbre	800	—	—
Hypothèques.....	60	—	—
Cinquantièmes et vingtièmes sur les sous-ascensemens et rentes des cens		—	—

(1) Epices et vacations de la justice de paix, du tribunal de 1^{re} instance et du tribunal d'appel.

Montant de l'intérêt des prix de vente des couvens supprimés, destiné à l'amortissement de la dette du do- maine	1017	—	—
TOTAL...	49,157	26	1
<hr/>			
Remise du Trésorier sur 46,297 26, res- tant après la déduction du timbre, du sportulaire et des hypothèques.....	2314	86	4
RESTE...	46,842	39	9
DÉPENSE.....	26,125	24	8
RESTE...	20,717	15	1

Le compte de l'année, approuvé par le gouverneur de Beer, porte à 53,328 ducats 71 grains le montant des Recettes. Cette augmentation du revenu a été le résultat du produit de la Loterie qui a donné un chiffre de 11,130 ducats 52 et de celui des Domaines qui est monté à 22,294 ducats 49. Dans cette dernière somme sont compris 898 ducats représentant les intérêts du prix de vente des couvents aliénés, notamment des écoles pies, Ste-Thérèse, St-Victorin, St-Antoine, et la maison de l'abbaye. On y a compris également la redevance de Francavilla ainsi que celle de St-Jean et de la Caprara.

Les dépenses aussi ont atteint un chiffre plus élevé; elles ont été de 30,547 ducats 41. Cet accroissement est dû surtout aux suppléments accordés à la gendarmerie, dont le montant a été de 1441 ducats, aux dépenses secrètes de la police fixées à 406 ducats, aux remises du Trésorier qui se sont élevées à 2611 ducats, enfin aux frais de service du Gouverneur, arrêtés à 2146 ducats.

Ce compte établit qu'il est resté en caisse, le 1^{er} janvier 1812, au profit de M. de Talleyrand, la somme de 22,781 ducats 30 grains.

Après la chute du premier Empire, la Principauté de Bénévent a fait retour aux États du Pape (1) et Louis de Beer rentra dans son pays natal en 1814. Pendant son séjour à Bénévent, il avait cherché à améliorer tous les services; il avait introduit dans le duché la législation française, et créé une garde nationale et un corps de gendarmerie. Il avait fondé un asile pour les orphelines, un lycée, un jardin botanique et une partie de sa fortune personnelle avait été consacrée à ces institutions. Son nom fut béni et après son retour à Ribauvillé, il reçut les témoignages les plus flatteurs du pays qu'il avait doté de tant d'œuvres utiles. Il ne resta pas oisif dans sa retraite. Nous le retrouvons, en effet, en 1819, investi des fonctions de membre du conseil d'arrondissement et chargé par le Préfet du Haut-Rhin du soin de réviser le travail de la liquidation des charges de guerre supportées pendant l'invasion de 1815 par la ville de Ribauvillé. Il mourut dans cette ville le 1^{er} janvier 1823, devantant de 15 ans, dans la tombe, Talleyrand, son ancien maître.

Ses connaissances variées et son aménité lui avaient valu de nombreux amis et des admirateurs. L'étude de la philosophie, de l'antiquité et des sciences avait été pour lui d'un puissant attrait. Son esprit, a dit un contemporain, était un véritable trésor. Il n'avait point voulu d'éloges; le contentement de lui-même et l'amitié de ceux qui l'entouraient lui avaient suffi. Il s'était félicité qu'après sa mort, on pût dire de lui : « *Il n'a point vécu sans être utile.* »

J. J. DIETRICH.

(1) Traité de Paris du 30 mai 1814.

DESCRIPTION

GÉOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE

DU

TERRITOIRE DE BELFORT

par L. PARISOT.

DESCRIPTION

géologique et minéralogique du

TERRITOIRE DE BELFORT

En 1864 j'ai fait paraître une première carte géologique des environs de Belfort, elle ne comprenait qu'un rayon assez limité. La topographie avait été faite sur la carte de l'état-major, telle qu'elle existait à cette époque et sans les additions et les nombreuses corrections qu'elle a subies depuis. Celle que je publie aujourd'hui, comprend, outre le territoire administratif de Belfort, une zone assez étendue des contrées limitrophes dans lesquelles il était possible de suivre le prolongement des affleurements et d'y recueillir des renseignements indispensables à l'étude de nos terrains, renseignements qui me faisaient défaut dans la zone du territoire.

La carte est établie au 40,000^e avec les courbes de niveau de 10 en 10 mètres; les moindres ruisseaux et tous les chemins ont été relevés avec soin, et les limites géologiques, tracées au moyen des indications que des fouilles récentes et les nombreux travaux de fortifications et de voies de communication ont permis de fixer presque partout avec certitude. J'ai ajouté dans la description tout ce qui pouvait être utile à l'industrie et à l'agriculture, en décrivant avec soin les principales exploitations des mines, des ciments et des engrais.

L'utilité de ce travail a été consacrée par une décision du Conseil général qui a bien voulu en faciliter la publication après avoir encouragé les premiers travaux d'exécution.

DESCRIPTION PHYSIQUE.

La partie du département du Haut-Rhin restée française, décrite dans ce travail, est comprise entre le 4° 86' et le 5° 32' de longitude Est et entre le 52° 72' et le 53° 15' de latitude Nord.

Elle a pour limites au Nord les Vosges, à l'Est l'ancien département du Haut-Rhin, au Sud la Suisse et le département du Doubs, et à l'Ouest ce même département et celui de la Haute-Saône.

Sa plus grande longueur, prise du pied Nord du Ballon d'Alsace jusqu'à la frontière suisse près de Croix, est de 45 kilomètres et sa plus grande largeur de 20 kilomètres.

Elle est comprise entièrement dans le bassin du Rhône.

OROGRAPHIE.

Le territoire de Belfort peut se diviser en quatre régions.

La première comprend le massif des Vosges ; elle est située au Nord.

La seconde, de beaucoup la plus étendue, est formée des collines Sous-Vosgiennes, dont les points culminants dépassent généralement 450 mètres.

La troisième, qui est la plus petite, forme le plateau de Beaucourt.

La quatrième est située des deux cotés du canal du Rhône au Rhin ; c'est presque une plaine, si on la compare aux autres régions.

MASSIF DES VOSGES

(1^{re} RÉGION).

C'est dans la partie Nord du Territoire que se trouvent les plus hautes cîmes de la petite chaîne des Vosges ; la direction de cette chaîne est de O. 15° N. à E. 15° S. Elle commence à Rougemont et s'étend jusqu'à Langres.

L'arête principale sépare les bassins de la Moselle et du Rhin, de celui du Rhône. De cette arête se détachent, en tous sens, des rameaux dont les branches donnent naissance aux chaînons de la Planche des Belles-filles, de l'Ordon-Verrier, de Sainte-Barbe, du Mont-Jean, de la Tête-des-Moines, du Fays, etc.

Les flancs orientaux sont généralement plus escarpés, plus rocheux que les flancs occidentaux dont les pentes sont partout moins raides.

Les chaînons s'abaissent de plus en plus à mesure qu'ils s'éloignent de l'arête culminante et leurs dernières ondulations viennent se perdre dans la dépression qui sépare les Vosges des collines sous-vosgiennes. L'arête principale elle-même s'affaisse en partant du ballon, qui en est le point le plus élevé.

Cette zone est boisée presque partout. Les hauts sommets sont dénudés et couverts de pâturages. Les neiges y séjournent pendant plus de six mois et souvent le ballon, sur ses pentes Nord, en conserve jusqu'à la fin de Jui let, c'est à dire pendant dix mois.

Les cimes les plus élevées sont :

Le Ballon d'Alsace	1256
Le Ballon de Servance	1189
La Planche-des-Belles-Filles	1150
Le Châlet-Bonaparte	1110
Le Col des Charbonniers	1103
Le Ballon St-Antoine	1091
Le Bærenkopf	1005
Le Ballon Guenon	995
Le Mont St-André	985
Le Fays	946
La Tête du Mineur	936
Le Rosemont	929
Le Sudel	928
Le Mont St-Jean	860
La Planche-le-Prêtre	808
Le Mont Jean	780
L'Ordon-Verrier	770
La Source de la Savoureuse	1200
La Source du Rahin	951
La Source du St-Nicolas	925

COLLINES SOUS-VOSGIENNES

(2^e RÉGION).

La deuxième zône, comprenant les collines sous-vosgiennes, a son arête principale qui passe par les sommets du Salbert, de l'Arsot et du Lourdon-brisé.

Cette arête forme un angle de 55° avec celle de la chaîne des Ballons ; la falaise jurassique et les collines placées au Sud présentent des lignes qui, avec la même arête,

forment des angles de plus en plus ouverts à mesure qu'elles s'éloignent du centre de soulèvement ; de sorte que ces lignes semblent être les branches d'un éventail dont l'axe serait vers les Errues et la partie la plus ouverte entre Frahier et Montbéliard.

L'ensemble de ces collines a un aspect tout différent de celui des chaînons qui constituent le massif vosgien. Ce sont des collines abruptes sur leurs faces N-O et en talus inclinés de 15 à 25 degrés vers le S.-E. Ces lignes de collines n'ont pas partout la même élévation : tantôt elles s'élèvent, tantôt elles s'abaissent pour former des ondulations dont les points culminants sont :

Le Salbert.....	647
Le Ballon de Roppe.....	496
L'Arsot.....	493
Le Lourdon-brisé.....	506
La Miotte.....	456
Le Mont de Cravanche.....	453
Le Mont d'Essert.....	440
Le Fays.....	423
Les Hautes-Perches.....	428
Le Mont d'Urcerey.....	441
Le Mont Vaudois.....	530
La Justice.....	446
La Citadelle.....	428
La Côte de Danjoutin.....	420
Le Signal de Dorans.....	429
La Côte de Banvillars.....	400
Le Dannin.....	410

ZONE DU PLATEAU DE BEAUCOURT

(3^e RÉGION).

Cette zone, par ses accidents multiples, possède une orographie toute différente de celle des Vosges. Au lieu d'un axe, duquel partent presque avec régularité des chaînons qui se subdivisent en chaînons moins importants, c'est une suite d'accidents irréguliers, sans ramifications, détachés et comme isolés dans l'ensemble du soulèvement. Cette zone se continue sur le territoire suisse et se rattache à la chaîne du Lomont, qui elle-même n'est qu'une dépendance du Jura. Dans notre département, elle n'a que 12 kilomètres de longueur sur 6 kilomètres de largeur. Le plateau de Croix et le Gramont en sont les points culminants, le premier avec 613 mètres, le second avec 598. Beaucourt à 480 mètres d'altitude et Delle seulement à 396. Lebetain 450. Villars-le-Sec 550 et Saint-Dizier 500.

ZONE DE LA PLAINE

(4^e RÉGION).

Cette région ne se sépare pas nettement des deux autres régions voisines, si ce n'est par sa constitution géologique. Elle est traversée dans sa partie la plus basse, du Nord-Est au Sud-Ouest, par le canal du Rhône au Rhin. Au nord de ce canal, elle est recouverte de diluvium vosgien et au sud de diluvium rhénan ; elle comprend une série d'ondulations peu élevées, mais aucune partie rocheuse ou abrupte.

Les altitudes principales sont :

Le canal à Montreux.....	340
» à Bourogne.....	330
» à Montbéliard.....	310
Bretagne.....	356
Grosne	362
Suarce.....	370
Foussemagne	347
Angeot.....	364
Fontaine.	360
Delle (bords de l'Allaine).....	360

VALLÉES.

La chaîne des Vosges est coupée en tous sens par des vallées, les unes principales, les autres secondaires, formant un ensemble de ramifications reliées à l'arête faîtière avec une certaine régularité.

Les vallées principales sont, dans le territoire, celles de Giromagny, de la Madelaine et de Saint-Nicolas, dans la Haute-Saône, celle de Plancher-les-Mines et celle de Massevaux en Alsace. Ces vallées, resserrées à leur origine, plus ouvertes à leur partie inférieure, servent à l'écoulement des eaux, qui se réunissent d'abord à l'état de ruisseaux, puis de rivières.

La Vallée de la Savoureuse a son origine au ballon d'Alsace ; sa direction est Nord à Sud ; très-resserrée à son origine, elle s'élargit en aval de Giromagny de manière à former une petite plaine. Elle reçoit dans la partie montagneuse les valons de la goutte Thierry, de la

goutte des Forges, de la Beucinière et du Rosemont. Dans la région des collines sous-vosgiennes, viennent se joindre à elle, le vallon d'Evette, ceux d'Eloye, d'Offemont, de Cravanches, de la Douce et tous ceux qui, sur la rive gauche de la Savoureuse, séparent les diverses formations jurassiques.

La vallée de la Madeleine se dirige du Nord-Ouest au Sud-Est ; prenant son origine au ballon Guenon et n'ayant qu'un parcours de 9 kilomètres, elle se confond avec la plaine au-dessous des Errues.

La vallée de Saint-Nicolas a la même direction que la précédente et sensiblement le même parcours ; elle débute au Bärenkopf et s'évase complètement à Lachapelle-sous-Rougemont.

La vallée de Plancher-les-Mines est placée entièrement dans la Haute-Saône ; elle commence au ballon de Servance et cesse entre Plancher-Bas et Champagny, ayant du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest une longueur de 15 kilomètres.

La vallée de Massevaux est une des plus pittoresques. Elle commence au pied du grand abrupte du Ballon, non loin du lac de Sewen, se dirige vers l'Est, puis au Sud-Est et de nouveau à l'Est pour se perdre dans la plaine d'Alsace.

La vallée d'Evette et celle d'Eloye ne représentent qu'une large dépression ondulée entre la montagne et les collines de la deuxième zone. La vallée de la Douce n'est qu'un ravin produit par l'érosion traversant plusieurs étages jurassiques. Les vallons de la rive gauche de la Savoureuse ne sont que des espèces de combes dans lesquelles se trouvent les zones marneuses des terrains jurassiques.

La vallée de la Luzine est formée par une brisure qui coupe toutes les formations de Frahier à Montbéliard, elle est toute entière en dehors de notre territoire. Enfin les petits vallons, qui rayonnent autour du plateau de Gramont, dont les plus importants sont ceux de Saint-Dizier et de la Fechette, doivent leur origine aux phénomènes d'érosion et de démantèlement qui se sont produits postérieurement au soulèvement de ce petit coin du Jura.

HYDROGRAPHIE.

RIVIÈRES, RUISSEAUX, ÉTANGS, LACS.

Toutes les rivières du Territoire versent leurs eaux dans la Méditerranée par l'intermédiaire du Doubs, de la Saône et du Rhône.

La Savoureuse est la plus importante; elle prend sa source au Ballon d'Alsace, se grossit d'une infinité de petits ruisseaux qui coulent dans les moindres dépressions des ramifications décrites plus haut. Les principaux sont: la Goutte des Forges, la Goutte Thierry, la Goutte d'Ulisse, la Beucinière, en amont de Giromagny; elle reçoit en aval le Rhône venant d'Auxelles, la Rosemontoise et la Vaire venant du Rosemont, le Vert-botté, deversoir des étangs d'Évette, la Douce qui recueille une partie des eaux du Salbert et du vallon d'Essert, le ruisseau de Trétudans venant de Moval.

La Savoureuse a un parcours de 50 kilomètres du Nord au Sud; elle se jette dans l'Allaine près de Vieux-Charmont. Ses eaux sont très pures et très limpides: elle

marque 5 degrés hydrotimétriques (1) à sa source, 4°, 5° au-dessous de Giromagny, 5° à Belfort et 15° de Chatenois à son point de jonction avec l'Allaine. La température de la nappe souterraine est sensiblement de 8° à 12° suivant la saison ; les eaux de cette nappe participent de la composition chimique de celles qui coulent à la surface. Les affluents de la Savoureuse provenant des terrains feldspathiques ont généralement 4° 5 à 5°. Ceux des terrains de transition descendent à 4° et même à 3°. La Douce a 13°, le ruisseau de Trétudans a 27°, le canal de l'étang des Forges, dont l'eau est un mélange de celle de la Savoureuse à 5° et de celle des sources dans le Muschelkalk à 27°, a une moyenne de 10° 4.

La rivière St-Nicolas prend sa source au Sud du massif du Bärenkopf; elle coule du Nord au Sud, ensuite de l'Ouest à l'Est, pour reprendre une direction N. à S. un peu Est ; puis, par un coude à angle droit, elle change brusquement de direction pour aller rejoindre l'Allaine au-dessous de Bourogne, après un parcours de 47 kilomètres. Ses eaux ont 4° à la source, 5° à Rougemont et 13° à Bourogne; elle reçoit la Suarcine, avec 11°, la rivière de Montreux-vieux à 14°, le Magrabah, la Loutre. Le Lutter a 10°, le ruisseau de Meroux a 11°. Cette rivière prend le nom de Bourbeuse depuis sa jonction avec la suivante.

La Madeleine a sa source au ballon Guenon ; elle se jette dans le Saint-Nicolas à Autrage après un parcours N-N-O à S-S-E de 30 kilomètres; elle reçoit les ruisseaux

(1) Les différents degrés notés dans l'article hydrographie représentent, à moins d'indication contraire, la composition chimique déterminée par la méthode *hydrotimétrique*.

de l'Autruche, de la Clavière, de la Praille et de la Femme et des neuf fontaines. La Madeleine a 5° aux Errues, l'Autruche 10° à Roppe, et 14° à Pfaffans, la Clavière a 27°, la Praille 24° à Vézelois et 17° à l'étang de la Praille.

L'Allaine prend sa source près de Lucelle, elle traverse le territoire suisse, passe à Porrentruy et entre en France à Delle ; de cette localité à Morvillars, sa direction est S-E à N-O ; puis, après un faible parcours au Sud-Est, elle se dirige à l'Est, passe à Montbéliard et se jette dans le Doubs à Voujaucourt. Son cours a en France 30 kilomètres. Elle reçoit toutes les eaux des Vosges de notre territoire par le St-Nicolas à Bourogne et la Savoureuse à Gr.-Charmont ; elle reçoit également la Cavatte et la Vendline venant de Réchésy, et la Feschotte venant de Badevel. Le St-Nicolas a 13° à Bourogne, la Cavatte 29° à Joncherey, et la Feschotte 30° à Badevel. L'Allaine a 42° Delle, 21° à Allenjoie, 24° à Montbéliard et 30° à Voujaucourt.

La Luzine prend naissance dans le massif de Grès-rouge à Frahier ; elle se jette dans l'Allaine à Montbéliard, après un cours de 32 kilomètres du Nord au Sud ; ses eaux ont 5° à Chagey, 8° à Luze et 15° à Béthoncourt.

Le Rahin a sa source au Ballon de Servance dans la Haute-Saône ; il traverse Plancher-les-Mines, Plancher-Bas, Champagny et se jette dans l'Ognon ; ses eaux ont 4° et 5° jusqu'à Champagny.

La Doller sort du massif oriental du Ballon d'Alsace ; elle coule d'abord à l'Est, puis au Sud et enfin à l'Est du côté de Mulhouse où elle rejoint l'ill ; elle reçoit les eaux des lacs de Sewen et du Sternsée et celles des étangs de Neuweyer ; jusqu'à Lauw ses eaux ne dépassent pas 5°.

Notre circonscription ne comprend que le lac de Sewen,

situé hors de notre Territoire, au pied du grand escarpement oriental du Ballon d'Alsace ; il est traversé par la Doller. Sa superficie est de 6 hectares environ.

De nombreux étangs sont répandus sur plusieurs points de notre Territoire, principalement entre Evette, Chauv et Eloye, et au Nord de Grandvillars et de Faverois ; les principaux sont les suivants :

	hect. de sup.
Étang des Forges à Belfort	46
» d'Autruche à Roppe.....	16
» de Malsausi à Evette	57
» de Sermamagny	34
» de la Courbe chaussée à Sermamagny..	24
» Lang à Sermamagny.....	12
» le Feusine à Sermamagny.....	9
» Mazarin à Sermamagny.....	13
» des Mielles à Sermamagny.....	14
» Rudolphe à Offemont.....	6
» de Chauv	16
» les rouges étangs à Leval.....	5
» Benaude à Leval	4
» de la ville à Leval	3
» du Kratsch à Cunelières.....	13
» Blaise à Grandvillars	2
» Beuchot à Grandvillars	2
» Fourchu à Faverois	32

Les eaux de ces étangs participent toujours de la nature des terrains, quant à la proportion des substances minérales qu'elles renferment ; dans les régions des grès et du Diluvium vosgien, leur degré hydrotimétrique ne dépasse pas 6°. Sur le Diluvium rhenan il varie de 15° à 30°.

Le canal du Rhône au Rhin traverse notre territoire dans une direction de E-N-E à O-S-O, sur une longueur de 7 kilom. Son altitude à Montreux-Château est de 340 mètres et de 330 à Bourogne.



CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

TABLEAU

de la Succession chronologique des Terrains

I. TERRAINS AZOÏQUES

1° ROCHES CRISTALLISÉES.

Syénite
Porphyre quartzifère
Diorite

II. TERRAINS PALEOZOÏQUES

1° DÉVONIEN.

Mélaphyre
Calcaire dévonien

Grès métamorphique.
Calcaire (marbre) avec
tiges d'*Encrines*.

Schistes

Schistes avec *Phacops*
cryptophthalmus, *Strophomena*, *Orthis*.

2° CARBONIFÈRE.

Grauwacke métamorphique

Schistes et grès métamorphique avec végétaux fossiles.

Schistes de transition

Schistes avec filons de quartz.

Schistes houillers

Schistes avec impressions végétales et dépôts de houille.

Grès houiller

Grès sans fossiles.

3° PERMIEN.

Grès rouge

Grès diversement colorés et argiles avec impressions végétales, bancs de calcaire intercalés.

Grès vosgien

Grès rouge avec galets de quartz, passant au poudingue.

III. TERRAINS SECONDAIRES

1° TRIAS.

Grès bigarré

Grès gris, vert, rouge, etc. micacé avec tiges de *Calamites*, argiles à impressions de fougères.

Muschelkalk

Calcaire gris avec *Avicula Bronnii*, *Mytilus edulis formis*, *Encrinurus entrocha*, *Terebratula communis*, bancs de Dolomie et filon de Spath pesant.

Keuper

Marnes de diverses couleurs avec dépôts de Gypse et calcaire dolomitique avec *Pecten lugdunensis*.

2° TERRAINS JURASSIQUES.

LIAS.

Grès infraliasique

Grès quartzeux avec impressions végétales.

SINEMURIEN.

Calcaire à Gryphées

Calcaire gris foncé avec *Ammonites bisulcatus*, *A. nodotianus*, *Pleurotomaria anglica*, *Cardinia*, *Gryphœa arcuata*, *Spiriferina*.

LIASIEN.

Marnes à Gryphœa Cymbium

Marnes et calcaires gris-bleu avec *Belemnites niger*, *Ammonites Davœi*, *Pholadomya carinata*, *Gryphœa Cymbium*.

Marnes à Plicatules

Marnes et Schistes avec *Belemnites clavatus*, *Ammonites margaritatus*, *Plicatula spinosa*.

TOARCIEN.

Schistes à Posidonies

Schistes avec *Posidonomya Bronnii*.

Marnes à Trochus

Marnes grises avec *Belemnites irregularis*, *Ammonites radians*, *A.*

opalinus, *Nucula Ham-
meri*, *Trochus subdu-
plicatus*, *Cyathophyl-
lum mactra*.

Grès supraliasique

Grès micacé avec impres-
sions végétales.

JURASSIQUE INFÉRIEUR

BAJOCIEN.

Oolithe ferrugineuse

Calcaire ocreux avec assi-
ses marneuses et bancs
à concrétions ferrugi-
neuses avec *Belemnites*
giganteus, *B. brevis*,
*Ammonites Humphrie-
sianus*, *Pleurotomaria*
conoïdea, *Pl. armata*,
Hemithiris spinosa.

Calcaire à Entroques

Calcaire gris-bleu avec
lames spathiques, à
Nautilus striatus, *Am-
monites Gervillii*, *Lima*
duplicata, *Gervillia*
Zieteni, *Cidaris Zschok-
kei*.

Calcaire à Polypiers.

Calcaire avec *Ammonites*
Murchisonæ, *Phasia-
nella striata*, *Cidaris*
glandifera, *Thamnas-
troæ Terquemi*, *Isas-
troæ Bernardana*.

BATHONIEN.

Oolithe subcompacte (de Thurmann)

Calcaire suboolithique avec Nérinées et *Rhynchonella concinna*.

Grande oolithe

Calcaire oolithique gris-jaunâtre, avec taches bleues intérieures, fossilles rares ; marnes bleues et grises, intercalées, avec *Terebratula intermedia*, *Mytilus asper*, *Lima punctata*.

Marnes à *Ostrea Costata*, Bradford Clay

Marnes grises et bancs de calcaire suboolithique avec *Ammonites interruptus*, *Pholadomya Murchisoni*, *Ph. Veselayi*, *Pecten vagans*, *Ostrea costata*, *Holctypus depressus*, *Fungia lævis*.

JURASSIQUE MOYEN

CALLOVIEN.

Callovien, fer sous-oxfordien

Marnes ocreuses et calcaire avec minerai de fer pisiforme ; zone des Cephalopodes de grande taille ; *Nautilus hexagonus*, *Ammonites corona-*

tus, *A. anceps*, *A. macrocephalus*, *Terebratulata impressa*, *reticulata*, *Collyrites ellipticus*, *Rhabdocidaris remus*.

OXFORDIEN.

Marnes oxfordiennes

Marnes bleues à fossiles pyritisés, céphalopodes de petite taille ; *Belemnites hastatus*, *Ammonites Lamberti*, *Am. oculus*, *Am. crenatus*, *Am. Eugenioi*, *Am. Bakerice*, *Pseudo-Diadema superbum*.

TERRAIN A CHAILLES.

Glypticien

Argiles marneuses et calcaires siliceux avec *Ammonites cordatus*, *Am. perarmatus*, *Lima proboscidea*, *Pholadomya parvicostata*, *Ostrea dilatata*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Hemicyclidaris crenularis*, *Millericrinus polycyphus*, et nombreux polypiers.

Calcaire à Zoanthaires

Calcaire siliceux, marno-compacte, gris de fumée à fossiles silicifiés, nombreux polypiers.

CORALLIEN.

- Oolithe corallienne** Calcaire blanc à oolithes irrégulières, à fossiles calcaires, *Nerinea*, *Ostrea solitaria*, *Cidaris Blumenbachi*, Polypiers.
- Calcaire à Diceras** Calcaire blanc crayeux avec *Diceras arietina*, Nérinées et Polypiers.

ASTARTIEN.

- Calcaire à Astartes** Calcaire lithographique surtout à la base, avec Nérinées, *Astarte gregarea*, *Natica grandis*, *Ostrea bruntrutana*, *Echinobrissus scutatus*.
- Marnes astartiennes** Marnes et calcaire schisteux, gris-bleu, avec *Astarte gregarea*, petits gastéropodes, *Ostrea bruntrutana*, *Apiocrinus Meriani*.
- Calcaire à Terebratules.** Calcaire blanc gris, avec taches bleues à *Nautilus giganteus*, *Panopœa Tellina*, *Astarte*, *Trigonia*, *Pinna ampla*, *Mytilus*, *Sowerbianus*, *Terebratula humeralis*, *Ostrea bruntrutana*.

KIMMERIDGIEN

PTEROCERIEN.

Marnes à Ptérocère

Calcaire stérile gris-blanc et Marne jaunâtre avec *Nautilus substratus*, *Pterocera oceani*, *Pholadomya Protei*, *Ceromya obovata*, *Iavignon rugosa*, *Terebratula subsella*, *Cidaris pyri-fera*.

VIRGULIEN.

Marnes et Calcaires virguliens

Calcaire et marne gris-blanc avec *Ostrea virgula*, *Terebratula*, *Trigonia*, *Mactra*, *Diceras*.

IV. TERRAINS TERTIAIRES

1^o EOCÈNE SUPÉRIEUR.

Terrain sidérolithique

Argile à minéral de fer pisolitique et nagelfluh jurassique.

2^o MIOCÈNE.

Molasse

Calcaire sableux et marnes calcaires *Lutraria sequana*, *Cytherea striatissima*, *Cerithium plicatum*, *Cytherea splendida*, *Cyrena semistriata*, et ossements de Pachydermes.

Schistes à Meletta

Calcaires marneux et schisteux à Amphysile et à Meletta.

Calcaire d'eau douce

Calcaire et marnes à *Héliæ osculum*, *Planorbis rotundatus*, *Lymnea fusiformis*, *Melania Escheri*.

V. TERRAINS QUATERNAIRES

1° DILUVIUM.

Diluvium rhenan

Argiles calcaires et cailloux roulés d'origine alpine.

Diluvium vosgien

Argile et cailloux roulés d'origine vosgienne.

Moraines

Argile et cailloux roulés d'origine vosgienne.

Tourbières

Dépôts tourbeux.

Cavernes à ossements

TERRAINS MODERNES.

Alluvions de toute nature, éboulis.

TERRAINS AZOIQUES

ROCHES CRISTALLISÉES.

Syénite.

La Syénite est une roche composée de quartz, d'amphibole et d'orthose ; à ces minéraux viennent s'ajouter dans quelques variétés du mica et de l'andésine. Le quartz est peu abondant, il est en grains ou en amas de petits cristaux brillants et incolores. L'amphibole ou hornblende est noir et cristallisé en aiguilles déliées et groupées. L'orthose est un feldspath en cristaux prismatiques blancs ou roses, composé de silice, d'alumine et de potasse dans les proportions 12, 3, 1. Les cristaux d'orthose deviennent quelquefois très-grands, atteignent jusqu'à 5 centimètres et donnent à la roche l'aspect porphyroïde. L'andésine est une variété d'oligoclase en cristaux d'apparence cireuse, blancs ou roses. Le mica est généralement blanc ou jaune, en paillettes minces et brillantes.

En plaçant la Syénite en tête de la série des roches de notre pays, je n'ai été guidé que par la position relative de cette roche par rapport à celles des formations suivantes ; quelle que soit la théorie que l'on adopte pour expliquer l'origine des roches granitiques, leur ancienneté par rapport aux terrains de transition est évidente, surtout dans notre circonscription où elles ne se rencontrent pas à l'état éruptif au milieu de formations plus récentes. Cependant le passage graduel des roches de transition aux

roches granitiques montre quel rôle prépondérant le *métamorphisme* a dû jouer dans leur formation, et il est difficile de leur attribuer une origine ignée.

La Syénite occupe le massif principal de la petite chaîne des Vosges; elle s'étend depuis les Plaines jusqu'au delà du ballon de Servance, dans la Haute-Saône, et depuis le Saut de la Truite jusque hors de nos limites près de Saint-Maurice et du Col des Charbonniers; elle forme les deux ballons de Giromagny et de Servance, les Plaines, le Kleinlangenberg, les Fagnies et descend dans la vallée de la Doller jusque près de Kirchberg.

Si on se place à la limite du terrain de transition, soit dans la vallée de la Savoureuse, près du Saut de la Truite, soit sur les sommets, on remarque qu'à mesure qu'on se rapproche du centre de la montagne, la Grauwacke se modifie, qu'elle prend un aspect cristallin, et qu'elle se transforme en une roche complètement cristallisée en perdant sa pâte feldspathique; le passage de la Grauwacke à la Syénite se fait graduellement, et lorsqu'on arrive vers le centre même, les cristaux d'orthose prennent de plus grandes dimensions, et la Syénite affecte la forme porphyroïde. C'est cette dernière variété qui constitue le grand massif du ballon de Giromagny et celui du ballon de Servance.

La Syénite se désagrège facilement sous l'influence des agents atmosphériques, aussi les escarpements sont-ils garnis à leur base d'éboulis considérables. L'argile produite par la décomposition des feldspaths constitutants, enlevée par l'eau, se dépose dans les parties basses du sol et y forme des bassins étanches dans lesquels prennent naissance les tourbières si fréquentes dans cette partie de la montagne et faciles à reconnaître à leur végétation.

Un filon de minette de 4 mètres d'épaisseur, encaissé dans la Syénite, affleure dans le vallon au-dessous de la source de la Savoureuse, vers le milieu de l'un des étangs Boigeol. Ce filon ne présente aucun indice de stratification, il se dirige de Sud-Ouest à Nord-Est. La minette a une couleur grise assez foncée à reflets jaunâtres, le mica y est très-abondant et par place il constitue la roche par l'absence de la pâte feldspathique.

Sur le chemin qui conduit de la route du Ballon aux tourbières des Fagnies, affleure également encaissée dans la Syénite, une roche d'un aspect tout différent de celle-ci par ses caractères physiques. C'est une roche dont la cristallisation est à peine visible à l'œil nu. Sa couleur est grise et brune par taches, elle est formée d'un conglomérat de globules de même dimension, de la grosseur d'un gros pois, liés par un ciment de même nature ; les surfaces exposées à l'air en s'altérant perdent le ciment et présentent en saillie la forme arrondie de ces globules.

Porphyre Quartzifère.

Les porphyres quartzifères sont des roches à pâte diversement colorée, souvent blanche, à texture grenue ou cristalline, avec quartz en grains et cristaux d'orthose ou rarement d'andésine. On y rencontre accidentellement de l'amphibole, du mica, de la pinite. Ces roches, dans notre territoire, sont ordinairement associées au terrain de transition ou à la syénite, sous forme de gîtes très-restricts.

Un de ces gîtes situés au sud du lac de Sewen est difficile à déterminer dans ses limites, il est placé entre deux massifs de mélaphyre ; le porphyre est brun avec de grands cristaux d'orthose.

Un second gîte est placé entre la syénite et le mélaphyre au sommet des plaines vers 1,091 mètr. d'alt. La roche est d'un blanc rosé avec taches blanches.

Deux autres gîtes sont situés sur le Mont Jean au nord de la Planche-le-Prêtre à 909 mètr. d'alt., la roche a également une couleur rosée ; ces deux gîtes sont séparés par un lambeau de mélaphyre. Dans la goutte Thierry sur la rive gauche, il existe un gîte plus important, placé au contact de la Syénite. Ce porphyre de couleur claire, à taches rouges, devient très-beau par la grandeur des cristaux d'orthose.

Dans le vallon de la Beucinière, il existe aussi un affleurement de la même roche situé vers Sainte-Barbe au-dessus de la filature et au contact du mélaphyre de Chauve-Roche.

Ce porphyre est blanc à grands cristaux d'orthose et quelques lamelles de mica ; il contient de la pinite verte et de l'amphibole vert-noirâtre, par places le porphyre devient rose et quelquefois il prend une apparence compacte et perd sa structure cristallisée.

Diorite.

Le Diorite est composé d'amphibole noir en aiguilles, en grains ou en amas et de labrador lamellaire de couleur blanche à structure cristalline. Cette roche se lie au terrain de transition qui l'entoure de tout côté. Dans notre circonscription, il n'en existe qu'un lambeau au-dessous de Malvaux sur la rive droite de la goutte Thierry. L'amphibole domine et donne un aspect sombre à la roche ; le feldspath a une couleur rose terne. Un autre lambeau plus considérable s'étend, sur environ 2,500 mètres, entre Oberbruck et les étangs du Neuweyer. Ce lambeau est tout

entier en dehors de notre territoire, il a un aspect moins sombre que celui de Malvaux.

TERRAINS PALEOZOIQUES

Les terrains paléozoïques se divisent en cinq étages qui sont les suivants :

- 1^{er} étage Cambrien ;
- 2^e — Silurien ;
- 3^e — Dévonien ;
- 4^e — Carboniférien ;
- 5^e — Permien.

Jusqu'à présent aucun observateur n'a signalé l'existence de l'étage Cambrien dans les Vosges. C'est à peine si on peut émettre un doute sur la présence de l'étage Silurien. Un seul fossile, « le *Caulopteris cactoides* », qui peut être rapporté à cet étage, a été trouvé à l'état erratique dans un ravin au Rossberg, dans un fragment de Grauwacke. Mais ce fossile, tout caractéristique qu'il peut être, ne suffit pas pour permettre d'affirmer l'existence de cet étage dans les Vosges, surtout puisqu'il n'a pas été recueilli en place.

Les étages Dévonien et Carboniférien peuvent au contraire être nettement séparés et décrits, par suite de la découverte de fossiles caractéristiques.

ÉTAGE DÉVONIEN.

L'étage Dévonien de notre pays se compose de méla-phyre, de grauwacke, de calcaires et de schistes. Pour l'étudier dans tout son développement, il faut se transporter dans le vallon de la Luzine entre Chagey et Chenebier, où une route nouvelle a été construite en tranchée et montre à nu toute la série des couches de ce terrain (*Voir Pl. I., la coupe détaillée*).

En remontant la Luzine depuis Chagey, on se trouve en présence d'une série de terrains plus récents que le Dévonien. Ces terrains sont régulièrement stratifiés, les couches plongent de N.-O. à S.-E. avec une inclinaison de 30° à 35° ; au niveau de l'étang, la route est entaillée dans une roche métamorphique. Le point de jonction de ces roches n'est pas découvert, mais le changement d'inclinaison indique une stratification probablement discordante. La roche métamorphique, assez nettement stratifiée par places, plonge toujours vers S.-E. avec une inclinaison de 70 à 75 degrés. Cette roche se continue sur le côté gauche de la route sur la longueur de plus d'un kilomètre ; vers le Nord le plongement devient N.-O. à 75°. Elle est composée d'une pâte plus ou moins foncée de feldspath avec cristaux mal définis de labrador et de pyroxène. La couleur générale est le vert plus ou moins foncé, sa texture est grenue, rude au toucher et sa cassure esquilleuse ; la puissance du dépôt peut être évaluée à environ 1,100 mètres.

Au-dessus de la roche métamorphique, on trouve un massif de calcaire, sans altération au point de contact, mais régulièrement stratifié en gros bancs qui atteignent quelquefois jusqu'à un mètre d'épaisseur. Ce calcaire est

d'un gris très-foncé avec veines de calcaire blanc à texture cristalline. Il est susceptible de prendre un beau poli et de servir comme marbre ; dans une carrière située à quelques cents mètres dans le bois voisin, la roche renferme de nombreuses tiges d'Encrine, sans autre fossile. La puissance de ce dépôt calcaire est d'environ 100 mètres.

En suivant la route au nord, la tranchée a mis à nu un banc de schistes de plus de 30 mètres ; ces schistes, dans la partie inférieure, sont profondément altérés ; ils ont un aspect terreux, une couleur ocreuse, ils se délitent en feuillets irréguliers et ils sont comme criblés d'une grande quantité de petites cavités remplies d'argile jaunâtre qui paraissent devoir leur origine à des corps organisés qui ont disparu en laissant de faibles traces de leur forme primitive. C'est dans ces schistes que se trouvent presque tous les fossiles formant la faune du terrain.

Dans les assises supérieures ces schistes sont moins altérés, ils ont une couleur gris de fer qui devient jaunâtre sur les joints et dans les fissures ; ils se délitent en feuillets minces presque réguliers ; c'est entre ces feuillets que se rencontre le *Phacops lævis* assez abondamment, avec quelques empreintes de *Chonetes* de petite taille assez bien conservés.

LISTE

des fossiles dévoniens trouvés dans les schistes.

- 1 *Phacops lævis*, Munst. Sp., assez abondant. Cette espèce est voisine de *Ph. Cryptophthalmus*, Emmerich.

- 2 *Orthoceras* indét., assez abondant.
- 3 *Pterinea lineata*, Goldf., peu abondant.
- 4 *Pleurophorus lamellosus* ? Sandberg, rare.
- 5 *Posidonomya* ?
- 6 *Modiola* ?
- 7 *Pecten densistria* ? Sandb., rare.
- 8 *Retzia*, voisine de *cuneata* Dalm., peu abondant.
- 9 *Retzia ferita* ? Buch., rare.
- 10 *Rhynchonella coloniensis*, d'Orb., peu abondant.
- 11 *Spirifer hystericus*, Schloth., rare.
- 12 » *Verneuilli*, Murch., rare.
- 13 » voisin de *speciosus*, mais distinct par trois
 plis peu prononcés dans le sinus.
- 14 *Orthis Michelini*, Lèveillé, assez rare.
- 15 » *Eifelensis* ou *opercularis*, de Verneuil.
- 16 *Chonetes sarcinulata*, Schlot., abondant.
- 17 » *dilatata*, Rœmer, abondant.
- 18 *Productus subaculeatus*, Murch., rare.
- 19 *Metriophyllum Bouchardi*, Miln. Ed. et A H.
 Tiges de crinoïdes.
 Empreintes de *Gorgonia*.
 » de plantes (Algues.)

Au delà des schistes qui viennent d'être décrits, on trouve une succession de couches composées soit de grauwacke formée d'un grès fin et schisteux, soit de conglomérat de quartzite sans consistance dont les galets atteignent jusque 20 centimètres de diamètre. Ces couches, alternant entre elles, plongent de 50° vers nord-ouest.

Depuis la grauwacke jusqu'à l'escarpement qui borde le petit vallon de la Frenotte, on ne trouve plus que des schistes se délitant assez régulièrement, de couleur gris foncé et terne, veinés de filets blancs de calcaire carbo-

naté ; ces schistes sont stériles et bien stratifiés avec une inclinaison de 50° vers N.-O.

Au delà du petit vallon, la couche se continue, la roche devient presque noire. C'est dans ces bancs que l'on a anciennement pratiqué des fouilles pour exploiter une couche d'anhracite.

Ces bancs terminent l'étage Dévonien. Cet étage, autant qu'il est possible de le calculer, a dans cette localité une puissance qui dépasse 2,700 mètres.

Le Dévonien affleure, presque sans interruption, d'Anjoutey à Saulnot dans la Haute-Saône, il a son plus grand développement au Salbert ; mais en dehors du vallon de la Luzine, il n'est constitué que par des schistes. Dans le Salbert ces schistes sont coupés irrégulièrement par de puissants bancs de quartzite amorphe, veiné de rose et de noir, coupé de filon de quartz cristallisé avec pyrite. Ces schistes sont assez fissiles, de couleur gris-bleu ou verdâtre, quelquefois rose. Dans les fouilles récentes faites en vue de la construction du fort, il a été mis à découvert de puissants bancs de mélaphyre semblable à celui de Chagey, bien stratifiés et plongeant vers sud-est de 50 à 60 degrés. Ces mêmes fouilles ont également traversé plus de 20 mètres d'assises de schistes noirs, brillants et onctueux au toucher avec filons minces de quartz blanc. Ces schistes n'ont presque pas de consistance et se brisent au moindre choc. Une tranchée faite sur le sommet de la montagne a montré la stratification en dos d'âne et a mis à nu l'axe même du soulèvement. Les schistes des affleurements de l'Arsot et du bois d'Anjoutey et de Chalonvillars ne diffèrent pas de ceux qui constituent le grand massif du Salbert, nature, stratification, direction, tout est semblable.

2^e ÉTAGE CARBONIFÉRIEN.

L'étage carboniférien se subdivise en deux sous-étages : le carboniférien inférieur et la formation houillère.

Le carbonifère inférieur, plus connu sous le nom de terrain de transition, forme la plus grande partie des Vosges de notre territoire. C'est lui qui constitue tout le massif de la Planche-des-Belles-Filles et celui du Bärenkopf. Le Ballon Saint-Antoine, le Mont Jean, l'Ordon-Verrier, la Tête du Mineur, la Tête le Moine, le Sudel, le Mont Saint-Jean sont formés de carbonifère inférieur.

Cette formation existe sous deux états, à l'état normal et à l'état métamorphique. A l'état normal, la roche est le plus souvent schisteuse, bien stratifiée, de couleur vert-olive et alterne avec des grès à grains plus ou moins fins et avec des conglomérats.

Les grès ou grauwackes sont de couleur gris-vert foncé, rudes au toucher, à texture grenue, très-fissurés et se délitant en petits fragments anguleux.

Les conglomérats sont des grès à pâte sableuse avec des galets de quartz de différentes grosseurs.

Ces roches sont composées de feldspaths à silicate d'alumine et de potasse avec très-peu de chaux et de magnésie; elles sont difficilement altérées par l'eau, aussi c'est dans ces terrains que l'eau des sources a le plus faible degré hydrotimétrique.

Le carbonifère normal constitue l'ensemble des collines boisées qui s'étendent entre Auxelles-Haut et Auxelles-Bas, La Chapelle-sous-Chaux et Champagny. C'est la roche schisteuse qui domine, la stratification est peu régulière, la direction des couches varie beaucoup; elle est tantôt Nord-Ouest, tantôt Sud-Est et devient même hori-

zontale. Toute cette partie du pays est difficile à décrire, il n'existe ni fouilles, ni carrières ; les chemins seuls, lorsqu'ils ont été taillés en tranchée dans le sol, offrent quelques points d'observations bien restreints.

La grauwacke ne peut être étudiée que sur le chemin entre les deux Auxelles ; là elle se rapproche beaucoup de la roche schisteuse ; elle n'en diffère que par le grain qui est moins fin et par la schistosité qui est moins caractérisée. Au-dessus de Plancher-Bas, le grès devient plus dur, plus brillant, la couleur plus foncée, il se délite en plaquettes et en dalles de 5 à 10 cent. d'épaisseur ; les couches plongent vers N.-O. avec une inclinaison qui varie de 20° à 30°.

Roches Métamorphiques.

Les roches métamorphiques forment, avec la syénite, toute la chaîne des Ballons ; elles varient beaucoup depuis les schistes jusqu'aux mélaphyres les mieux constitués.

Les schistes, tout en conservant leur fissilité, prennent par le métamorphisme une couleur plus foncée, une plus grande ténacité, une texture cristalline ; ils ont acquis une forte proportion de silice. Il s'y développe quelquefois des paillettes de mica et des cristaux de feldspath.

Les grès ou grauwackes métamorphisés ont une couleur vert-olive ou bleu-gris, ils ont une grande dureté, une cassure grenue un peu conchoïde et l'aspect cristallin. Le métamorphisme s'opère partout par addition de silice. Ça et là le grain devient plus gros, la dureté plus grande, la couleur passe au brun et au brun rouge, comme dans la vallée du Rahin.

Les conglomérats métamorphiques ont une consistance

plus grande, les galets sont très-adhérents à la pâte qui se transforme quelquefois en spilites et en mélaphyre.

En remontant la vallée du Rahin, entre Plancher-Bas et Plancher-les-Mines, on trouve près d'un endroit dit « le Mont » les premiers affleurements de la Grauwacke métamorphique ; c'est un grès gris très-foncé à texture serrée, de dureté moyenne, dont la pâte est un pétrosilex grenu avec cristaux brillants de feldspath. C'est la roche dominante jusqu'à un kilomètre au-dessus de Plancher-les-Mines et sur les deux versants de la vallée ; on rencontre souvent des passages au conglomérat, au mélaphyre et surtout au porphyre rouge dont on voit les affleurements en amont et en aval du village. La roche varie également par ses degrés de métamorphisme, tantôt c'est un grès à grains fins, tantôt à gros grains, d'autres fois le grès passe au conglomérat.

Les fossiles y sont fort rares, M. le Dr Poulet nous a montré l'emplacement d'un productus de grande taille dans le grès à grains fins à la sortie du village en amont sur la rive droite. Il nous a fait voir également le massif de Grauwacke dans lequel M. Jourdan, de Lyon, a trouvé les fossiles dont la liste a été publiée par M. Fournet. Nous en avons recueilli quelques-uns assez mal conservés et des traces d'un certain nombre d'autres tout à fait indéterminables. En montant de Plancher-les-Mines vers Belfahy après avoir traversé un massif de porphyre rouge et un autre de grauwacke d'un brun-vert à cristaux de pyroxène, on arrive à un mamelon considérable situé au nord-est du village et qui est formé du mélaphyre qui a servi de type à M. Delesse pour ses analyses et qui est connu sous le nom de mélaphyre de Belfahy. Enfin, après avoir retrouvé des

grauwackes à grains fins, schisteuses par places, on arrive à un porphyre brun à deux feldspaths, qui semble établir le passage des mélaphyres et des porphyres rouges à la syénite des Ballons.

Entre la vallée du Rahin et celle de la Savoureuse, le terrain de transition métamorphique forme un massif dont la limite sud est représentée par une ligne passant au nord de Plancher-Bas, à Auxelles-Haut et à l'extrémité nord de Giromagny. Ce massif est coupé du nord au sud par le vallon du Rhône et du nord-ouest au sud-est par celui de la Beucinière ; il comprend l'Ordon-Verrier, le Mont Saint-Jean, la Planche-des-Belles-Filles, le Mont Saint-Antoine, la montagne de Sainte-Barbe ; la Goutte d'Ulisse et la Planche-aux-Bœufs le limitent au nord.

L'Ordon-Verrier est constitué par une grauwacke métamorphique avec filons de quartz ; cette grauwacke varie beaucoup de couleur et de composition et passe entre cette montagne et le Querty à un mélaphyre tantôt brun, tantôt bleu-verdâtre avec cristaux de labrador légèrement teintés de bleu-verdâtre à clivage soit brillant, soit terne. Entre le Querty et la Planche-des-Belles-Filles, la roche devient schisteuse et prend une couleur très-foncée, presque noire ; le métamorphisme est incomplet. Cette même roche se reproduit sur les deux côtés du vallon de la Beucinière, en prenant une couleur gris-clair et un métamorphisme à peine apparent.

A la Planche-des-Belles-Filles, les conglomérats alternent avec la grauwacke ; celle-ci prend une couleur foncée, presque brune, avec cristaux d'orthose et de labrador ; il y existe aussi quelques affleurements de mélaphyre.

Entre la Planche-des-Belles-Filles et le Ballon Saint-

Antoine, les mêmes alternances de grauwacke et de conglomérat se reproduisent avec passage au mélaphyre. Au sommet du Saint-Antoine, on retrouve la même roche noire et schisteuse, signalée près du Querty; au-delà de la Goutte d'Ulisse et du ruisseau qui coule au nord du Saint-Antoine, vers la Planche-aux-Bœufs commence la syénite à petits cristaux. Dans le vallon de la Beucinière, au-dessus du village de Puix, il existe un massif rocheux de mélaphyre. C'est celui qui a le plus grand découvert de tout le territoire (1). Il est connu sous le nom de Chauveroché et forme l'extrémité sud de la montagne de Sainte-Barbe. Ce mélaphyre est d'un bleu-vert foncé, avec grands cristaux de labrador se rapprochant du type de Belfahy, alternant avec un conglomérat à galets irréguliers noyés dans une pâte dont ils se séparent facilement; ces galets appartiennent à des variétés de mélaphyre différant de celui qui est en place; la pâte renferme également des cristaux inégaux et irrégulièrement répartis de pyroxène. C'est au contact de ce mélaphyre, en remontant la vallée, que se trouve le gîte de porphyre quartzifère décrit précédemment. Plus au nord, dans les bois de Sainte-Barbe, on retrouve, toujours alternant, des schistes, des grauwackes et des conglomérats sans grande modification, si ce n'est dans la couleur de la roche et dans le fond des conglomérats dans lesquels on ne distingue plus les surfaces de contact. On rencontre souvent des spilites, à fond brun ou bleu-verdâtre foncé, quelquefois noir, à vacuoles garnies

(1) Il est souvent difficile, pour ne pas dire impossible, de fixer exactement les limites des roches de nature différente; les découverts ne sont pas fréquents; en dehors des escarpements, le sol est couvert de végétations et de forêts, et on est souvent trompé en prenant pour des affleurements les blocs erratiques d'origine morainique ou d'éboulements, quelquefois très-grands et qui peuvent être différents des roches du sous-sol.

de cristaux de carbonate calcaire et de quartz et çà et là de petits cristaux de Delessite ; le carbonate calcaire et le quartz existent souvent dans les mêmes vacuoles ; le quartz se détache en petits cristaux sous l'action d'un acide.

Le massif métamorphique qui vient d'être décrit est traversé par de nombreux et puissants filons de quartzite, qui servent de gangue aux minerais principalement de plomb et de cuivre qui ont été exploités en galerie et dont nous parlerons dans un autre chapitre. Des puits et des galeries existent dans le vallon du Rhône, dans celui de la Beucinière, sous la montagne Saint-Daniel et ailleurs encore.

Le massif du Mont Jean, du Plainot, de la Grand-Roche, des Plaines, de Malvaux, se prolongeant jusqu'à la rive droite de la Doller et comprenant le chaînon du Bærenkopf, le Sudel, le Ballon Guenon, la Tête du Mineur, la Tête du Moine, offrent la même variété de roches, la même alternance de schistes, de grauwackes et de conglomérats métamorphiques avec gîtes de mélaphyres et de porphyres quartzifères.

Le Mont Jean est formé d'un grès schisteux à grains fins de couleur grise, avec cristaux blancs et brillants de feldspath. On y trouve quelques empreintes de calamites se rapprochant de celles de la grauwacke de Bourbach. Au sommet de la montagne, le grès passe au mélaphyre et au porphyre, ce dernier prenant par places une teinte rouge sombre. La grauwacke, qui sépare ces roches de la syénite sur le haut des plaines, est coupée par des assises de schistes de couleur claire ; au Plainot et à la Grand-roche la grauwacke devient brune avec des cristaux de

quartz et de pyroxène. Avant d'arriver aux Plaines, la roche prend une couleur grise avec taches plus foncées ; plus loin la pâte est rougeâtre avec fouillis de cristaux feldspathiques brillants ou ternes et d'aspect cireux ; quelquefois les cristaux disparaissent ou se réduisent à de fines aiguilles brillantes et à des lamelles d'un rose terne. Les gîtes de mélaphyre sont plus rares dans cette partie de la montagne ou peut-être sont-ils couverts et sans affleurements.

Au Bærenkopf, la roche dominante est un grès métamorphique à fragments de feldspath, avec cristaux de quartz et lamelles de mica ; ces fragments feldspathiques appartiennent le plus souvent à l'orthose et quelquefois à l'andésine ; ils sont tantôt blancs, tantôt roses ; la pâte est un pétrosilex de couleur brune, rude au toucher ; elle est peu abondante. Ces grès alternent avec des roches schisteuses, de couleur gris-clair, passant au noir, avec de rares empreintes végétales très mal conservées.

Le ballon Guenon, le Sudel, la Tête du Moine, la Tête du Mincur, les forêts de Paleroy et de Paté-Roy, sont formés de roches semblables à celles du Bærenkopf. Dans tout ce grand massif de roches métamorphiques, le plus étendu de notre territoire, les mélaphyres bien caractérisés et les porphyres quartzifères n'existent pas ou n'ont pas d'affleurements.

Le terrain métamorphique se prolonge au Sud de Rougemont, entre Etueffont-Haut et Romagny, en une bande étroite, encaissée de chaque côté dans le grès rouge ; c'est le seul point où le terrain houiller s'interpose entre ces deux terrains.

CARBONIFÈRE SUPÉRIEUR

Terrain houiller.

Le terrain houiller a un développement très restreint dans notre territoire; il n'a que deux faibles affleurements: l'un entre les villages de Bourg et d'Anjoutey et l'autre au N.-O. de l'étang d'Autruche dans la forêt de l'Arsoit.

La constitution du bassin houiller de Ronchamp-Champagne avait fait supposer avec raison qu'un bassin semblable pouvait exister sous le grand lambeau de grès rouge compris entre le col du Noirmouchot et celui d'Anjoutey; les affleurements signalés ci-dessus appuyaient les présomptions de l'existence de dépôts de houilles exploitables. Mais les sondages méthodiques faits à Anjoutey, à Roppe, dans l'Arsoit, à Chaux, au Salbert, à Echavanne, ont démontré que tout espoir de ce côté devait être abandonné. Je me contenterai de décrire ici les petits affleurements de l'Arsoit.

Le terrain houiller se compose de schistes, de grès et de poudingues. Les schistes sont argileux, très fissiles, de couleur grise, plus ou moins foncée et même noire, souvent bitumineux et renfermant de nombreuses et belles empreintes de végétaux; c'est dans ces schistes que se trouvent les dépôts de houilles, réduits dans notre pays à des dépôts lenticulaires de deux à trois mètres de diamètre et de 20 à 22 centimètres d'épaisseur; mais le plus souvent ces dépôts ne sont plus que de minces couches de un à deux centimètres. Une galerie faite dans l'affleurement de l'Arsoit, n'a pas donné d'autres résultats. Les schistes affleurent également à Anjoutey et à Bourg, dans les champs voisins de ces villages.

Les grès sont composés de grains de quartz, ordinairement blancs, et de fragments irréguliers de feldspath plus ou moins altéré, liés par un ciment siliceux et ferrugineux ; ces grès renferment fréquemment des cristaux de pyrite de fer. Ils varient beaucoup pour la couleur : ils sont gris-clair, gris-foncé, rouges ; ils passent insensiblement aux poudingues, à pâte grise servant de ciment à des fragments plus ou moins gros et arrondis de roches de transition plus ou moins métamorphisées.

Les fossiles suivants ont été trouvés dans les fouilles de l'Arsot et près de Bourg.

Calamites Cistii, Brongt.

id. ? (espèce indéterminée),

Nevropteris macrophylla, Brongt.

id. tenuifolia id.

id. gigantea id.

Dyctiopteris sp ?

Pecopteris Nestleriana id.

id. Serlii id.

id. id. var. major id.

id. aquilina id.

id. gigantea id.

Le terrain houiller est très bien stratifié, la stratification est en discordance avec celle du carbonifère inférieur ou terrain de transition, il est également en stratification discordante avec le grès rouge qui lui est superposé.

2° TERRAIN PERMIEN.

Le terrain permien occupe une assez grande étendue dans notre pays, il forme la base des Vosges, le fond des

vallées d'Anjoutey à Frahier et les principaux reliefs de l'Arsoy et du Lourdon-brisé jusqu'à Chenebier. Il se divise en deux étages ; l'étage inférieur ou étage du grès rouge et l'étage supérieur ou grès vosgien.

1° Grès rouge.

L'étage du grès rouge se compose de couches alternantes de grès, de conglomérats, d'argilolithes et de calcaires.

Les grès sont de nature et de couleur très variés ; ils sont composés d'une pâte plus ou moins consistante, de fragments de feldspath et de schistes et de galets de quartz, les feldspaths presque toujours ont subi un commencement d'altération.

De la consistance de la pâte dépend la dureté du grès, qui souvent, au contact du terrain de transition, a éprouvé une action métamorphique qui lui a communiqué une dureté assez considérable pour qu'il puisse servir au pavage des rues.

Les poudingues ou conglomérats sont des grès dans lesquels les feldspaths sont moins abondants et sont remplacés par des galets quartzeux.

Les argilolithes sont composées d'argile plus ou moins fine, qui devient quelquefois onctueuse au toucher.

Les calcaires, moins fréquents que les autres roches, sont souvent dolomitiques, les bancs n'ont pas plus de deux à trois mètres d'épaisseur et sont stratifiés en assises de 10 à 40 centimètres.

Le grès rouge a une puissance qui n'est pas partout la même ; cependant elle dépasse 250 mètres et atteint 400 mètres sur le côté Ouest de l'étang d'Autruche, au puits fait pour des recherches de houille, dont la coupe détaillée

est donnée ci-après. L'inclinaison générale est de 25° de Nord-Ouest à Sud-Est; mais elle varie sur les pentes Nord de l'Arsot, du Salbert et du Lourdon-Brisé, où elle est de 25° à 50° S.-E. vers N.-O. Le grès rouge affleure au Nord de Leval entre Saint-Germain, Bourg et Romagny, à Etueffont-Bas et Haut, à Gros et Petit-Magny et Rougegoutte et dans une grande partie de l'Arsot. Il se retrouve également entre Giromagny, Auxelles-Bas et Lachapelles-Chaux, et depuis Sermamagny jusqu'à Chenebier.

COUPE DU PUIIS DE L'ÉTANG D'AUTRUCHE PRÈS DE ROPPE.

Ce puits a été creusé au pied d'une colline dans laquelle on reconnaît 40 mètres de grès rouge, au-dessus de son orifice.

	mètres.	cent.
1° Grès divers et argilolithe, situés au-dessus de l'orifice du puits	40	—
2° Grès rouge grossier avec quartz.....	14	60
3° Grès gris quartzeux très-grossier.....	4	—
4° » » avec veines rougeâtres	7	—
5° Grès gris quartzeux très-dur et très-tenace	46	60
6° Grès rouge fin, à grain serré	6	80
7° Grès gris fin, quartzeux, très-dur.....	30	—
8° Argilolithe fine et schisteuse un peu micacée	44	50
9° Grès brun, quartzeux, avec taches noirâtres	—	80
10° Argile schisteuse, avec taches noirâtres..	—	20
<hr/>		
<i>A reporter.....</i>	154	50

	<i>Report</i>	154 50
11°	Couche de calcaire compacte, en rognons, à cassure esquilleuse, avec empreintes noires, cristaux de pyrite de fer et filons de chaux carbonatée cristallisée.....	1 20
12°	Argilolithe fine et dure	38 80
13°	Calcaire en rognons comme n° 11.....	— 70
14°	Argilolithe fine micacée	3 20
15°	Calcaire comme n° 11.....	1 20
16°	Argilolithe fine micacée	13 20
17°	Calcaire comme n° 11.....	— 20
18°	Argilolithe fine	14 —
19°	Calcaire comme n° 11	4 30
20°	Argilolithe avec Feldspath décomposé....	4 30
21°	Grès grossier teinté de violet, de gris, de brun, sans régularité dans la coloration .	2 —
22°	Argilolithe dure, très-fine, rouge ou brune	2 —
23°	Grès fin, argileux, avec teintes noires, quelquefois violettes	— 45
24°	Argilolithe dure, comme n° 22.....	20 55
25°	Grès fin, quelquefois grossier, très-souvent nuancé de gris et de rouge	18 80
26°	Argilolithe brune, compacte, fine et dure	9 —
27°	Grès fin, argileux, de couleur grisâtre et verdâtre, renfermant des empreintes....	— 60
28°	Grès grossier avec grains de roche verte.	— 30
29°	Grès grossier avec galets, pâte peu développée.....	4 15

A reporter..... 293 45

	mètres.	cent.
<i>Report</i>	293	45
30° Argilolithe fine, rougeâtre avec quelques taches brunes.....	1	40
31° Grès gris, rougeâtre, parfois brun et blanc, quelquefois très-fin, d'autres fois très-grossier	2	20
32° Faille, couche à stratification détruite composée d'argilolithe écrasée, broyée sans consistance, très-sèche, contenant des fragments même très-gros du grès n° 31	11	—
33° Grès n° 31 ; la stratification reparait	1	70
34° Argilolithe dure, brune.....	—	90
35° Grès gris, rougeâtre, brunâtre, dur, très-fin, parfois très-grossier, contenant quelques petits galets ; il renferme beaucoup de quartz et de mica	2	—
36° Grès gris comme n° 35, alternant avec des couches d'argilolithe brune ou rougeâtre	80	—
37° Argilolithe rougeâtre avec impressions de fucoides	4	—
<hr/>		
Total pour le grès rouge.....	396	65
38° Grès houiller ordinaire, alternant avec de minces couches de schistes, avec empreintes de fougères et de fucoides	20	—
39° Terrain de Transition.....	»	—

Dans la couche n° 5 le grès passait à l'argilolithe compacte de couleur rouge, renfermant des débris d'ossements qui, par leur forme, paraissaient avoir appartenu à

un animal de petite taille, mais leur état de conservation n'a pas permis de détermination.

En dehors de ces ossements et des empreintes indéterminées signalées également dans le puits de Roppe, jusqu'à présent aucun fossile n'a été trouvé dans le grès rouge. Le puits de Roppe a démontré que la stratification était discordante entre le grès rouge et le terrain houiller. Cette même discordance existait dans les sondages de Chaux, au contact du carbonifère inférieur.

Le calcaire permien offre un affleurement dans lequel on a fait des fouilles au Nord-Ouest de l'étang d'Autruche, sur le côté droit du petit vallon où est situé cet étang. La roche est très dure, d'un gris foncé, avec veines de cristaux de calcaire spathique, elle est stérile et stratifiée en assises de 20 à 40 centimètres d'épaisseur.

2 Grès vosgien.

Dans notre circonscription, le grès vosgien repose partout sur le grès rouge en stratification concordante. Il forme dans l'Arsot une bande étroite non interrompue, qui commence au N.-E. de l'étang d'Autruche pour se terminer à Valdoie. Il n'existe pas sur le revers sud du Salbert; une faille importante l'a fait disparaître ainsi que le grès rouge jusqu'au delà de Chalonvillars. On le retrouve sur le versant S.-E. du Lourdon-Brisé, d'où il se prolonge jusqu'au-delà du vallon de la Luzine. Mais ce n'est qu'à Béverne et Etobon, dans la Haute-Saône, qu'il prend un développement important.

Au nord de l'Arsot et du Salbert, dans le grand bassin de grès rouge, qui s'étend jusqu'au pied des Vosges, le grès vosgien n'existe nulle part en place; mais on le ren-

contre fréquemment à l'état erratique ; ce qui permet de supposer son existence antérieure dans cette partie du pays où il aurait subi un démantèlement complet, sous l'influence d'une puissante action érosive. Ce phénomène s'observe souvent dans les Vosges méridionales où l'on voit de très hauts sommets recouverts d'une calotte de grès vosgien, alors qu'il n'existe plus sur les pentes inférieures.

Par sa composition, le grès vosgien est sensiblement différent du grès rouge ; il est formé presque entièrement de quartz amorphe en grains plus ou moins fins, liés par un ciment ferrugineux ; les grains de quartz sont le plus souvent blancs, et la roche ne varie de couleur que par le ciment dont la coloration suit les divers états d'oxydation et d'hydratation du fer dont il est formé. Le ciment n'existe qu'à l'état d'enduit et l'adhérence de la roche est généralement assez faible. On rencontre assez rarement, au milieu des grains de quartz, d'autres grains d'un blanc mat et plus ou moins tendres ; ce sont des fragments de cristaux de feldspath altéré. On trouve aussi, isolés dans la roche, des galets de quartz atteignant un diamètre de un, deux centimètres et plus ; à la base de l'étage, ces galets sont assez fréquents pour que la roche passe à l'état de poudingue ; dans ce cas, les assises de poudingues alternent avec des bancs de grès à gros grains. Tous les matériaux composant le grès vosgien sont arrondis, et lors même que les galets sont aplatis, leurs angles sont complètement émoussés, ce qui dénote un charriage prolongé et une formation très mouvementée.

Il arrive quelquefois de rencontrer des galets à facettes brillantes annonçant une espèce de cristallisation. On en

trouve aussi qui sont recouverts de petits cristaux brillants ou de paillettes, distribués régulièrement sur leurs surfaces ; les uns et les autres appartiennent à des cristaux de quartz. Il est évident que ces cristaux se sont formés après le charriage, car ils ne portent pas trace d'usure.

Le grès vosgien est absolument stérile. Toutes les fouilles faites dans le pays n'ont donné aucune apparence de corps organisés.

Le grès vosgien est visible dans le chemin qui conduit par la forêt, de Roppe à Anjoutey ; on le retrouve en affleurements sur les bords de l'étang de l'Autruche ; il a été mis à découvert dans les fossés, au nord du fort de Roppe ; il affleure encore sur les bords de la route d'Offemont à Eloye. Les assises de poudingues sont également visibles au-dessus des Gouttes, non loin de cette route. On le retrouve encore depuis Genéchier jusqu'à Chagey, sur les bords de la Luzine.

Le peu de cohésion de la roche fait qu'on lui préfère le grès bigarré, comme pierre à bâtir ; il n'est par conséquent l'objet d'aucune exploitation.

III. TERRAIN TRIASIQUE.

Le terrain triasique ou trias se compose de trois étages : l'inférieur se nomme grès bigarré, le moyen, Muschelkalk ou conchylien, et le supérieur, Keupérien ou marnes risées.

1. Grès bigarré.

Le grès bigarré repose sur le grès vosgien en stratification concordante, sous une inclinaison de 10 à 15 degrés de N.-O. à S.-E. Ces deux grès sont le plus souvent séparés par une mince couche de couleur brun-noir, renfermant une forte proportion de manganèse.

Le grès bigarré se distingue du grès vosgien par sa composition, mais cette distinction n'est pas toujours bien nette. Le grès bigarré a généralement le grain plus fin, la roche est liée par un ciment argileux, elle renferme une notable quantité de mica, et se délite en feuillets minces dans les assises supérieures, tandis que, dans les assises inférieures, elle se débite en bancs qui ont jusqu'à 60 et 80 centimètres d'épaisseur.

Le grès bigarré, ainsi que son nom l'indique, varie beaucoup de couleur; du rouge-brun, il passe au rouge-brique, au rose, au gris verdâtre et au gris jaunâtre; cette coloration tient à la quantité d'oxyde de fer qui entre dans sa composition et aussi à son degré d'oxydation et à son état d'hydratation. Les bancs de grès sont plus ou moins solides, et ils alternent avec des assises d'argile, variant de couleur et d'épaisseur.

On rencontre, mais rarement, des assises dolomitiques de couleur jaunâtre.

Les assises schisteuses renferment souvent des empreintes végétales.

Les suivantes ont été trouvées dans l'Arsot; principalement dans les fouilles faites pour la construction du fort de Roppe.

Voltzia heterophylla. Brongt.

Pterophyllum Jaegeri. B.

Anomopteris Mougeotii B.

Calamites arenaceus. Jæg.

La substance organique de ces végétaux est en partie remplacée par une ocre très ferrugineuse, ou par un peroxyde de fer presque pur.

Le grès bigarré s'étend parallèlement au grès vosgien en une bande étroite depuis le ruisseau d'Autruche jusqu'à Valdoie ; il en existe également un petit lambeau au N.-E. de ce ruisseau.

Près du bord sud-ouest de l'étang d'Autruche, on observe une couche assez épaisse de calcaire dolomitique à stratification diffuse d'un jaune terne marbré de brun, se rattachant probablement à une dolomie mieux constituée, qui affleure à 500 mètres dans la direction de Vétrigne, au pied d'un talus, au-dessous des carrières. Cette dolomie a une couleur jaune grisâtre, une cassure presque brillante et une texture grenue ; elle renferme, d'après M. Kœchlin, environ 30 pour cent de magnésie carbonatée et le double de chaux carbonatée ; elle est stratifiée en bancs de 20 à 30 centimètres d'épaisseur, qui plongent de 62° de N.-O. à S.-E. Cette forte inclinaison semble indiquer l'influence de la faille relevée sur la carte, qui, des Errues à Roppe, a donné aux terrains jurassiques un relèvement qui place les bancs dans une position verticale. Un filon de 90 centimètres de spath pesant, un peu altéré, sépare ces assises de celles d'un grès schisteux micacé, qui paraît commencer la série des roches de Muschelkalk. Cette même dolomie affleure dans un talus de la route, dans le village de Vétrigne ; l'une des assises de cet affleurement renferme de nombreuses empreintes de bivalves indéterminables ; ici l'inclinaison des couches n'est plus que 15

et 20 degrés, et le grès micacé recouvre la partie supérieure de ces couches.

De grandes carrières d'exploitation sont ouvertes dans le grès près de Vétrigne et près d'Offemont. La coupe suivante a été relevée dans une carrière au N.-E. de ce dernier village.

	mètres
1° Argile rouge avec veines bigarrées de gris, de vert, de jaune et de rose, stratification confuse	6 —
2° Grès schistoïde rouge, très micacé, en dalles minces	1 —
3° Grès rouge micacé, en bancs de 15 à 30 centimètres	1 50
4° Grès rouge et gris, très micacé, avec empreintes de calamites	1 —
5° Grès en bancs épais de 30 à 80 centimètres, peu micacé, veines bigarrées	4 —
6° Grès schisteux alternant avec des argiles rouges et grises	3 —
7° Grès en gros bancs de 40 centimètres à 1 mètre	4 —
8° Argile schistoïde avec empreintes de Fougères	» —

Cette coupe donnerait à l'étage une puissance de 25 à 30 mètres.

Ces mêmes grès sont très largement exploités près de Chagey, où le terrain, tout en conservant les mêmes allures, atteint une puissance de près de 40 mètres.

2. Muschelkalk ou Calcaire conchylien.

Le muschelkalk repose en stratification concordante sur le grès bigarré auquel il a succédé. Il affleure de Belfort à Vétrigne et est visible presque partout à l'étang des Forges, à Offemont et à Vétrigne; puis à Chalonvillars et à Chagey sur les deux rives de la Luzine. La roche dominante dans cet étage est le calcaire, dans les couches duquel viennent s'intercaler des assises dolomitiques et marneuses.

Le calcaire, connu sous le nom de Muschelkalk, est facilement reconnaissable par ses caractères physiques : il est d'une couleur gris-foncé, à texture compacte et très fine, à cassure esquilleuse et un peu concoïde; c'est un carbonate calcaire presque pur, entièrement soluble dans l'acide chlorhydrique; il renferme, dans le pays, très-peu de fossiles; dans quelques couches seulement ils sont fréquents et particulièrement les tiges d'encrines spathiques.

Les marnes sont souvent interposées dans les couches supérieures du calcaire, elles sont grises ou jaunâtres sans fossiles. Les dolomies sont plus fréquentes à la base de l'étage, elles sont terreuses et jaunâtres. Les sources qui sortent de ce terrain ont ordinairement des eaux renfermant une notable proportion de sels magnésiens. Les eaux des sources de l'étang contiennent autant de magnésie que de calcaire.

Fossiles de l'étage:

- Ammonites nodosus*, Brug. Chagey.
Chemnitzia scalata, d'Orb. Etang des Forges.
Myophoria lineata, Munst. id.

Mytilus eduliformis, Schlot. Etang des Forges.

Lima lineata, Goldf. id.

Avicula socialis, Alb. id.

» *Bronnii*, Alb. id.

Pecten indéterminé id.

Terebratula communis, Bosc. Etang des Forges,
Chagey, St.-Germain.

Encrinus entrocha, d'Orb. Toutes les stations et particulièrement à Chagey.

Le muschelkalk affleure sur le bord N.-E. de l'étang des Forges à la lisière de la forêt, c'est l'affleurement le plus riche en fossiles ; il affleure encore près d'Offemont à l'ouest où l'on ne trouve que quelques articles d'encrines. A Vétrigne et à Roppe, il est complètement stérile.

A Chalonnvillars, ce terrain présente un large découvert, où on l'exploite pour le chargement des chemins. A Chagey, au bord du chemin dans certaines assises, les tiges d'encrines sont assez nombreuses pour former lumachelles. Il en existe encore un petit lambeau de quelques mètres au-dessous de l'ancienne église de St.-Germain ; là les térébratules sont assez fréquentes.

3 Marnes Irisées.

TERRAIN SALIFÉRIEN.

Keuper.

Les marnes irisées sont très-peu développées dans notre territoire ; elles affleurent à peine sur quelques points ; aux Forges, à Vétrigne, à Roppe, à la Maye et à Genéchier, nulle part il est possible d'en donner une coupe

détaillée. Ce que l'on en voit se réduit à des marnes diversement colorées en bleu, gris, vert, jaune et rouge, en quelques minces couches dolomitiques et des bancs de gypse exploitables sur deux points. Le gypse est ordinairement fibreux, blanc ou rose, en couches alternant avec des marnes d'un gris foncé renfermant des veines minces de ce même gypse.

Le défaut d'observations ne permet pas de déterminer la puissance de ce terrain, mais on peut reconnaître l'inclinaison et la direction des assises dont la stratification est concordante avec le muschelkalk sur lequel il s'appuie.

Fossiles de l'étage:

Empreintes d'équisétacées ;
Avicula speciosa, Mer. ;
Pecten lugdunensis, Mich.
Petites bivalves indéterminables.

Près de Chagey une fouille a été faite dans les assises inférieures ; elle montre une dolomie à découvert sur plus de 3 mètres de hauteur, stratifiée en bancs de 15 à 25 centimètres, inclinés de 18° vers Sud-Est.

2° TERRAIN JURASSIQUE.

Le terrain jurassique forme, dans notre contrée, un massif important, s'étendant sans interruption des Errues à la limite ouest de notre circonscription ; aux Errues, il a à peine 30 à 40 mètres de développement, tandis qu'à

l'ouest, il s'étend sur 15 kilomètres du Nord au Sud. Au delà des Errues, vers le Nord-Est, on n'en trouve que de faibles lambeaux isolés, à St.-Germain, à Lauw et à Sentheim.

Le terrain jurassique constitue également tout le massif de Beaucourt et les collines qui, sur la frontière suisse, relie ce massif à celui de Ferrette.

Le calcaire est la roche dominante dans toute la formation ; les grès et les sables y sont fort rares ; les roches sont ou compactes ou marneuses, ces dernières renferment généralement beaucoup de fossiles ; l'étude de leur groupement sert de caractère sûr et certain pour la détermination des étages à l'exclusion presque complète des caractères pétrographiques, qui, dans ces genres de roches, pourraient conduire à de grandes erreurs.

Le terrain jurassique se divise en divers étages qui sont décrits ci-après dans l'ordre suivant :

1° Lias	}	1 Grès infraliasique.
		2 Sinémurien.
		3 Liasien.
		4 Toarcien.
2° Jurassique inférieur	}	5 Bajocien.
		6 Bathonien.
3° Jurassique moyen	}	7 Callovien.
		8 Oxfordien.
		9 Chailles.
		10 Corallien.
4° Jurassique supérieur	}	11 Astartien.
		12 Ptérocérien.
		13 Virgulien.

1° LIAS.

1. Etage de l'infralias.

Dans nos environs, l'infralias est tout-à-fait rudimentaire; il n'est représenté que par des grès recouverts d'une faible couche de marne dans laquelle se trouvent intercalés de minces feuillets d'un calcaire dolomitique, le tout sans autre fossile que des empreintes végétales indéterminables.

Le grès est formé de grains de quartz blanc liés par un ciment ferrugineux; il a une couleur jaune-claire, plus foncée sur les joints; sa texture est grenue et sa consistance assez faible, il est stratifié en plaquettes de 5 à 6 centimètres d'épaisseur. Il est impossible de déterminer la ligne de séparation de ce grès et des marnes supérieures du Keuper; il n'existe nulle part dans nos environs de découvert à ce niveau.

Sur deux points seulement le grès de l'infralias est visible en place; c'est à Chalonvillars et à Echenans. Sur la rive gauche de la Savoureuse de Belfort à Roppe on trouve au-dessus des affleurements de Keuper des fragments de grès semblable à celui décrit ci-dessus, mais ces fragments ne sont pas en place et n'existent qu'à la surface du sol.

2. Etage sinémurien.

Le sinémurien existe dans nos environs à Roppe, aux Forges de Belfort, à Cravanches, à Chalonvillars, à Couthenans; il en existe également un petit lambeau à Lauw.

Les couches de calcaire à gryphées sont les seules qui constituent cet étage ; elles sont composées d'un calcaire silicieux de couleur gris-bleuâtre plus ou moins foncée, quelquefois jaunâtre, à cassure inégale, raboteuse, offrant de nombreuses lames de spath calcaire. Ces assises sont stratifiées en bancs de 10 centimètres à 1 mètre d'épaisseur, séparés par de minces couches de marne argileuse ou sableuse et schistoïde. Les *Cardinia* sont assez fréquentes dans les bancs inférieurs et les *Belemnites* dans les bancs supérieurs. La *Gryphea arcuata* caractérise spécialement cet étage qui n'a pas plus de 12 mètres d'épaisseur appréciable. L'inclinaison et la direction des couches, en stratification concordante, suivent celles de toute la formation jurassique.

Des affleurements existent à Sentheim, à Roppe, à Vétrigne, entre Offemont et la Miotte, à Cravanche, à Chalonvillars, à Buc, à Echenans et à Luze. Le sinémurien est exploité pour la fabrication de la chaux hydraulique sur la plupart des affleurements désignés ci-dessus.

Fossiles du Sinémurien.

Belemnites acutus. Mill. Forges de Belfort.

Nautilus striatus. Sow. Forges, Vétrigne, Chalonvillars.

Ammonites bisulcatus. Brug. Forges, Chalonvillars, Luze.

» *Nodotianus*. d'Orb. Forges, Luze.

» *Moreanus*. d'Orb. Forges.

» *Charmassei*. d'Orb. id.

» *Kridion*. Hehl. Forges, Sentheim.

» *bifer*. Quenst. Forges.

» *raricostatus*. Ziet. Forges, Sentheim.

» *planorbis*. Sow. Sentheim.

- Natica subangulata*. D'Orb. Forges.
Trochus Eolus. D'Orb. Sentheim.
Phasianella striata. d'Orb. Vétrigne, Chalonvillars.
Neurotomaria anglica. Defr. Forges, Sentheim, Chalonvillars, Vétrigne.
Panopæa subelongata, d'Orb. Forges, Vétrigne.
» *liasina*. d'Orb. id.
» *striatula*. d'Orb. id.
Pholadomya ambigua. Ziet. Vétrigne, Chalonvillars.
Pholadomya glabra. Ag. Forges.
Anatina præcursor. Quenst. Forges.
Cardinia Listeri. Ag. id.
» *hybrida*. Ag. id.
» *concinna*. d'Orb. id.
Unicardium cardioïdes, d'Orb. id.
Lima punctata. Desh. id.
» *gigantea*. Desh. tous les affleurements.
» *Hermanni*. Voltz. Forges, Chalonvillars.
» *duplicata*. Desh. Forges, Buc, Luze, Sentheim.
» *proboscidea*. Sow. Forges.
» *amœna*. Terq. Vétrigne.
Avicula inæquivalvis. Sow. Forges, Vétrigne, Sentheim, Luze.
Pecten Hehlii. d'Orb. Forges, Vétrigne, Sentheim.
» *lens*. Sow. Forges.
» *textorius*. Schloth. Forges, Chalonvillars, Roppe, Sentheim.
» *Sabinus*. d'Orb. Sentheim.
» *disciformis*. Mer. Forges, Vétrigne.
Ostrea arcuata. d'Orb. tous les affleurements.
» *Arietis*. Quenst. Forges, Sentheim.

Rhynchonella variabilis. d'Orb. Forges, Vétrigne, Luze, Chalonnvillars, Sentheim.

Rhynchonella Morei. Dav. Forges, Vétrigne, Sentheim.

» *Amalthei*. Quenst. Forges.

» *belemnitica*. Quenst. Forges.

Spiriferina Walcotii. d'Orb. Vétrigne, Chalonnvillars.

» *oetoplicata*, d'Orb. Forges.

Terebratula ovatissima. Quenst. Forges.

» *vicinalis arietis*. Quenst. Forges, Sentheim.

Cidaris sp ? fragments. Sentheim.

Pentacrinus tuberculatus. Mill. Forges, Vétrigne.

» *scalaris*. Goldf. Forges, Vétrigne, Sentheim.

» *punctiferus*. Quenst. Forges.

3. Etage du Liasien.

Le lias moyen se divise en deux sous-étages : le supérieur caractérisé par la présence de nombreuses *Ammonites spinatus* et *Plicatula spinosa* dans des marnes schistoïdes, et l'inférieur consistant en calcaire gris-clair et lits de marnes avec *Ammonites Davœi* et *fimbriatus*.

Ce terrain s'étend de Roppe aux Forges de Belfort et de Chalonnvillars à Luze et à Couthenans, avec un petit lambeau à Cravanche et un autre à Lauw ; il accompagne partout le sinémurien qu'il recouvre en stratification concordante : il occupe le fond de la dépression que l'on remarque au pied de la falaise jurassique ; sa puissance ne dépasse pas 8 mètres à Lauw, mais elle atteint 25 mètres à Roppe.

La bande de liasien qui existe entre Chalonvillars et Luze est recouverte partout par une puissante végétation et n'est signalée que par les fossiles que la culture amène à la surface du sol, ou par les puits creusés autour des habitations. Il peut ainsi être assez bien limité au Sud-Est de Chalonvillars jusqu'à Buc où on le trouve sous la moitié ouest du village ainsi que dans presque tout le village de Mandrevillars et celui d'Echenans ; de ce dernier village, il suit la falaise du Mont Vaudois jusqu'à Luze ; il se retrouve dans la dépression de Couthenans à Coisevaux.

A Cravanche, il n'est visible que dans les puits du village au nord de la route.

La bande qui s'étend des Forges à Vétrigne n'a d'affleurement qu'au ruisseau près de l'écluse de l'étang, où l'on trouve fréquemment l'*Ammonites margaritatus* ; plus loin sa présence n'est reconnue que par des fossiles répandus à la surface du sol.

Le liasien de Roppe est celui, de toute la contrée, qui est le plus intéressant à étudier ; là, il est exploité pour la fabrication du ciment, et un grand nombre de puits ont été creusés dans l'étage et ont fourni des documents précieux sur la composition et les allures du terrain.

Le lambeau compris entre le ruisseau de la Femme et celui de l'Autruche est composé d'une assise de calcaire gris-foncé en couches peu épaisses, séparées par des marnes schistoïdes micacées de même couleur, quelquefois plus foncées ; elles renferment beaucoup de fossiles, parmi lesquels dominent *Ammonites spitatus* et *Plicatula spinosa* ; l'ensemble de ces couches a une puissance d'environ 12 mètres : elles constituent le sous-étage supérieur. Le sous-étage inférieur est formé d'une assise de 2 à 3 mètres

d'épaisseur, d'un calcaire gris-clair, jaunâtre sur les joints, peu compacte, stratifié en bancs de 20 à 30 centimètres, sur lesquels repose une assise de 0m,50 à 1 mètre de calcaire fissuré de même couleur, parsemé de cristaux de pyrite; les premiers bancs seuls sont susceptibles de donner un bon ciment; la dernière assise ne peut donner que de la chaux hydraulique. Au-dessus de ces calcaires, le sous-étage inférieur se termine par une couche de marne de 10 à 12 mètres, dans laquelle s'intercale une assise de calcaire en rognons de 20 à 25 centimètres rangés régulièrement comme les pavés d'une chaussée. Les couches de calcaire semi-compacte sont caractérisées par *Ammonites Dawei* et *fimbriatus*, *Pholadomya decorata*; les marnes renferment des *térébratules*.

Sur ce point, toutes les assises sont inclinées de 62 à 65 degrés de N.-O. vers S.-E.

Entre le ruisseau d'Autruche et le ruisseau d'Eguenigue, la faille, qui a disloqué les terrains sur ce point, a donné une allure particulière à l'étage liasien tout entier.

Les sondages faits pour la recherche du ciment ont mis à découvert deux bancs identiques de calcaire gris-clair exploitables, séparés par une assise marneuse de près de 20 mètres, et l'ensemble du terrain paraît être formé de deux successions de couches semblables à celles situées au-delà du ruisseau d'Autruche, placées l'une devant l'autre. La plus rapprochée de la forêt a une inclinaison de 62 à 65 degrés de N.-O. vers S.-E., tandis que l'autre a une inclinaison renversée qui dépasse la verticale de 4 à 5 degrés; près du ruisseau d'Autruche, les deux couches à ciment n'ont pas un écartement de plus de 8 à 10 mètres.

Le lambeau de liasien a donc dû se briser suivant une ligne à peu près parallèle à celle de la faille principale, for-

mant une faille secondaire ; l'un des fragments a pris l'allure générale des terrains placés au-dessous avec une inclinaison plus prononcée, tandis que l'autre, se relevant fortement, suivait la direction des assises jurassiques supérieures dans leur mouvement de redressement assez accusé pour se renverser au-delà de la verticale.

La composition des roches est du reste la même qu'au-delà du ruisseau d'Autruche, même banc de calcaire à ciment et à chaux, mêmes marnes avec rangées de rognons intercalées, mêmes fossiles caractéristiques.

L'exploitation du ciment, là où les couches sont doubles, n'a pas pu être poussée au-delà de 30 à 35 mètres, tandis qu'entre les ruisseaux d'Autruche et de la Femme, les puits ont jusqu'à 50 mètres (1).

Fossiles de l'étage liasien.

(1. Fossiles du sous-étage inférieur ; 2. id. du sous-étage supérieur.)

Belemnites niger. List. 1. 2. Forges, Roppe, Sentheim, Cravanche.

» clavatus. Blain. 1. 2. Roppe, Sentheim.

» umbilicatus. Blainv. 1. Roppe.

» fournelianus. d'Orb. 1. Sentheim.

Nautilus striatus. Sow. 1. Roppe, Sentheim.

» inornatus. d'Orb. 1. Sentheim.

(1) Je tiens les détails relatés ci-dessus du propriétaire des usines à ciment, M. Carandal, qui m'a également fourni les résultats de l'analyse de la roche exploitée, faite au laboratoire de l'École des ponts-et-chaussées. La roche est composée de :

Argile inattaquable par l'acide chlorhydrique	17 60
Oxyde de fer et alumine	4 26
Chaux carbonatée	71 90
Eau et perte	6 24

Ammonites planicosta. Sow,	1. Forges, Roppe, Sentheim.
» Boucaultianus. d'Orb.	1. Roppe.
» fimbriatus. Sow.	1. Roppe, Sentheim.
» normanianus. d'Orb.	1. id.
» natrix. Ziet.	1. id.
» Davæi. Sow.	1. id.
» radians. Schloth.	2. Roppe.
» spinatus. Brug.	2. Roppe, Sentheim.
» margaritatus. Montf.	1. 2. Forges, Roppe, Sentheim.
» raricostatus.	2. Roppe.
Phasianella striata. d'Orb.	1. Roppe.
Pleurotomaria multicineta. Quenst.	1. Roppe.
Cerithium elongatum. d'Orb.	Sentheim.
Dentalium giganteum. Phill.	2. Forges, Sentheim.
Pholadomya decorata. Ziet.	1. Roppe, Sentheim.
Lyonsia unioïdes. d'Orb.	2. Roppe, Sentheim.
Leda acuminata d'Orb.	2. Roppe, Sentheim.
» rostralis. d'Orb.	2. Roppe.
» Doris. d'Orb.	2. Roppe.
Cardinia hybrida. Agas.	1. Roppe.
Cyprina antiqua. d'Orb.	Roppe.
Cardium submulticostatum. d'Orb.	2. Roppe, Sentheim.
Unicardium inversum. d'Orb.	Sentheim.
Venus pumila. Munst.	2. Roppe.
Nucula variabilis. Sow.	2. Roppe, Sentheim.
Arca cancellina. d'Orb.	2. Roppe.
» Munsteri. Goldf.	2. Roppe.
» parvula. d'Orb.	2. Roppe.
Pinna fissa. Goldf.	2. Roppe.

<i>Myoconcha oxynoti</i> . Quenst.	Sentheim.
<i>Lima punctata</i> . Desh.	1. Roppe.
» <i>duplicata</i> . Desh.	1. Roppe.
» <i>gigantea</i> . Desh.	1. Sentheim.
<i>Avicula inæquivalvis</i> . Sow.	1. 2. Roppe, Sentheim.
<i>Pecten pisciformis</i> . Mer	1. Roppe.
» <i>priscus</i> . Schloth.	1. Sentheim.
» <i>textorius</i> . Schloth.	1. 2. Roppe.
» <i>Hehlii</i> . d'Orb.	1. Sentheim, Roppe.
» <i>velatus</i> . Goldf.	1. Roppe.
<i>Pecten calvus</i> . Goldf.	1. Roppe.
<i>Plicatula spinosa</i> . Sow.	2. Roppe, Sentheim.
<i>Ostrea cymbium</i> . d'Orb.	1. 2. Roppe, Sentheim, Buc.
» <i>irregularis</i> . Munst.	1. Sentheim.
<i>Anomya opalina</i> . Ruenst.	1. Sentheim.
<i>Rhynchonella variabilis</i> . d'Orb.	1. 2. Roppe, Sentheim.
» <i>furcellata</i> . Quenst.	2. Roppe, Sentheim.
» <i>Amalthei</i> . Quenst.	1. 2. Roppe.
» <i>serrata</i> . d'Orb.	2. Roppe.
» <i>tetraedra</i> . d'Orb.	2. [Sentheim.
» <i>rimosa</i> . d'Orb.	1. 2. Roppe, Sentheim.
<i>Spiriferina Hartmanni</i> . d'Orb.	1. 2. Roppe, Sentheim.
<i>Terebratula numismalis</i> . Sam.	1. 2. Roppe, Sentheim.
» <i>numismalis lagenalis</i> . Quenst.	1. 2. Roppe, Sentheim.
» <i>Amalthei</i> . Quenst.	1. Sentheim.
<i>Cidaris arietis?</i> Quenst.	2. Roppe.
<i>Pentacrinus basaltiformis</i> . Mill.	Roppe.
» <i>Spec. ?</i>	Roppe, Sentheim.
» <i>subseroides</i> . Quenst.	Sentheim, Roppe.
Empreintes végétales indéterminables.	

4 Etage du Toarcien.

L'étage toarcien, ou lias supérieur, n'existe dans notre pays, en affleurement, qu'au village de Buc; sa présence a également été révélée au pied de la colline de la Miotte dans un sondage fait pour rechercher du ciment; on en a trouvé aussi des traces dans un puits à Cravanches et à Essert. Cet étage se subdivise en deux sous-étages : l'inférieur, composé de schistes, est caractérisé par de nombreuses *Posidonomya Bronnii*, le supérieur est marneux avec *Ammonites* et *Trochus*.

A Buc, les marnes toarciennes sont formées d'argile calcaire d'un gris-clair ou jaunâtre, elles n'ont pas de stratification apparente ; elles affleurent dans le pâturage et les champs qui touchent au village à l'est et au nord-est ; les nombreux fossiles que l'on trouve à la surface du sol ou dans les sillons caractérisent parfaitement le sous-étage supérieur. Le sous-étage inférieur est mis à jour dans tous les puits de la partie Est du village : il est formé de calcaire schisteux se débitant en feuillets très-minces fréquemment couverts de *Posidonomya* ; ces schistes ont une odeur fétide et une couleur gris-foncé ; leur puissance est d'environ 4 mètres.

Dans le village d'Essert, un puits creusé près de l'école a fourni les mêmes schistes à *Posidonomyes*. Ces schistes doivent se relier aux marnes à *Trochus* qu'on trouve au-dessous d'une couche d'argile exploitée sur le bord de la route en sortant du village du côté de Chalonnvillars. C'est encore en creusant un puits à Cravanches que le toarcien a révélé sa présence par des marnes bleues ou grises avec *Ammonites primordialis* et *Trochus subduplicatus*.

Au pied de la colline de la Miotte, sous l'Espérance, un puits de sondage a mis à découvert, sous un mètre de terre végétale, une assise d'argile calcaire de deux mètres, reposant sur un banc de calcaire marneux stratifié régulièrement, ayant l'aspect schistoïde et renfermant la plupart des espèces caractéristiques du toarcien supérieur, *Ammonites radians* et *primordialis*, *Trochus subduplicatus*, *Nucula Hammeri*, *Cyathophyllum mactra*, etc.

Fossiles du Toarcien.

- Serpula. ? Essert.
Belemnites Tessonianus. d'Orb. Buc.
» irregularis. Schloth. Buc.
» tripartitus. Schloth. Buc, Essert.
» brevis. Blainv. Belfort.
Ammonites radians. Schloth. Buc, Essert, Belfort.
» primordialis. Schloth. Buc, Cravanches, Belfort.
« Aalensis. Ziet. Buc.
» jurensis. Ziet. Buc, Belfort.
» hircinus. Schloth. Buc.
» complanatus. Brug. Buc.
» concavus. Sow. Buc.
» kridion. Hehl. Buc.
Turbo capitaneus. Munst. Buc. Belfort.
» subduplicatus. d'Orb. Buc, Belfort.
» Patroclus. d'Orb. Buc, Belfort.
Pleurotomaria princeps. Koch. Buc, Belfort.
Pterocera Parisoti. Piette. Buc, Belfort.
Leda rostralis. d'Orb. Buc, Belfort.
Astarte Voltzii. Hœning. Buc, Belfort.

- Nucula Hammeri. DeFrance. Buc, Belfort.
» claviformis. Sow. Belfort.
Cuculæa inæquivalvis. Gold. Belfort,
Mytilus gryphoides. Schlot. Belfort.
Pinna opalina. Goldf. Belfort.
Arca cancellina, d'Orb. Buc.
Lima Galathea, d'Orb. Buc.
Avicula elegans. Goldf. Buc, Essert.
Inoceramus cinctus. Goldf. Buc.
Pecten pumilus. Lam. Buc.
Ostrea cymbium. d'Orb. Buc.
» ? Buc.
Rhynchonella variabilis. d'Orb. Buc.
Hemithiris spinosa. d'Orb. Buc.
Terebratula ? Buc.
Hyboclypus ? Buc.
Thecocyathus maetra Edw. et tt. Buc, Essert, Belfort.

Les schistes à posidonies n'ont donné que :

- Ammonites serpentinus. Sow. Belfort.
Posidonomya Bronnii. Voltz. Buc.

JURASSIQUE INFÉRIEUR.

5. Etage du Bajocien.

L'étage du Bajocien ou oolithe inférieure a une composition très-variée, il est subdivisé en trois sous-étages :

1° Le sous-étage supérieur, ou oolithe ferrugineuse, est formé d'une succession d'assises d'argile marneuse et de calcaire brun ou bleu-noirâtre, plus ou moins compacte,

contenant, au lieu d'oolithes miliaires, des concrétions ferrugineuses de diverses grosseurs. Ces différentes assises sont caractérisées par des *Ammonites opalinus* et *torulosis*.

2° Le sous-étage moyen est composé de bancs de calcaire d'un gris foncé ou brun avec taches bleues, compacte, à cassure raboteuse, à texture serrée avec de nombreuses lames de spath.

3° Le sous-étage supérieur ou calcaire à polypiers est constitué par des assises de calcaire compacte gris-bleu en bancs de 20 à 80 centimètres, séparés par de minces couches d'argile marneuse, de couleur jaune-brun, renfermant des *Ammonites Murchisonae* et de nombreux polypiers.

Le sous-étage inférieur est le plus constant : on le retrouve, depuis les Errues jusqu'à l'extrémité de notre circonscription, en une bande qui va, sans interruption, en s'élargissant du N.-E. au S.-O.

Les deux autres sous-étages manquent souvent et ne commencent à se montrer avec constance que depuis la colline de la Miotte. Des Errues au ruisseau d'Autruche, le sous-étage inférieur, qui seul peut être reconnu, consiste en assises de calcaire gris-brun, à cassure présentant des taches ocreuses ; ces assises ont de 10 à 50 centimètres d'épaisseur et sont séparées par des couches d'argile calcaire, de couleur jaune-brun, indiquant la présence du peroxyde de fer ; de ces assises calcaires les plus nombreuses se désagrègent sous l'influence des agents atmosphériques et donnent un sable exploité pour le moulage. Près de la Maye, en face des puits à gypse, deux successions de ces assises désagrégées ont été exploitées

et ont laissé entre elles d'autres couches de calcaires avec taches bleues plus compactes et ayant mieux résisté à la désagrégation. Dans cette localité l'ensemble des couches visibles du Bajocien n'a pas plus de 20 mètres ; toutes les couches sont relevées dans une position voisine de la verticale sous l'influence de la faille dont il a été déjà parlé.

Sous la colline de la Miotte, les sous-étages sont tous trois développés et ont servi de types pour la description de ce terrain dans notre pays ; cette description a été rendue facile par l'existence de tranchées faites pour les fortifications, tranchées qui ont mis à jour tous les bancs depuis les marnes toarciennes jusqu'à la grande oolithe ou étage bathonien.

Sous cette colline, le bajocien occupe presque tout l'escarpement de la falaise jurassique, les parties supérieures étant plus escarpées que les inférieures dont les têtes de bancs sont couvertes par les éboulis des assises supérieures. Le sous-étage inférieur a une puissance de plus de 60 mètres ; les assises qui le forment sont alternativement des marnes argileuses et des calcaires en bancs stratifiés régulièrement avec une inclinaison de 30 à 35 degrés de N.-O. à S.-E. Ces calcaires, surtout à la partie inférieure, sont composés d'une pâte argilo-calcaire ferrugineuse avec de nombreuses concrétions d'un grès calcaire très-ferrugineux. Ces concrétions sont très-irrégulières, aplaties, de la grosseur d'un petit pois jusqu'à celle d'un œuf et quelquefois plus encore ; l'état de peroxydation du fer décroît de l'extérieur à l'intérieur où souvent la couleur gris-bleu verdâtre de l'oxyde ferreux est conservée. Cet état d'oxydation plus ou moins grande donne à ces concrétions une apparence de formation par couches concen-

triques. Les bancs supérieurs sont assez uniformes dans leur composition, ils sont plus sableux et se désagrègent en sable de couleur ocreuse moins régulièrement qu'aux Errues.

Le deuxième sous-étage, dont toutes les couches sont visibles dans le fossé de l'Espérance, est formé de calcaires de couleur et d'aspect variés, tantôt bleus, tantôt gris-bleus, compactes ou marno-compactes, quelquefois schisteux, renfermant peu de fossiles; il a 16 mètres d'épaisseur.

Le sous-étage supérieur, visible dans la partie du fossé la plus rapprochée du sommet de l'escarpement, est formé de calcaire plus compacte, moins argileux, presque entièrement soluble dans l'acide chlorhydrique, en bancs de 10 à 50 centimètres d'épaisseur séparés par des marnes contenant des *Isastræa* et des *Thamnastræa* silicifiés; il a une puissance d'environ 9 mètres 50. Ces deux sous-étages ont la même direction et la même inclinaison que le sous-étage inférieur. La colline de la Miotte suit une ligne ondulée: tantôt elle s'élève à 458 mètres, tantôt elle s'affaisse et descend à 375 mètres comme sous l'Espérance et sous la colline des Barres qui n'est qu'un prolongement de la Miotte au Mont de Cravanche.

La coupe détaillée suivante relevée dans le fossé au-dessous du corps-de-garde de l'Espérance donne une description complète du bajocien.

1. Sous-étage supérieur.

(Calcaire à polypiers.)

1. Calcaire grossier, gris-brun, très-fissile, se délitant en plaquettes ou fragments

	mètres. cent.
anguleux, avec interposition de lits argilo-calcaires, dans lesquels se trouve <i>Isastræa Bernardana</i> , <i>Thamnastræa Terquemi</i>	2 —
2. Calcaire grossier, gris-brun, très-fissile, à stratification diffuse avec crevasses nombreuses remplies par du carbonate calcaire cristallisé.....	2 —
3. Marne ocreuse, avec calcaire schistoïde grossier, zone à fossiles, <i>Pholadomya Vezelayi</i> , <i>Trigonia</i> , <i>Pinnigena</i> , <i>Ammonites</i> . Polypiers.....	— 20
4. Calcaire d'un brun-fauve à cassure grossière, avec cristaux et lames spathiques, stratifié en bancs de 20 à 50 centimètres, séparés par de minces lits d'argile ocreuse avec polypiers, ou bleue à efflorescences blanches, presque stérile.....	4 —
5. Argile de couleur fauve avec nombreux polypiers <i>Isastræa</i> , <i>Thamnastræa</i>	— 30
6. Calcaire à cassure raboteuse, de couleur grisâtre avec taches ocreuses....	1 —

2. Sous-étage moyen.

1. Calcaire gris-bleu grossier, avec nombreux débris spathiques et fragments de crinoïdes.....	2 —
2. Argile marneuse, bleuâtre, grossière....	0 20
3. Calcaire gris-bleu, comme n° 1, en bancs	

de 40 à 50 centimètres, séparés par de minces assises de marne bleuâtre....	6 —
4. Calcaire moins dur, veiné de gris-bleu et de fauve, avec points brillants et cristallins.....	1 10
5. Marne bleue ou fauve, presque schistoïde.....	0 20
6. Calcaire gris, plus dur que le précédent, avec taches ocreuses et lames spathiques, enclavant une assise d'un décimètre pétric de débris de crinoïdes....	2 —
7. Marne grise avec veines ocreuses.....	— 20
8. Calcaire compacte, lamellaire, avec lames spathiques, en assises de 30 à 50 centimètres séparées par de minces lits de marne bleue ou fauve.....	6 10

3. Sous-étage inférieur.

(Oolithe ferrugineuse)

1. Calcaire gris et brun dans les mêmes assises, se décomposant rapidement par son contact à l'air en un sable argileux de couleur fauve, chaque assise de 20 à 30 centimètres d'épaisseur est séparée de la précédente par un mince lit d'argile ocreuse.....	4 —
2. Calcaire marneux, schistoïde, gris-bleu à la partie supérieure.....	6 —

3. Calcaire grisâtre, avec taches ocreuses, se décomposant à l'air, en assises de 10 à 50 centimètres.....	6 —
4. Calcaire très-argileux, de couleur ocreuse très-détritique avec fossiles silicifiés..	2 —
5. Calcaire gris, jaunâtre, détritique.....	1 —
6. Calcaire gris et brun renfermant des concrétions ferrugineuses avec <i>Ammonites torulosus</i> , <i>Pleurotomaria</i> , <i>Arca</i> , etc..	2 —
7. Calcaire gris, jaunâtre, très-détritique...	1 —
8. Calcaire gris, jaunâtre avec grains de quartz ayant l'aspect d'un grès.....	1 20
9. Calcaire gris-bleu sans taches ocreuses.	4 80
10. Calcaire gris avec taches ocreuses.....	— 40
11. Argile jaunâtre grossière avec fossiles..	— 30
12. Calcaire jaunâtre, pâle, schistoïde avec un peu de mica.....	— 50
13. Argile schistoïde, gris-bleu.....	— 20
14. Calcaire gris avec taches ocreuses, en bancs de 20 à 50 centimètres séparés par des lits d'argile ocreuse.....	6 —
15. Calcaire très-détritique, argileux, avec <i>Belemnites breviformis</i>	2 —
16. Calcaire gris-bleu, cristallin, à cassure raboteuse avec concrétions ferrugineuses et <i>Ammonites opalinus</i> , <i>Belemnites opalinus</i>	2 —
17. Calcaire ocreux détritique, très-argileux	1 —
18. Calcaire gris-foncé à concrétions ferrugineuses à surfaces altérées et très-oxy-	

dées. <i>Belemnites subclavatus</i> , <i>Cardium</i> , <i>Lyonsia</i>	2 —
19. Argile grise se désagrégeant en petits fragments avec bancs de calcaire marneux schistoïde.....	6 —
20. Calcaire gris, brun, détritique, se délitant très-irrégulièrement avec concrétions ferrugineuses brun-rouge à l'extérieur avec un noyau gris-verdâtre de grès calcaire.....	2 —
21. Calcaire gris-brun foncé, très-détritique, brèchiforme, les conerétions atteignent jusqu'à 8 à 10 centimètres de diamètre liées par un ciment de fer hydraté, très-oxydé dans lequel on trouve <i>Ammonites opalinus</i> , <i>Belemnites opalina</i> et <i>subclavata</i> , <i>Lyonsia</i> , <i>Pecten</i> , <i>Ostrea</i>	2 —
22. Calcaire argileux, très-ferrugineux, se délitant en plaquettes très-minces alternant avec des plaques de 8 à 10 centimètres, mêmes fossiles que n° 21....	3 —
23. Argiles grises ou brun-fauves se désagrégeant facilement.....	6 —
24. Marnes toarciennes.....	

Les trois sous-étages du Bajocien se retrouvent au Mont, au Coudray, à la côte d'Essert, au Mont d'Urcerey et au Mont Vaudois. La colline des Barres n'est que la continuation de celle de la Miotte, le bajocien y a été mis à découvert dans la tranchée du chemin de fer; mais, cette col-

line ayant servi de barrage aux eaux de la vallée de la Savoureuse, celles-ci, en passant au-dessus, ont érodé et démantelé les différentes couches, qui malgré cela, sont très faciles à reconnaître sur une longueur de plus de 60 mètres. Le bajocien se montre également dans son sous-étage supérieur dans les carrières exploitées sous le Mont, ainsi que sur le revers un peu escarpé à l'est de cette colline. On le retrouve encore dans un ravin d'érosion entre deux lambeaux de Bathonien, du Salbert au village d'Essert, village dont il occupe le côté nord, l'est et le sud. Le mont d'Essert et le mont d'Urcerey sont formés de bajocien depuis leurs sommets nord et nord-ouest jusqu'à leurs bases, où il recouvre les marnes toarciennes. Mais nulle part il n'a d'affleurements assez complets pour montrer l'ensemble des assises des trois sous-étages ; il en est de même au-dessous de la falaise du mont Vaudois où les trois sous-étages présentent ça et là des témoignages de leur existence dans les têtes de bancs qui percent la végétation. Ce sont partout à la base des calcaires ferrugineux, des assises se désagrégant en sable à mouler, par exemple à Essert où l'exploitation se fait sur une large échelle, des argiles calcaires et des bancs de polypiers. Au-dessous du mont Vaudois, on trouve déjà quelques assises de rognons calcareo-silicieux qui deviennent si fréquents dans la Haute-Saône.

Près de Saint-Germain, à proximité du petit lambeau de Muschelkalk déjà signalé, il existe également une assise rudimentaire d'oolithe ferrugineuse très-bien caractérisée.

Il en existe encore un petit lambeau entre Lauw et Sentheim présentant une roche peu consistante, d'un rouge-brun foncé, formée d'oolithes aplaties et renfermant de fortes proportions de fer peroxydé.

Fossiles de l'étage du Bajocien

1. *fossiles du sous-étage inférieur*

2. *fossiles du sous-étage moyen*

3. *fossiles du sous-étage supérieur.*

Glyphea bedelta. Quenst.	St-Germain.
Serpula convoluta. Goldf.	1. 3. La Miotte.
» flaccida, Goldf.	1. La Miotte.
» socialis. Goldf.	1. 2. Cravanche, les Er- rues, Senheim.
» spiralis. Munst.	1. La Miotte.
» limax. Goldf.	1. La Miotte, Essert, Roppe.
Belemnites breviformis. Voltz.	1. La Miotte, les Er- rues, Senheim.
» unicanaliculatus. Hart.	3. La Miotte.
» giganteus. Schlot.	1. 2. Roppe, les Er- rues, Essert, La Miotte.
» spinatus. Quenst.	1. Roppe, Essert.
» subclavatus. Quenst.	1. Roppe, La Miotte.
» opalinus. Quenst.	1. La Miotte.
Nautilus striatus. Sow.	2. 3. La Miotte.
Ammonites Murchisonæ. Sow.	1. 2. 3. La Miotte, Essert.
» Brongnarti. Sow.	1. 2. La Miotte, Essert.
» Humphrisianus. Sow.	1. La Miotte, Essert.
» primordialis. Schlot.	1. La Miotte.
» torulosus. Schübl.	1. La Miotte.
» opalinus. Quenst.	1. La Miotte.
Chemnitzia lineata. d'Orb.	2. 3. La Miotte, les Errues.
» turris. d'Orb.	1. La Miotte.

<i>Chemnitzia</i> sp ?	3. Essert.
<i>Nerinea clavus</i> ? Deslong.	3. La Miotte.
» ?	3. Essert.
<i>Natica Zetes</i> ? d'Orb.	1. La Miotte.
» <i>Chauviniana</i> ? d'Orb.	1. La Miotte.
<i>Trochus</i> sp ?	3. La Miotte.
<i>Turbo capitaneus</i> . Munst.	1. La Miotte.
» <i>ædilis</i> . Munst.	3. La Miotte.
<i>Turbo</i> sp ?	3. Essert, La Miotte.
<i>Phasianella striata</i> . d'Orb.	2. 3. Essert, La Miotte.
<i>Pleurotomaria conoidea</i> . Desh.	1. La Miotte.
» <i>armata</i> . Munst.	1. La Miotte.
» <i>subreticulata</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
» sp ?	3. Essert.
<i>Cerithium granulo-costatum</i> . Munst.	3. La Miotte.
» <i>triseriatum</i> . Deslong.	3. La Miotte.
<i>Panopæa jurassi</i> . d'Orb.	1. 3. La Miotte, Essert.
» <i>subelongata</i> . d'Orb.	1. 3. La Miotte, Roppe.
» <i>calceiformis</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
» <i>Agassizii</i> . d'Orb.	3. Essert.
» <i>subovalis</i> . d'Orb.	2. La Miotte.
» <i>sinistra</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
» <i>decurtata</i> . d'Orb.	1. 3. La Miotte.
» ?	1. La Miotte.
<i>Pholadomya obtusa</i> . Sow.	1. La Miotte.
» <i>Murchisoni</i> . Sow.	1. La Miotte, Sentheim.
» <i>ventricosa</i> ? d'Orb.	1. La Miotte.
» <i>siliqua</i> . Agas.	1. La Miotte.
» <i>Vezelayi</i> . Lajoie.	2. Essert, La Miotte.
» <i>fidicula</i> . Sow.	1. Sentheim, La Miotte.

<i>Lyonsia unioides</i> . d'Orb.	1. 3. La Miotte, Essert.
» <i>abducta</i> . d'Orb.	1. 3. La Miotte, Essert.
<i>Gastrochæna</i> sp?	1, La Miotte.
<i>Opis trigonalis</i> . d'Orb.	1. La Miotte, Roppe.
» <i>similis</i> . Desh.	1. Les Errues.
<i>Astarte detrita</i> . Goldf.	1. La Miotte.
» <i>excavata</i> . Sow.	1. La Miotte.
» <i>Voltzii</i> . Hœning.	1. La Miotte.
<i>Cypricardia acutangulum</i> . Phil.	1. La Miotte.
» <i>gibberula</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
» <i>rostrata</i> . Sow.	1. La Miotte.
» <i>bathonica</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
<i>Cyprina</i> ?	1. La Miotte.
<i>Trigonia costata</i> . Park.	1. 3. Essert, les Errues.
» <i>Phillipsii</i> Mor. et Lyc.	1. La Miotte.
» <i>clavellata</i> . Park.	1. 2. 3. La Miotte, Urce- rey.
» <i>Goldfusii</i> . Agas.	1. La Miotte.
» <i>duplicata</i> . Agas.	1. La Miotte.
» <i>signata</i> . Agas.	1. La Miotte, Sent- heim.
» <i>striata</i> . Sow.	1. La Miotte.
<i>Lucinopsis trigonalis</i> . Quenst.	1. Roppe.
<i>Lucina tenuis</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
» <i>plana</i> . Quenst.	3. Essert.
» sp?	1. La Miotte.
<i>Unicardium Calliope</i> ? d'Orb.	1. La Miotte.
» <i>inversum</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
<i>Cardium subtrigonum</i> ? Mor. et Lyc.	1. La Miotte.
» <i>substriatulum</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
<i>Isocardia tener</i> . Sow.	1. La Miotte, Essert.
» sp?	2. La Miotte.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Arca oblonga</i> . Desh. | 1. 3. La Miotte. |
| » <i>sublineata</i> . d'Orb. | 1. La Miotte. |
| » <i>Goldfusii</i> . Rœm. | 1. La Miotte. |
| » <i>sp?</i> | 3. La Miotte. |
| <i>Pinna sp.?</i> | 1. La Miotte, Sentheim. |
| <i>Myoconcha sp?</i> | 3. Essert, La Miotte. |
| » <i>elongata</i> . Mor. et Lyc. | 1. La Miotte. |
| <i>Mitylus asper</i> . d'Orb. | 2. 3. La Miotte. |
| » <i>gregarius?</i> Goldf. | 2. La Miotte. |
| » <i>Sowerbyanus</i> . d'Orb. | 1. Les Errues, La Miotte. |
| » <i>Parisoti</i> . J. Kœchlin. | 3. Essert. |
| » <i>bipartitus</i> . Sow. | 1. La Miotte. |
| » <i>compressus</i> . Goldf. | 1. La Miotte, Essert. |
| » <i>Essertinus</i> . J. Kœchlin. | 3. Essert. |
| » <i>pulcher</i> . Goldf. | 1. Roppe, La Miotte. |
| » <i>reniformis</i> . d'Orb. | 3. Les Errues. |
| » <i>pulcherrimus</i> . Goldf. | 3. Essert. |
| » <i>giganteus</i> . Quenst. | 1. La Miotte. |
| <i>Lithodomus sp?</i> | 1. La Miotte. |
| <i>Lima proboscidea</i> . Sow. | 1. 2. 3. Tous les affleurements. |
| » <i>rigidula</i> . Phill. | 1. La Miotte. |
| » <i>duplicata</i> . Desh. | 1. 2. La Miotte, Essert, Cravanche. |
| » <i>gibbosa</i> . Sow. | 1. La Miotte. |
| » <i>semicircularis</i> . Goldf. | 3. Essert. |
| » <i>punctata</i> . Desh. | 1. 3. La Miotte, les Errues. |
| » <i>cardiiformis</i> . Sow. | 1. La Miotte. |

Lima Aalensis. Quenst.	1. La Miotte.
» sulcata gingense. Quenst.	1. La Miotte.
Avicula inæquivalvis. Sow.	1. 2. Cravanche, Urce- rey.
» echinata. Sow.	1. Sentheim.
Gervillia Zieteni. d'Orb.	1. 2. La Miotte.
» consobrina. d'Orb.	1. 3. La Miotte.
Pinnigena bathonica. d'Orb.	1. 2. 3. Les Errues, Sent- heim.
Perna crassitesta. Munst.	3. Essert.
Pecten disciformis. Mer.	1. 3. La Miotte, Essert, Cravanche, Rop- pe, les Errues.
» velatus. Gold.	1. 3. La Miotte.
» pumilus. Lami.	1. La Miotte, Sent- heim.
» lens. Sow.	1. La Miotte, Roppe, Cravanche.
» æquistriatus. Schüb.	3. Sentheim.
» textorius. Schlot.	1. 3. La Miotte, Essert, les Errues.
» vagans. Sow.	1. La Miotte.
» strictus. Munst.	3. Essert.
» articulatus. Schlot.	3. La Miotte.
Hinnites tuberculosus. d'Orb.	3. La Miotte.
Plicatula armata? Goldf.	3. Roppe.
Ostrea Marshii. Sow.	1. 2. 3. La Miotte, Roppe, Essert.
» explanata. Goldf.	1. 2. La Miotte.
» polymorpha. d'Orb.	1. La Miotte.
» gregaria. Sow.	1. La Miotte.

<i>Ostrea sulcifera</i> . Phill.	2. Urcerey.
» <i>obscura</i> . Sow.	1. La Miotte.
» <i>eduliformis</i> . Ziet.	1. 2. La Miotte.
» <i>nova species</i> .	1. La Miotte.
» <i>calceola</i> . Goldf.	1. La Miotte, Roppe, les Errues, Sentheim.
<i>Anomya numismalis</i> ? Quenst.	1. La Miotte.
» <i>jurensis</i> . d'Orb.	1. La Miotte.
<i>Rhynchonella concinna</i> . d'Orb.	1. 3. La Miotte, Roppe, Essert, Sent- heim.
» <i>Zieteni</i> . d'Orb.	1. La Miotte, Roppe.
<i>Hemithiris spinosa</i> . d'Orb.	1. La Miotte, Roppe, Sentheim, les Errues, Cra- vanche.
<i>Terebratula perovalis</i> . Sow.	1. 3. La Miotte, Roppe.
» <i>intermedia</i> . Sow.	1. 2. Essert, Roppe.
» <i>ornithocephala</i> . Sow.	1. La Miotte.
« <i>Philipsii</i> . Davids.	1. Sentheim.
<i>Diastopora verrucosa</i> . Edov.	1. La Miotte.
» <i>Terquemi</i> . Haim.	1. La Miotte.
<i>Entolophora Tessoni</i> . d'Orb.	1. 2. 3. La Miotte.
<i>Cidaris glandifera</i> . Goldf.	2. 3. La Miotte, Roppe.
» <i>bathonica</i> . Cott.	1. La Miotte.
» <i>Courtaudina</i> . Cott.	3. La Miotte.
» <i>Zschokkei</i> . Des.	1. 2. La Miotte.
<i>Rabdocidaris maxima</i> . Des.	1. 2. 3. La Miotte, Essert, Roppe, Sentheim.
<i>Heterocidaris Trigeri</i> . Cott.	2. Essert, La Miotte.

Pedina. Sp ?	2.	La Miotte.
Holectypus depressus. Des.	3.	Essert.
Clypeus sinuatus. List.	2. 3.	La Miotte.
Apiocrinus Parkinsoni ? d'Orb.	3.	La Miotte.
Pentacrinus scalaris.	1. 2. 3.	La Miotte, Sentheim.
» crista-galli.	3.	Roppe.
» sp ?	3.	Essert.
Montlivaultia Sarthanensis. Edw.		
et H.	3.	La Miotte.
Thecosmilia ramosa. d'Orb.	3.	La Miotte.
» sp ?	3.	La Miotte.
Cladophyllia Babeauana. Edw. et H.	3.	La Miotte.
Orosaris elegantula. Edw. et H.	3.	La Miotte.
Confusastræa consobrina. E. de		
From.	3.	La Miotte.
» ornata. E. de From.	3.	La Miotte, Roppe.
Thamnastrea Terquemi. Edw. et H.	3.	La Miotte, Essert.
» fungiformis. Edw. et H.	3.	La Miotte.
» Defranceana. Edw.		
et H.	3.	La Miotte.
Isastræa Bernardana. Edw. et H.	3.	La Miotte.
» sp ?	3.	La Miotte.
Heteropora conifera, vel pustulosa.	1.	La Miotte.
Epeudea cribraria. Ed. de From.	3.	La Miotte.
Eudea clavata. Lam.	3.	La Miotte.
Discœlia. Nov. Spec.	3.	La Miotte.
Lymnoreotheles mamillata. d'Orb.	1.	La Miotte.

6. Étage du Bathonien.

(*Grande oolithe*)

L'étage du Bathonien est presque entièrement formé de calcaires compactes avec de faibles couches de marnes vers la partie inférieure et dans les assises supérieures. Ces calcaires sont constitués par une pâte servant de ciment à des oolithes, et donnent naissance à des roches solides, très-peu altérables à l'air et se désagréant difficilement.

Cet étage se subdivise en trois sous-étages :

1^o sous-étage inférieur ou oolithe sub compacte.

2^o sous-étage moyen, ou grande oolithe.

3^o sous-étage supérieur, Bradford-clay ou marnes à *ostrea costata*.

Le bathonien accompagne partout le bajocien sur lequel il repose en stratification concordante ; il existe depuis les Errues jusqu'aux limites ouest de notre carte, et il prend un plus grand développement à mesure qu'on s'écarte de l'Est pour atteindre à l'Ouest ; il occupe ainsi un assez grand espace non interrompu, formant les plateaux de la voute oolithique, à la Miotte, au Mont, au Coudray, au Mont d'Essert, jusqu'au Mont Vaudois et aux bois communaux de Bians.

Ordinairement le bathonien est séparé du bajocien par une couche de marnes caractérisées par la présence de l'*Ostrea acuminata*. Ces marnes, connues en Franche-Comté sous le nom de Marnes vésuliennes, existent à peu près partout non loin de nous, dans la Haute-Saône. Cependant elles manquent dans toute notre circonscription et les deux étages reposent directement l'un sur l'autre.

Le sous-étage inférieur est formé de roches compactes à oolithes empâtées, régulières et serrées, se cassant en même temps que la pâte qui les réunit.

Le sous-étage moyen est également constitué par des roches d'un gris-jaunâtre avec taches bleues ou roses, très-compactes, à oolithes presque régulières, se détachant de la pâte qui leur sert de ciment.

Le sous-étage supérieur renferme peu de roche, mais d'importantes assises marneuses, séparées dans la partie supérieure par des calcaires oolithiques et lumachelliques en plaquettes assez minces.

Ces marnes sont ordinairement grossières, rudes au toucher, de couleur grise ; quelquefois il s'en trouve de fines, d'un gris plus clair, contenant de nombreux fossiles.

Depuis les Errues jusqu'à Roppe le bathonien forme le bord nord de la faille signalée dans cette partie du pays. Il est en contact direct avec l'astartien. Mais, tandis que celui-ci a conservé sa position normale, se rapprochant de l'horizontale, l'autre présente ses couches dans une position verticale et peut être reconnu presque partout depuis le moulin de Roppe jusque près de la tuilerie des Errues.

Les assises sont à peu près formées de roches oolithiques ordinaires renfermant quelques fossiles mal conservés au milieu de fragments de coquilles broyées et indéterminables. Les marnes supérieures ont seules une faune bien caractérisée et assez variée : *Pholadomya*, *Ostrea*, *Terebratula*, etc.

C'est encore à la colline de la Miotte que nous prendrons nos types pour décrire cet étage avec détails, au moyen des travaux des fortifications qui ont mis à nu toutes les

assises dans le fossé quisert de passage à la route nationale au nord de Belfort, et dans les fossés Est et Ouest de la Miotte.

Au dessus du calcaire à Polypiers, il existe une succession d'assises de calcaire compacte gris-jaune à oolithes empâtées, en bancs de 20 à 50 centimètres d'épaisseur à la partie inférieure; ces bancs sont surmontés d'assises se délitant en plaquettes assez minces; le calcaire, très-oolithique, est plus blanc et n'a pas de taches bleues ou roses comme les bancs sur lesquels il repose, et comme ceux qui sont placés au-dessus de lui; ces derniers sont composés de calcaire très compacte, gris avec taches bleues ou roses très-apparentes, à oolithes très-adhérentes. Toutes ces roches renferment peu de fossiles et ceux qu'on remarque sont tous empâtés dans la roche et il est impossible de les en détacher.

Des couches marneuses gris de cendre avec taches jaunâtres sont intercalées dans les assises compactes; elles renferment quelques fossiles et des plaquettes de calcaire lumachellique.

La grande oolithe qui recouvre le sous-étage inférieur se présente en bancs épais de calcaire compacte à oolithes régulières se détachant par la cassure. Ce calcaire est gris et jaunâtre, avec taches bleues ou roses; il résiste très bien à l'action de l'air et même à la gelée; aussi, c'est le moëllon le plus estimé pour les constructions. Les bancs supérieurs se délitent en plaques de 10 à 20 centimètres, entre lesquelles on trouve *Ammonites Parkinsoni gigas* et *Nautilus striatus gigas*.

Il est surmonté d'une suite d'assises marneuses et de bancs de calcaires lumachelliques en plaquettes souvent

très-minces ; les marnes sont presque sableuses, grossières et nullement plastiques ; elles renferment beaucoup de fossiles, surtout des *Terebratules*, des *Pecten* et des *Ostrea*.

La coupe ci-dessous représente le bathonien des fossés de la Miotte.

Bradford-clay et Grande-Oolithe.

mètres. cent.

1. Calcaire en plaquettes, à oolithes rares et empâtées, avec lames spathiques et débris de fossiles indéterminables. Stratification diffuse.	3 —
2. Marne calcaire, suboolithique, grossière, fossilifère avec <i>Terebratula</i> , <i>Rhynchonella</i> , <i>Ostrea costata</i> , etc.	1 —
3. Calcaire oolithique avec lames spathiques, tantôt gris, tantôt bleu, tantôt rose, en assises de 5 à 20 centimètres.	3 20
4. Calcaire gris, veiné de bleu, à oolithes irrégulières, peu nombreuses, en assises de 10 à 25 centimètres.....	1 50
4. Marne grise et jaunâtre, grossière, avec <i>Terebratula</i> , <i>Pecten</i> , <i>Pholadomya</i> , <i>Ostrea</i>	— 30
6. Calcaire gris, avec taches bleues, ou rougeâtre à l'intérieur des bancs, à oolithes nombreuses, se détachant nettement, stratifié par assises de 10 centimètres à un mètre.....	5 80

mètres. cent.

7. Calcaire grossier, marneux, à oolithes rares.....	1 20
8. Calcaire gris blanc, avec taches bleues, à oolithes régulières, en gros bancs...	4 40
9. Calcaire gris blanc, à oolithes miliaires, assez dur, résistant à l'air.....	5 20

Oolithe subcompacte.

1. Calcaire presque blanc, très oolithique, détritique, se délitant en petits fragments au contact de l'air et de l'humidité.....	3 50
2. Calcaire blanchâtre, avec taches bleues, à oolithes empâtées, stratifié en gros bancs.....	3 —
3. Calcaire marneux, gris-bleu, peu oolithique.....	— 20
4. Calcaire blanchâtre, assez dur, à oolithes empâtées, en assises de 20 à 40 centimètres.....	3 —
5. Calcaire marneux, gris-bleu, détritique.	— 10
6. Calcaire blanchâtre, en plaquettes à oolithes empâtées, stratification diffuse..	5 —

A la colline des Barres, le bathonien présente ses trois sous-étages dans un état complet de démantèlement sous l'action érosive des eaux. Les assises ne sont plus en place, de grands lambeaux ont glissé et sont renversés. Là cet étage ne peut qu'être indiqué.

Mais où il a des affleurements considérables, c'est sur le Mont, sur Essert et sur Bavilliers. Au nord du Mont, il touche au terrain de transition et n'en est séparé par place

que par de faibles lambeaux de lias disloqués et placés sur la faille qui a enfoui tous les étages intermédiaires. Cette faille a provoqué une dislocation partielle du Bathonien sur une largeur de 150 à 200 mètres et a donné naissance à cette série de cavernes dont les chambres sont remplies de stalactiques et de stalagmites. Ces cavernes renfermant des vestiges de l'époque quaternaire seront décrites plus loin.

Le Bradford-clay a été à peu près enlevé par les eaux et c'est la grande oolithe qui affleure partout ; de nombreuses et grandes carrières ont été ouvertes sur divers points et en rendent l'étude facile.

Le bathonien, au-dessus du Mont, atteint une altitude de 460 mètres pour descendre en un plan incliné irrégulièrement jusqu'à Bavilliers, où il n'est plus qu'à 360 mètres.

Les bancs sont les mêmes qu'à la Miotte, ils suivent l'inclinaison générale de N.-O. à S.-E. Ce sont les mêmes calcaires compactes oolithiques, en bancs de 10 à 60 et 80 centimètres d'épaisseur, donnant d'excellents moëllons. La roche est tout-à-fait semblable à celle de la Miotte.

A Bavilliers, le bradford-clay affleure sur le bord de l'étang et dans la forêt voisine : la couche inférieure est composée de marnes grises, très-fines, presque plastiques, avec plaquettes de calcaire intercalées, privées d'oolithes et très fœssilifères ; on remarque surtout des *Pholadomya*, des *Lyonsia*, des *Cardium*, etc. Ces assises sont surmontées des marnes ordinaires du sous-étage, très-riches en fœssiles et caractérisées par la présence de l'*Ostrea costata* et de nombreuses *Térébratules*. Le bradford-clay a près de 10 mètres de puissance dans cette localité.

Le bathonien occupe tous les plateaux de la falaise jurassique depuis Essert jusqu'au Mont Vaudois. Un lambeau de ce même étage recouvre la colline du Coudray, où il a été isolé du massif du Mont, par l'érosion qui a donné naissance au petit vallon d'Essert à Bavilliers:

Le plateau de la côte d'Urcerey et celui du Mont Vaudois montrent à découvert partout le bathonien, qui s'étend au-delà de la Luzine, au-dessus du village de Bians.

La roche est à peu près identique à celle décrite à la Miotte. C'est l'étage dans lequel il y a le plus de carrières en exploitation pour les constructions.

Le village de Banvillars est bâti sur une petite colline de bathonien qui se prolonge dans le vallon entre deux lambeaux de marne oxfordienne.

Fossiles du Bathonien.

(1. Fossiles de l'oolithe subcompacte, 2. fossiles de la grande oolithe, 3. fossiles du Bradford-clay).

Strophodus Personati. Quenst.	3. La Miotte.
Serpula grandis. Goldf.	3. Colline des Barres.
» plicatilis. Munst.	3. idem.
» gordialis. Goldf.	1. 2. 3. La Miotte, les Er-rues.
» quadrilatera. Goldf.	3. Les Barres, La Miotte, les Er-rues.
» lumbricalis. Schloth.	3. La Miotte.
» socialis. Goldf.	3. Bavilliers, les Barres, La Miotte, Roppe.
Belemnites canaliculatus. Schlot.	3. Bavilliers.

<i>Nautilus subsinuatus</i> . d'Orb.	3. Bavilliers.
» <i>subsinuatus</i> , var, <i>gigas</i> .	2. La Miotte.
<i>Ammonites interruptus</i> . Brug.	3. Bavilliers.
» <i>arbustigerus</i> . Schloth.	2. La Miotte.
» <i>Murchisonæ</i> . Sow.	1. La Miotte.
» <i>subdiscus</i> ? d'Orb.	3. La Miotte.
» <i>Parkinsoni gigas</i> . Quenst.	2. La Miotte.
<i>Nerinea axonensis</i> . d'Orb.	3. Bavilliers.
» <i>sp</i> ?	2. Bavilliers, Lauw.
<i>Acteonina sp</i> ?	3. Bavilliers.
<i>Natica canaliculata</i> . Mor. et Lyc.	2. Belfort.
» <i>sp</i> ?	3. La Miotte.
<i>Trochus nov. spec.</i>	3. Roppe.
<i>Ditremaria globulus</i> . d'Orb.	3. Bavilliers.
<i>Pleurotomaria sp</i> ?	3. La Miotte.
<i>Alaria kevigata</i> . Mor. et Lyc.	3. Bavilliers.
<i>Panopæa decurtata</i> . d'Orb.	3. La Miotte, les Errues, Bavilliers.
» <i>jurassi</i> . d'Orb.	3. Bavilliers, les Errues.
» <i>gibbosa</i> . d'Orb.	3. Les Errues, Roppe
» <i>calceiformis</i> . d'Orb.	3. Bavilliers.
» <i>subelongata</i> . d'Orb.	3. La Miotte, Bavilliers.
<i>Pholadomya Murchisoni</i> . Sow.	3. Bavilliers, La Miotte, les Errues, Senthem.
» <i>costellata</i> . Agas.	3. Bavilliers.
» <i>socialis</i> . Mor. et Lyc.	3. Bavilliers, La Miotte.

<i>Pholadomya rugata</i> . Quenst.	3. Bavilliers , La Miotte.
» <i>nuda</i> . Agas.	3. Les Errues.
» <i>Bavilliersensis</i> . J. Kœchlin	3. Bavilliers.
» <i>Vezelayi</i> . Laj.	2. 3. Bavilliers , La Miotte , Roppe.
<i>Homomya gibbosa</i> . Agas.	2. Lauw.
<i>Lyonsia recurva</i> . d'Orb.	3. Bavilliers.
» <i>abducta</i> . d'Orb.	3. Bavilliers, les Barres, La Miotte, Roppe.
» <i>peregrina</i> . d'Orb.	3. Les Errues.
<i>Ceromya concentrica</i> . d'Orb.	3. Bavilliers.
» <i>Symondsii</i> . Mor. et Lyc.	3. id.
» <i>plicata</i> . Agas.	3. id.
» <i>undulata</i> . Mor. et Lyc.	3. id.
<i>Astarte Voltzii</i> . Hæning.	1. La Miotte.
» <i>rhomboidalis</i> . Phil.	3. Les Barres.
<i>Cyprina depressiuscula</i> . Mor. et Lyc.	3. La Miotte.
<i>Cypricardia bathonica</i> . d'Orb.	3. Bavilliers.
» <i>sp?</i>	3. id.
<i>Hippopodium bajocense</i> . d'Orb.	3. La Miotte.
<i>Trigonia costata</i> . Park.	3. La Miotte, Bavilliers, Roppe, les Errues.
» <i>striata?</i> Sow.	3. Bavilliers.
» <i>clavellata</i> . Park.	3. La Miotte, Roppe.
<i>Lucina Orbignyana?</i> d'Arch.	3. Les Errues.
<i>Unicardium depressum</i> . Mor. et Lyc.	3. Bavilliers.
<i>Cardium sp?</i>	3. id.

Isocardia minima. Sow.	3. La Miotte, les Barres.
Nucula variabilis. Sow.	3. La Miotte, les Errues.
Area rudis. d'Orb.	3. La Miotte.
Mitylus pulcher. d'Orb.	3. La Miotte, les Errues.
» asper. d'Orb.	3. Les Barres, la Miotte, Roppe, Sentheim.
» imbricatus. d'Orb.	3. La Miotte.
» reniformis. d'Orb.	3. Bavilliers, La Miotte.
» tenuistriatus. Munst.	3. Bavilliers.
Lima duplicata. Desh.	3. La Miotte.
» sulcata. Munst.	3. Bavilliers.
» punctata. Goldf.	2. 3. La Miotte, Bavilliers, les Errues, Roppe.
» semicircularis. Goldf.	3. Roppe, Bavilliers.
» gibbosa. Sow.	3. La Miotte.
» cardiiformis. Sow.	3. Bavilliers, les Barres.
» ovalis. d'Orb.	1. 2. 3. Bavilliers, les Barres, Roppe, les Errues, Sentheim.
» proboscidea. Sow.	1. 2. 3. Les Barres, la Miotte, Roppe, les Errues, Sentheim.

<i>Lima rigidula</i> . d'Orb.	1. 2. La Miotte.
» <i>striatula</i> . Munst.	1. La Miotte.
» <i>nov. spec.</i>	3. La Miotte.
<i>Avicula Breamburiensis</i> . Sow.	3. La Miotte.
» <i>inæquivalvis</i> . Sow.	3. Roppe, la Miotte.
<i>Inoceramus fuscus</i> ? Quenst.	2. La Miotte.
» <i>Fittoni</i> . Mor. et Lyc.	3. Bavilliers.
<i>Gervillia aviculoides</i> . Sow.	3. Bavilliers , La Miotte, les Errues, Sentheim.
» <i>lata</i> ? Phil.	3. Bavilliers.
» <i>sp?</i>	3. Bavilliers.
<i>Pinnigena bathonica</i> . d'Orb.	1. 2. Essert, Sentheim, Roppe, la Miotte.
<i>Pteroperna costulata</i> . Sow.	3. Bavilliers.
<i>Pecten textorius</i> . Munst.	3. La Miotte.
» <i>Virdunensis</i> . Buv.	3. Bavilliers.
» <i>vagans</i> . Sow.	3. Bavilliers , La Miotte, Roppe, les Errues.
<i>Pecten lens</i> . Sow.	1. 3. Bavilliers , La Miotte.
» <i>hemicostatus</i> . Mor. et Lyc.	3. La Miotte.
» <i>Palinurus</i> . d'Orb.	3. Roppe, les Errues, Sentheim.
» <i>disciformis</i> . Mer.	2. 3. Belfort, Bavilliers, les Errues.
» <i>fibrosus</i> . Sow.	2. 3. La Miotte, Roppe, les Errues.
» <i>clathratus</i> . Roem.	3. Bavilliers.
» <i>subspinosus</i> ? Schlot.	3. Les Errues.

<i>Pecten retiferus</i> . Mor. et Lyc.	3.	La Miotte.
» <i>strictus</i> . Munst.	3.	Sentheim.
<i>Plicatula</i> nov. spec.	3.	Bavilliers.
<i>Ostrea obscura</i> . Sow.	3.	La Miotte.
» <i>acuminata</i> ? Sow.	3. 1.	Bavilliers , La Miotte, le mont Vaudois.
» <i>costata</i> . Sow.	3.	Toutes les stations
» <i>Marshii</i> . Sow.	3.	La Miotte, Roppe.
» nov. spec.	3.	La Miotte.
» sp?	3.	Les Barres.
<i>Rhynchonella concinna</i> . d'Orb.	1. 2. 3.	Toutes les stations
» <i>Zietenii</i> . d'Orb.	1. 2. 3.	id.
<i>Hemithiris spinosa</i> . d'Orb.	3.	id.
<i>Terebratula intermedia</i> . Sow.	1. 2. 3.	id.
» <i>perovalis</i> . Sow.	3.	La Miotte, Bavilliers, Roppe, les Errues.
» <i>maxillata</i> . Sow.	3.	La Miotte.
<i>Cidaris Kœchlini</i> . Cott.	2. 3.	Les Barres, Roppe, Sentheim.
» <i>bathonica</i> . Cott.	1. 3.	Les Barres , la Miotte.
» <i>glandifera</i> . Goldf.	2.	Lauw.
<i>Hemipedina</i> . sp?	2.	La Miotte.
<i>Pseudodiadema subcomplanatum</i> . Desor.	2.	Les Errues, Bavilliers.
<i>Stomechinus bigranularis</i> . Desor.	3.	Bavilliers.
<i>Acrosalenia spinosa</i> . Agas.	3.	id.
» <i>decorata</i> . Wright.	3.	La Miotte.

Pygaster sp ?	2. Les Errues.
Holectypus depressus. Desor.	3. La Miotte, Bavilliers.
Echinobrissus orbicularis. Agas.	3. La Miotte.
» clunicularis. d'Orb.	3. La Miotte, Bavilliers.
Clypeus sinuatus. Lesk.	3. Bavilliers, la Miotte, les Errues, Roppe.
Pleuraster sp ?	3. Bavilliers.
Pentacrinus nodosus. Quenst.	3. Les Barres.
sp ?	3. Bavilliers.
Anabacia orbulites. d'Orb.	3. La Miotte, Bavilliers.
Cladophyllia Babeauana. Edw. et H.	2. Les Errues.
Isastræa explanata. Edm. et H.	2. Sentheim, Lauw.
Heteropora corymbosa. Haim.	3. Les Barres.
Discælia pistilloides. E. de From.	3. Bavilliers.
Cupulospongia helvelloides. d'Orb.	3. La Miotte.

3° TERRAIN JURASSIQUE MOYEN.

7. Étage du Callovien.

(*Fer pisiforme sous-oxfordien*).

Cet étage est très-peu développé et n'existe que sur des points assez limités de notre contrée, sous forme de lambeaux isolés les uns des autres : l'un de ces lambeaux, à peine perceptible, existe près des Errues ; un second, l'un des plus importants, a été mis à découvert dans un fossé creusé sur tout le côté N.-O. de l'ancien étang de la Mè-

che. Ce terrain peut encore être reconnu dans un champ au nord de Bavilliers au moyen des nombreux fossiles que la culture amène à la surface du sol. Le dernier et le plus complet est visible d'Argiesans à Brevilliers, où il est mis à nu sur une certaine longueur dans la tranchée du chemin de fer.

Le callovien est constitué, à la partie supérieure, par des argiles calcaires de couleur ocreuse, renfermant de nombreuses oolithes ferrugineuses (hydrate de fer peroxydé avec alumine), d'une épaisseur de 4 mètres, présentant la plus grande partie de la faune. Ces marnes reposent sur un calcaire oolithique à lamelles spathiques, jaune ocreux vers le haut et bleuâtre vers le bas, presque stérile, stratifié en bancs assez minces sur une épaisseur de 8 mètres.

La partie inférieure du callovien est formée par une marné argileuse bleue assez fine, renfermant de nombreux rognons de quartz hyalin dont quelques-uns atteignent un mètre de diamètre; les fossiles y sont nombreux, mais mal conservés et souvent pyritisés.

Aux Errues, le callovien consiste en un faible affleurement de calcaire oolithique assez détritique avec *Belemnites hastatus*, *Ammonites hecticus* et *subbackericoë*, *Pholadomya carinata*, *Collyrites elliptica*, *Millericrinus echinatus*.

A l'étang de la Mèche, le massif calcaire est assez puissant, il a au moins 8 mètres d'épaisseur. La roche renferme des oolithes ferrugineuses en assez grande quantité, mais irrégulièrement distribuées; elle a une couleur grise ou bleue avec taches ocreuses et de nombreux fossiles, très-adhérents à la roche, parmi lesquels on peut citer des Nautilus et des Ammonites de très-grande taille; la roche est parfois argileuse et a même souvent l'apparence d'un

grès. Les bancs sont régulièrement stratifiés avec l'inclinaison normale N.-O. à S.-E. La bande de terrain n'a pas plus de 3 kilomètres de long sur 100 mètres de largeur à son plus grand développement.

A Bavilliers, le peu de callovien qui affleure paraît appartenir à une roche très-peu compacte, sans oolithes, renfermant un certain nombre de fossiles bien conservés.

A Banvillars, où le callovien est mis à nu dans la tranchée du chemin de fer, il a son maximum de développement dans notre pays ; c'est sur ce point que nous avons pris nos types pour l'étude de l'étage. Les marnes supérieures, de couleur ocreuse, renferment de nombreuses oolithes ferrugineuses et les fossiles les plus variés et les mieux conservés ; ces marnes ont 4 mètres de puissance ; elles reposent sur des calcaires gris-jaunes, qui prennent une couleur bleue vers la base des assises, et qui sont régulièrement stratifiés en assises de 5 à 25 centimètres d'épaisseur, légèrement oolithiques et presque stériles. L'étage est terminé par des marnes bleues avec rognons de quartz et fossiles assez nombreux. Ce sont celles qui ont été décrites ci-dessus ; elles n'ont pas d'autre affleurement que celui du chemin de fer.

Fossiles de l'étage du callovien.

Vertèbres de sauriens. Etang de la Mèche, les Errues.

Dents d'Acrodus. Etang de la Mèche.

Pinces de *Glyphea ornati*. Quenst. Etang de la Mèche, les Errues.

Serpula lumbricalis. Schlot. Etang de la Mèche.

« *conformis*. Goldf. id.

» *gordialis*. Goldf. id. Les Errues.

Belemnites hastatus. Blain. Banvillars, La Mèche, les Errues.

Nautilus hexagonus. Sow. Banvillars, Etang de la Mèche.

Ammonites discus. Sow. La Mèche.

» *macrocephalus*. Schlot. Banvillars, La Mèche.

» *subbackeriae*. d'Orb. Banvillars, Bavilliers, La Mèche.

» *anceps*. Rein. Banvillars, La Mèche, La Miotte.

» *hecticus*. Hart. Banvillars, Etang de la Mèche, les Errues.

» *coronatus*. Brug. Banvillars, La Mèche

» *Jason*. Ziet. Banvillars, La Mèche.

» *Duncani*. Sow. La Mèche.

» *Lamberti*. Sow. Banvillars, les Errues

» *Herveyi*. Sow. Banvillars.

» *pustulatus*. Haan. La Mèche.

Chemnitzia Bellona. d'Orb. Banvillars.

Turbo Meriani. Goldf. Banvillars.

Pleurotomaria cyprea. d'Orb. Banvillars.

» *cytherea*. d'Orb. id.

» *granulata*. d'Orb. id.

Pterocera Cassiope. d'Orb. La Mèche.

» *trochiformis* ? d'Orb. La Mèche.

Rostellaria sp ? Banvillars.

Cerithium nodoso-costatum ? Munst. Banvillars.

Panopæa subelongata. d'Orb. Banvillars.

» *longa*. Buv. id.

» *Brongnartina*. d'Orb. id. La Mèche.

» *sinistra*. d'Orb. La Mèche.

» sp ? id.

- Pholadomya carinata*. Goldf. Banvillars, La Mèche, les Errues.
- Lyonsia abducta*. d'Orb. La Mèche.
- Tellina nov. spec.* Banvillars.
- Trigonia costata*. Park. Banvillars, La Mèche.
- » *elongata*. Sow. La Mèche.
- » *clavellata*. Park. La Mèche, les Errues.
- Cardium subdissimile?* d'Orb. La Mèche.
- » *Bannesianum*. Thurm. Banvillars.
- Unicardium nov. spec.* La Mèche.
- Isocardia tener*. Sow. id.
- » *sp?* id.
- Nucula Calliope*. d'Orb. Banvillars,
- Pinna cuneata*. Bean. Les Errues.
- Mitylus gibbosus*. d'Orb. Banvillars, La Mèche.
- » *asper*. d'Orb. La Mèche.
- » *imbricatus*. d'Orb. Bavilliers.
- Lima proboscidea*. Sow. Banvillars, la Mèche, les Errues.
- » *aalensis*. Quenst. Banvillars.
- » *duplicata*. Desh. Banvillars, la Mèche.
- » *impressa*. Quenst. Banvillars.
- » *obscura*. d'Orb. Bavilliers, les Errues.
- Posidonomya ornati*. Quenst. Banvillars.
- Avicula inæquivalvis*. Sow. Banvillars, Bavilliers, la Mèche.
- Gervillia aviculoides*. Sow. Banvillars, la Mèche, les Errues.
- Inoceroramus Parisoti*. J. Kœchlin. Bavilliers.
- » *sp?* Banvillars, la Mèche.
- Pecten fibrosus*. Sow. Banvillars, Bavilliers, la Mèche, les Errues.

- Pecten subtextorius*. Munst. Bavilliers, la Mèche.
» *disciformis*. Mer. Banvillars, la Mèche, les Errues.
» *velatus*. Goldf. La Mèche.
- Hinnites coralliphagus*. d'Orb. Banvillars.
- Plicatula impressa*. Quenst. Banvillars.
- Ostrea gregaria*. Sow. Banvillars, la Mèche.
» *Marshii*. Sow. Banvillars.
» *obscura*. Sow. Banvillars, Bavilliers, la Mèche.
» *subnodosa*. Munst. Les Errues.
» *Moreana*. Buv. Banvillars.
- Ostrea eduliformis*. Schlot. Banvillars.
» *sandalina*. Goldf. Banvillars, la Mèche.
» *undosa*. Bean. Banvillars.
» *nov. spec* (voisine de *O. virgula*.) Banvillars.
- Anomya Gingensis*. Quenst. La Mèche.
» *jurensis*. d'Orb. Bavilliers.
- Rhynchonella concinna*. d'Orb. Banvillars, la Mèche.
» *Zietenii*. d'Orb. Banvillars, les Errues.
» *triplicosa*. Quenst. Banvillars, la Mèche.
- Hemithiris spinosa*. d'Orb. La Mèche.
- Terebratula emarginata*. Sow. La Mèche, Bavilliers.
» *coarctata*. Sow. Les Errues.
» *intermedia*. Sow. Banvillars, la Mèche, Bavilliers, les Errues.
» *pala*. de Buch. Banvillars, la Mèche.
» *lagenalis*. Schlot. Banvillars.
» *impressa*. de Buch. Banvillars.
- Rhabdocidaris Remus*. Desor. La Mèche (radioles), Bavilliers (corps entier).
- Pseudodiadema superbum*. Desor. Banvillars, la Mèche.
» *homostigma*. Desor. Bavilliers.

Stomechinus apertus. Des. Bavilliers.

Holectypus depressus. Agas. Banvillars, Bavilliers, la Mèche.

Collyrites elliptica. Des. Porte du Vallon, la Mèche, Bavilliers, Banvillars, les Errues.

Millericrinus echinatus. d'Orb. Banvillars, les Errues.

Mespilocrinites macrocephalus. Quenst. Banvillars.

Pentacrinus basaltiformis. Mill. Banvillars.

» *pentagonalis*. Goldf. Banvillars, les Errues.

» *punctiferus*. Quenst. Banvillars.

Fossiles des marnes bleues de Banvillars.

Serpula gordialis. Goldf.

» *lumbricalis*. Schlot.

Belemnites hastatus. Blam. (nombreuses.)

Ammonites anceps. Rein.

» *macrocephalus*. Schlot.

» *Lamberti*. Sow.

Turbo Meriani. Goldf.

Panopæa Brongniartina. d'Orb.

Trigonia costata. Park.

Nucula Calliope. d'Orb.

Lima Aalensis. Quenst.

» *proboscidea*. Sow.

Avicula inæquivalvis. Sow.

Posidonomya ornati. Quenst.

Pecten disciformis. Mer.

» *fibrosus*. Sow. (nombreux).

Spondylus corallifagus, Goldf.

Ostrea gregaria. Sow. (nombreuses)

» *obscura*. Sow. (nombreuses).

Ostrea Marshii. Sow. (assez nombreuses).

» *undosa*. Bean.

Terebratula lagenalis. Schlot (nombreuses).

Rhynchonella Zieteni. d'Orb. (id.)

Pseudodiadema superbum. Des.

8. Etage de l'Oxfordien.

L'étage oxfordien, avec ses marnes bleues et sa faune spéciale, forme l'un des horizons les plus constants de la formation jurassique. Il occupe toujours la dépression qui existe entre la voûte oolithique et les crêts coralliens ; de là le nom de « *Combe oxfordienne* » donné à cette dépression. La puissance de l'étage ne dépasse pas 20 mètres là où elle a pu être mesurée.

L'Oxfordien affleure depuis les Errues jusqu'à Belfort, avec une interruption de la Tuilerie des Errues au ruisseau de Vétrigne. Cette interruption est due à l'influence de la faille qui a fait disparaître tout le jurassique moyen, laissant seulement çà et là quelques indices d'oxfordien signalés par la présence dans les champs de fossiles caractéristiques.

L'Oxfordien est dissimulé par les alluvions de la Savoureuse, sous lesquels on le retrouve toutes les fois qu'on perce la couche de sables pour un travail quelconque ; il reparait au-dessous du Lycée, aux buttes Gasner, d'où il s'étend sans interruption par Bayilliers, Banvillars, jusqu'aux deux rives de la Luzine.

L'étage oxfordien est constamment composé de marnes argileuses d'un bleu plus ou moins intense, assez plastiques, très-calcaires, avec fossiles de petite taille pyritisés. Quelques couches de ces marnes contiennent des cristaux

de chaux sulfatée, elles sont alors à peu près stériles. Les fossiles sont irrégulièrement distribués : ici c'est l'*Ammonites crenatus* qui domine, là c'est l'*Ammonites Jason*, plus loin ce sont les *Ammonites Lamberti* et *oculatus*, ailleurs on ne trouve que des gastéropodes.

Près de la tuilerie des Errues, il existe un petit affleurement d'oxfordien, masqué en partie par la chaussée de la route nationale et les alluvions. Il est reconnaissable par la présence de ses fossiles caractéristiques ; quelques uns de ces fossiles se retrouvent à proximité du Bathonien, à Roppe, près du moulin à ciment.

Ce n'est qu'au-delà du ruisseau de Vétrigne, près de Denney, que l'étage se retrouve avec ses allures ordinaires ; il forme le fond de l'ancien étang de la Mèche, et de là s'élève jusqu'au col du Vallon pour redescendre sur la ville et se dissimuler sous les alluvions de la Savoureuse. Près de l'ancien étang de la Mèche, les affleurements de marnes renferment de nombreux *Ammonites Jason* et des *Aptychus planulati*. En dehors de la porte du Vallon, ce sont *Ammonites Lamberti*, *Eugenii*, *oculatus* qui dominent, et sur un point *Rostellaria bispinosa* et *Muricida semi-carinata*. Dans les marnes provenant des travaux de construction de la poudrière, l'*Ammonites crenatus* était le plus fréquent.

Les marnes oxfordiennes affleurent au-dessus du Lycée et se continuent le long des buttes, accompagnant le Bathonien d'abord et le Callovien ensuite, jusqu'à l'étang de Bavilliers. Elles se retrouvent dans la plaine, au sud de Bavilliers, jusqu'à Banvillars.

Ce dernier village est bâti sur un exhaussement du Bathonien, mis à jour par l'enlèvement de l'oxfordien qui

l'entoure de tous côtés. Le fond des vallons d'Héricourt et de Tavey est également occupé par les marnes oxfordiennes qui affleurent partout avec leurs caractères ordinaires.

Fossiles de l'Oxfordien.

- Dents de *Sphenodus longidens*. Agas. Vallon.
 Pincés de *Glyphæa ornati*. Quenst. Vallon.
Aptychus planulati. Quenst. La Mèche.
Serpula sp? La Mèche.
Belemnites hastatus. Blainv. Vallon, les Errues, Buttes,
 Banvillars.
 » » var. *latesulcatus*. Vallon.
 » *excentralis*, Yung. Vallon.
Nautilus granulosus, d'Orb. Vallon.
Ammonites Eugenii. Raspail. Vallon, Banvillars.
 » *Lamberti*. Sow. Vallon, Banvillars, Roppe,
 les Errues.
 » *hecticus*. Hartm. Vallon, les Errues.
 » *crenatus*, Brug. Vallon.
 » *bi-partitus*. Ziet. Vallon.
 » *athleta*. Phill. Vallon, Banvillars.
Ammonites oculatus. Bean. Vallon, Bavilliers,
 Banvillars.
 » *Duncani*. Sow. Vallon, La Mèche, les
 Buttes.
 » *Jason*. Ziet. La Mèche, Vallon.
 » *convolutus interruptus*.
 Quenst. Vallon, les Buttes.
 » *Backeriæ*. Sow. Les Buttes, Vallon.
 » *modiolaris*. Swyd. Vallon.
Rostellaria bi-spinosa. Phill. Vallon.

Muricida semi-carinata. Quenst.	Vallon.
Pleurotomaria sp ?	Vallon.
Cerithium sp ?	Vallon.
Leda Doris. d'Orb.	Vallon.
» moreana. d'Orb.	Vallon.
Astarte bulla. Rœm.	Vallon.
» sp ?	Vallon.
Nucula Calliope. d'Orb.	Les Buttes, Vallon.
» sp ?	Vallon.
Arca subparvula. d'Orb.	Vallon, la Mèche.
Avicula inæquivalvis. Sow.	Vallon, les Buttes, Bavilliers.
Lima duplicata. Sow.	Vallon.
Pecten fibrosus. Sow.	Vallon, les Buttes, la Mèche.
Ostrea sp ?	Vallon.
Rhynchonella furcillata. Theod.	Vallon.
» concinna. d'Orb.	Vallon, Bavilliers, la Mèche, les Errues.
Terebratula pala. de Buch.	Vallon.
» intermedia. Sow.	Vallon, Banvillars, les Buttes, les Er- rués.
Pseudodiadema superbum. Desor.	Les Buttes, le Vallon.
Cidaris coronata. Goldf.	Vallon.
» cucumis ? Quenst.	Vallon.
» spinosa. Agas.	Vallon.
Pentacrinus basaltiformis. Miller.	Les Buttes, Vallon, la Mèche.
» scalaris. Goldf.	id.
» cingulatus. Munst.	id.
Millericrinus echinatus. d'Orb.	Vallon, les Errues.

9. Etage du terrain à Chailles.

Le terrain à Chailles est composé à sa base de marnes argileuses en masses non stratifiées coupées par des rangées régulières de concrétions calcareo-siliceuses arrondies sous forme de sphérites. Ces marnes renferment un grand nombre de *Rhynchonella Thurmanni*. Au-dessus de ces marnes, d'autres assises argileuses plus grossières, coupées fréquemment de calcaires marno-compactes stratifiés, renferment une faune assez variée avec *Glypticus hieroglyphicus*.

La partie supérieure du terrain est occupée par des calcaires siliceux presque compactes en bancs épais remplis de polypiers silicifiés.

Ces trois natures de terrain, ayant chacun leur faune particulière, ont permis la division de l'étage des Chailles en trois sous-étages :

- 1° Sous-étage inférieur ou marnes à Rhynchonelles ;
- 2° Sous-étage moyen ou marnes à Glypticus ;
- 3° Sous-étage supérieur ou calcaires à Zoanthaires.

L'étage des Chailles occupe une bande de terrain presque parallèle à celle des terrains jurassiques inférieurs ; mais cette bande s'élargit à mesure qu'on passe du N.-E. au S.-O. Elle commence à Denney et se termine avec les limites de la carte ; trois petits lambeaux du même étage se sont fait jour au fond des trois combes du massif de Beaucourt, l'un à Beaucourt même, le second à Dasle et le troisième dans le val Saint-Dizier.

Dans le village de Denney, les chailles se présentent sous forme de crêts peu élevés, qui s'effacent sur le bord S.-E. de l'ancien étang de la Mèche, avec un relief peu

accidenté jusqu'aux crêts de la Justice; là le terrain atteint 447 m., descend à 400 à la lunette 18, pour s'élever de nouveau à la citadelle à 425 m.; une dépression importante l'abaisse à 360 entre la citadelle et les Basses-Perches où il remonte à 418 pour disparaître vers Danjoutin sous les alluvions de la Savoureuse. La direction générale, qui avait été de N.-E. à S.-O. jusqu'à la citadelle, prend de là celle de Nord à Sud. Les crêts dominant le vallon depuis la forêt de Pérouse jusqu'au-delà de la citadelle avec un relief variant de 30 à 60 mètres au-dessus de la plaine; ils ont à leur pied des talus rapides composés des argiles des deux sous-étages inférieurs.

La roche des assises supérieures, appartenant au calcaire à Zoanthaires, consiste en calcaires grossiers, gris-bleus, très-peu homogènes; elle renferme une grande quantité de polypiers silicifiés; les assises compactes sont séparées par de minces lits de marne bleue à efflorescences blanches. Le sous-étage supérieur présente un massif qui a plus de 20 mètres de puissance.

La zone des argiles à *Glypticus* paraît moins littorale que celle des calcaires à Zoanthaires; les argiles à grains fins y dominant, surtout vers la partie inférieure; les assises solides sont plus détritiques et formées d'une roche altérable très-grossière. Ces assises sont les plus riches en fossiles, généralement mal conservés; la couleur du terrain est gris-jaunâtre et les fragments de roche altérés présentent à leur surface des vestiges blancs de polypiers de petite taille.

Les argiles à *Rhynchonelles* sont presque entièrement composées de terrains très-meubles; elles renferment peu de calcaire; elles paraissent former la zone la plus pé-

lagique de l'étage ; elles sont coupées de distance en distance par des rangées de sphérites siliceo-calcaires, de couleur grise, souvent géodiques, exploitées pour la fabrication de la chaux hydraulique. Ces argiles sont caractérisées par le présence de la *Rhynchonella varians var. Thurmanni* et de concrétions siliceo-calcaires géodiques tapissées intérieurement de cristaux de chaux carbonatée et enveloppées d'un réseau à mailles formées de cristaux de chaux carbonatée ou de quartz transparent. A la base de l'étage, la couleur grise disparaît pour être remplacée par une teinte bleue se confondant avec celle des marnes oxfordiennes, ce qui rend la division des deux étages difficile à reconnaître.

Le sous-étage à *Glypticus* a environ 12 mètres d'épaisseur, et le sous-étage inférieur, 6 mètres, ce qui donne environ 40 mètres d'épaisseur à l'étage entier.

La coupe suivante a été relevée dans le fossé de la Lunette 18 dans lequel passe la route nationale.

1° Calcaire gris-jaunâtre, faiblement oolithique, très-compacte appartenant à l'étage corallien.

2. Calcaire à Zoanthaires.

	mètres.	cent.
1. Calcaire subcompacte, gris-bleu, à cassure raboteuse, avec interposition de lits marneux, nombreux polypiers silicifiés	2	30
2. Calcaire gris-bleu dur, à cassure inégale, en gros bancs de 30 à 60 centimètres..	3	—
3. Marne argileuse, grise, grossière, stérile	—	20

	mètres. cent.
4. Calcaire comme n° 2.....	2 —
5. Marne bleue, terne, stérile.....	— 15
6. Calcaire comme n° 2.....	1 20
7. Marne bleue à fossiles rares silicifiés...	— 20
8. Calcaire comme n° 2.....	2 50
9. Marne bleue comme n° 7.....	— 20
10. Calcaire comme n° 2.....	1 20
11. Marne comme n° 7.....	— 20
12. Calcaire comme n° 2, mais en plus gros bancs	2 80
13. Marne bleue stérile à efflorescences blanches	— 10
14. Calcaire plus détritique, s'altérant à l'air.	1 80
15. Marnes gris-bleu à efflorescences blan- ches	— 15
16. Calcaire bleuâtre à polypiers, de couleur gris-clair	1 40
17. Marnes comme n° 15.....	— 10
18. Calcaire très-détritique.....	1 40
19. Marne grossière à efflorescences.....	— 10
20. Calcaire comme ci-dessus.....	1 —

2. Argiles à *Glypticus*

1. Argile jaunâtre, grossière, quelques fos- siles mal conservés.	2 —
2. Assises de calcaires grossiers, très-détri- tiques, se désagrégeant en petits frag- ments.....	1 20
3. Argile gris-jaunâtre, grossière, sans adhérence, avec <i>Glypticus</i> , <i>Millericri- nus</i>	1 50

	mètres.	cent.
4. Calcaire argileux, fossilifère, gris-jaune.	4	—
5. Calcaire comme n° 3.....	—	50
6. Argile comme n° 4.....	3	—

3. Argiles à Rhynchonelles.

1. Argile jaunâtre, presque fine, à Rhynchonella Thurmanni et concrétions géodiques.....	2	—
2. Rangée de sphérites siliceo-calcaires en lits réguliers.....	—	20
3. Argile jaunâtre à Rhynchonelles.....	2	50
4. Sphérites siliceo-calcaires.....	—	20
5. Argile jaunâtre et bleuâtre, presque stérile	1	50

Le terrain à Chailles est à découvert sur les bords du plateau terminés par les crêts sur une largeur variable; des failles très-limitées ou plutôt de simples brisures ont interrompu sur quelques points la régularité de la stratification. Deux de ces brisures sont visibles dans la tranchée de la lunette 18, où les bancs, entre les deux brisures, se sont affaissés de près de deux mètres. Au nord de la Justice, l'étage corallien par un semblable accident pénètre de près de trois mètres dans le sous-étage supérieur des Chailles.

Au delà de la Savoureuse, le terrain à Chailles forme une bande qui conserve la direction générale N.-E. à S.-O. L'allure est modifiée, les crêts sont très-rares, les altitudes sont moins importantes. Ce n'est plus qu'une suite de coteaux à pentes douces, à plateaux élargis, qui se terminent à nos limites pour se prolonger dans la Haute-Saône.

Partout où le terrain à Chailles affleure, calcaires et argiles ont les mêmes caractères généraux que ceux décrits plus haut.

C'est avec ces caractères qu'il a été reconnu dans les grands bois de Froideval sous une faible couche de diluvium vosgien et dans les bois et les champs de Dorans à Banvillars. Brevilliers est dominé par des crêts assez prononcés. Le Salomou au-dessus de la gare d'Héricourt est également formé de terrain à Chailles qui y présente ses trois sous-étages.

Beaucourt est en partie bâti sur un affleurement de chailles un peu différent de celui des environs de Belfort. Il a été constaté dans la dépression profonde creusée dans le corallien, dont les crêts dominent le vallon des deux côtés. Les argiles à *Glypticus* affleurent vers la base des découverts de la partie supérieure du vallon et renferment de grandes quantités de *Pholadomya paucicostata* et *exaltata*. Vers la partie inférieure du vallon, les argiles prennent une couleur bleuâtre ; mais, par leur faune, elles appartiennent encore aux chailles, elles contiennent *Ostrea dilatata* et *Millericrinus echinatus*.

Le terrain à chailles forme le fond de la combe de Dasle, au-dessous du village de Montbouton ; il a les mêmes caractères qu'à Beaucourt. Les flancs du vallon sont tapissés de calcaires assez compactes, tandis que le fond est formé d'argiles. Les calcaires sont assez riches en fossiles, parmi lesquels on distingue des *Perna mityloides* assez nombreuses.

La combe étroite et profonde du val St-Dizier est ouverte entre des crêts coralliens assez élevés. Le fond du

vallon, vers l'aval, laisse à nu les chailles avec *Ostrea dilatata* et *Perna mityloides*; ici, il a un développement très-restreint.

Fossiles de l'étage des Chailles.

1. Sous-étage inférieur. 2. Sous-étage moyen.
3. Sous-étage supérieur.

Pinces de Glyphea.	2. Belfort (La Côte).
Serpula quinquangularis. Goldf.	2. La Côte.
Serpula spiralis. Munst.	1. 2. La Côte.
Serpula gordialis. Munst.	1. 2. 3. La Côte, Dorans, Beaucourt.
» Deshayesii. Munst.	2. La Côte.
» tetragona. Sow.	2. Beaucourt, Dorans
» lumbricalis. Schlot.	1. 2. La Côte.
Belemnites hastatus. Blain.	2. Dorans.
Nautilus giganteus. d'Orb.	2. Beaucourt.
Ammonites cordatus. Sow.	2. Bois de Perouse.
» plicatilis. Sow.	3. Beaucourt.
» arduennensis. d'Orb.	1. id.
» perarmatus. d'Orb.	2. 3. Bois de Perouse.
Chemnitzia Heddingtonensis. d'Orb.	2. 3. La Côte, Beaucourt.
» sp?	2. La Côte.
Nerinea styloidea. Contej.	2. 3. id.
» sp?	2. La Côte.
Natica hemisphærica. d'Orb.	3. Beaucourt.
» Calypso. d'Orb.	3. id.
Turbo Buvignieri, d'Orb.	2. La Côte.
» sp?	2. 3. La Côte, Beaucourt.

<i>Phasianella striata</i> . d'Orb.	2. La Côte, Danjou- tin.
<i>Pleurotomaria</i> sp?	2. La Côte, Beau- court.
<i>Cerithium</i> sp?	3. Beaucourt.
<i>Panopæa Buvignieri</i> . d'Orb.	3. id.
» <i>decurtata</i> . d'Orb.	2. La Côte.
» <i>subelongata</i> . d'Orb.	2. 3. id.
» <i>sinistra</i> . d'Orb.	3. Beaucourt.
» <i>peregrina</i> . d'Orb.	3. id.
» <i>tellina</i> . d'Orb.	3. id.
<i>Pholadomya lineata</i> . Goldf.	2. id.
» <i>Dubois</i> . d'Orb.	2. id.
» <i>exaltata</i> . Agas.	2. id.
» <i>decemcostata</i> . Ræm.	2. id.
» <i>paucicostata</i> . Ræm.	2. id.
<i>Lyonsia sulcosa</i> . d'Orb.	2. id.
<i>Ceromya excentrica</i> . Ag.	2. id.
» sp?	2. La Côte.
<i>Mactra Saussurei</i> . d'Orb ?	2. id.
<i>Opis Arduennensis</i> . d'Orb.	2. La Justice.
» <i>cardissoides</i> . d'Orb.	3. Beaucourt.
<i>Astarte carinata</i> . Phillips.	3. id.
<i>Cardita problematica</i> . Buv.	2. La Côte.
<i>Cypricardia</i> . nov. spec.	2. Beaucourt.
<i>Hippopodium</i> . sp?	2. La Côte.
<i>Trigonia costata</i> . Park.	2. 3. La Côte, Beau- court.
» <i>papillata</i> . Agas.	2. Bois de Perouse.
<i>Lucina Zeta</i> . Quenst.	2. La Côte.
<i>Unicardium globosum</i> . d'Orb.	2. Beaucourt.
» sp. nov.	3. Beaucourt.

<i>Cardium Bannesianum</i> . Thurm.	2. La Côte.
<i>Arca Phillisiana</i> . d'Orb.	2. id.
» <i>concinna</i> . d'Orb.	2. Beaucourt.
» <i>lineata</i> . Goldf.	2. La Côte.
<i>Pinna ampla</i> . Sow.	3. Beaucourt.
<i>Myoconcha</i> . nov. spec.	2. 3. La Côte, Beau- court.
<i>Mitylus imbricatus</i> . d'Orb.	2. La Côte.
<i>Lithodomus</i> . nov. spec.	2. 3. Danjoutin, la Côte.
» sp?	3. La Justice.
<i>Lima duplicata</i> . Desh.	2. La Côte.
» <i>rigida</i> . Desh.	2. id.
» <i>læviuscula</i> . Desh.	2. La Côte, Beau- court.
» <i>notata</i> . Goldf?	2. La Justice.
» <i>proboscidea</i> . Sow.	2. 3. Danjoutin, Beau- court, la Côte, le bois de Pe- rouse.
» <i>Streitbergensis</i> . d'Orb.	2. La Côte.
» <i>gibbosa</i> . Sow.	3. Beaucourt.
<i>Avicula inæquivalvis</i> . Sow.	2. La Côte.
<i>Gervillia aviculoides</i> . sow.	2. 3. Bois de Perouse.
» nov. spec.	2. id.
<i>Perna mityloides</i> . Lam.	2. 3. La Justice, Mont- bouton, Beau- court, St-Dizier
<i>Pinnigena Saussurei</i> . d'Orb.	2. 3. La Côte, La Jus- tice.
<i>Pecten articulatus</i> . Schlot.	2. La Côte, la Jus- tice.

<i>Pecten disciformis</i> . Mer.	3. Beaucourt.
» <i>velatus</i> . Goldf.	2. Belfort, Beaucourt
» <i>lens</i> . Sow.	2 La Côte.
» <i>fibrosus</i> . Sow.	2. La Côte, Beau- court, St-Dizier.
<i>Pecten subspinosus</i> . Schlot.	2. La Justice.
» <i>inæquicostatus</i> . Phill.	2. 3. La Côte, Beau- court.
» <i>nov. spec.</i>	3. La Justice.
<i>Hinnites tenuistriatus</i> . d'Orb.	2. id.
<i>Ostrea gregaria</i> . Schlot.	2. La Côte, la Jus- tice, Beaucourt.
» <i>diatata</i> . Desh.	2. 3. La Côte, Beau- court, Saint-Di- zier.
» <i>obscura</i> . Sow.	2. 3. La Côte, Beau- court.
» <i>sandalina</i> . Goldf.	2. La Côte, Beau- court.
» <i>eduliformis</i> . Schlot.	2. 3. Bois de Perouse, la Côte.
» <i>sp?</i>	2. La Côte.
<i>Hemithiris spinosa</i> . d'Orb.	2. La Côte, Beau- court.
<i>Rhynchonella varians</i> . d'Orb.	
» <i>var. Thurmanni</i> .	1. Belfort, la Côte, Beaucourt, la Justice.
» <i>inconstans</i> . d'Orb.	2. Beaucourt, Do- rans.
» <i>concinna</i> . d'Orb.	2. Belfort, Beau- court.

Terebratula insignis. Schub.	1. 2. 3.	Belfort, la Côte, la Justice, Beaucourt, Dorans.
» lagenalis. Schlot.	2. 3.	La Côte, Dorans.
» ornithocephala. Sow.	2.	La Côte, la Justice, Beaucourt.
» impressa. De Buch.	2.	Beaucourt.
» coarctata. Park.	2.	La Côte.
» reticulata. Schmitz.	2.	id.
» intermedia. Sow.	3.	Beaucourt.
Terebratella hemisphærica. Sow.	2.	La Côte.
» pectunculoides. d'Orb.	3.	Beaucourt.
Ceriopora sp ?	2.	La Côte.
Cidaris Blumenbachii. Munst.	2. 3.	La Côte, Dorans.
» baculifera. Agas.	2.	Belfort.
» cervicalis. Agas.	2.	La Côte.
» coronata. Goldf.	2.	La Côte, Dorans.
- » marginata. Goldf.	2.	La Côte.
Rhabdocidaris Remus. Desor.	2.	La Côte (Radioles)
Diplocidaris gigantea. Desh.	1. 2. 3.	Belfort, la Côte.
Hemicidaris crenularis. Agas.	2. 3.	La Justice, la Côte.
Hypodiadema floescens. Desor.	2.	La Côte.
Glypticus hieroglyphicus. Agas.	2. 3.	La Côte, Beaucourt.
» regularis. Etal.	2.	La Côte.
Holectypus depressus. Des.	2.	id.
Millericrinus polycyphus. Des.	1. 2. 3.	(Toutes les stations.)
» echinatus. d'Orb.	1. 2. 3.	(Toutes les stations.)

<i>Millericrinus nodotianus.</i> d'Orb.	2. La Côte.
» <i>rosaceus.</i> d'Orb.	3. La Justice.
<i>Pentacrinus pentagonalis.</i> Goldf.	1. 2. La Côte, Dorans.
» <i>scalaris.</i> Gold.	2. La Côte, la Justice.
» <i>cingulatus.</i> Munst.	1. 2. 3. La Côte, la Justice.
<i>Montlivaultia dispar.</i> M. Ed. et H.	3. Beaucourt.
» <i>pertruncata.</i> Etal.	2. La Côte.
» <i>sp ?</i>	3. La Justice.
<i>Trochoseris corallina?</i> E. de From.	2. Beaucourt.
<i>Calamophyllia striata.</i> Blainv.	3. id.
<i>Rhabdophyllia elegans.</i> E. de From.	3. La Justice.
» <i>nov. spec.</i>	3. La Côte, Beaucourt.
<i>Goniocora Haimeii.</i> Ed. de From.	3. La Côte, la Justice, Beaucourt.
<i>Psammohelia gibbosa.</i> Ed. de From.	3. La Côte, la Justice.
<i>Psammocænia Kœchlini.</i> Edw. et H.	3. La Côte.
<i>Stylina Labechei.</i> Edw. et H.	3. La Côte, la Justice, le bois de Pèrouse.
<i>Thamnastræa fallax.</i> Edw. et H.	3. La Côte, la Justice, Beaucourt.
» <i>heteromorpha.</i> Quenst	3. Beaucourt.
<i>Isastræa Grenoughi.</i> Edw. et H.	3. La Côte, la Justice.
» <i>explanata.</i> Edw. et H.	3. La Côte, la Justice.
» <i>helianthoides.</i> Edw. et H.	3. La Justice.
» <i>Kœchlini.</i> Edw. et H.	3. Montbouton.
<i>Microsolena Kœchlini.</i> Edw. et H.	3. La Côte, la Justice.
<i>Dimorpharæa Kœchlini.</i> Ed. de From.	3. id.

Clausastræa parva. Edw. et H.	3. La Côte, la Justice, le bois de Pe- rouse, Beau- court.
» sp?	3. La Côte.
Hippalimus verrucosus. d'Orb.	3. La Justice.
Siphonocœlia jurassica. de From.	3. id.
» sp?	3. id.
Discœlia bullata. de From.	3. La Côte.
» sp?	3. La Justice.
Stellispongia glomerata. Etal.	3. La Côte.
» rotula. d'Orb.	3. La Justice, Beau- court.
Enaulofongia sp?	3. La Justice.

10. Etage du Corallien.

L'étage du corallien, comme les étages précédents, occupe une bande de terrain assez étroite entre Denney et Roppe, station extrême à l'Est ; cette bande s'élargit sur la rive droite de la Savoureuse. Sa puissance à Belfort atteint 60 mètres et elle dépasse 100 mètres dans le massif de Beaucourt. Ses caractères généraux sont déterminés par des roches essentiellement calcaires, de couleur blanche ou grise, tantôt très tendres et crayeuses, tantôt compactes à grains très-fins ; les fossiles y sont nombreux et assez bien conservés, les polypiers y sont souvent silicifiés. Sa faune est bien caractérisée, presque partout littorale, à stations variables.

Le corallien peut être divisé en trois sous-étages qui ne sont pas partout complets :

1° Sous-étage inférieur, oolithe subcompacte ;

2° Sous-étage moyen, oolithe corallienne à Nérinées ;

3° Sous-étage supérieur, calcaires à Dicerias.

L'étage corallien des environs de Belfort conserve l'allure de la formation jurassique. Ses assises sont régulièrement stratifiées avec un plongement variant de 10 à 30 degrés de N.-O. à S.-E.

Dans le massif de Beaucourt, les assises ont des directions variables et des plongements irréguliers qui semblent dépendre d'un soulèvement dont l'axe aurait son point culminant au Grammont.

Le sous-étage inférieur, étudié dans les fossés de la citadelle et de la Justice, où il est complet, se présente en assises, bien stratifiées, d'un calcaire compacte, oolithique, d'un blanc-jaunâtre, avec taches roses ou bleuâtres, à oolithes se cassant avec la roche et montrant leur formation par couches concentriques. Vers le milieu de ces assises s'intercale un banc d'un calcaire plus dur, lithographique, à cassure conchoïde et esquilleuse ; sa couleur est le blanc-gris ou le blanc-jaunâtre ; les fossiles y sont rares, géodiques et difficiles à séparer de la roche. Ce sous-étage manque souvent en tout ou en partie.

Le sous-étage moyen est formé de calcaires à oolithes miliaires ou cannabines détachées ; dans les couches supérieures les oolithes sont rares ou disparaissent, le calcaire devient d'un blanc mat, crayeux, tachant les doigts ; il renferme des géodes tapissées de cristaux de carbonate calcaire et des nérinées souvent remplies des mêmes cristaux ; les fossiles caractéristiques sont : *Nerinea Bruntrutana*, *N. turritela*, *Ostrea gregaria*, *Terebratula insignis*.

Dans le sous-étage supérieur, les oolithes ont presque disparu, le calcaire est blanc, crayeux, très-tendre, tachant les

doigts; il est stratifié en gros bancs dont quelques-uns sont stériles; les bancs inférieurs sont caractérisés par de nombreux *Diceras arietina* et un grand nombre de polypiers. L'étage se termine par une assise d'un mètre de calcaire blanc plus compacte, d'aspect saccharin, complètement stérile.

Les détails de la coupe suivante ont été pris dans les fossés de la citadelle.

1° Calcaire à dicéras.

mètres. cent.

- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 1. Calcaire blanc, d'aspect saccharin, paraissant formé de petits cristaux..... | 1 | — |
| 2. Calcaire blanc, crayeux, très-tendre, avec veines de cristaux de carbonate calcaire et polypiers mal conservés.. | 3 | — |
| 3. Calcaire blanc, crayeux comme le précédent, avec <i>Diceras arietina</i> | 3 | — |

2° Calcaires à nérinées.

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 1. Calcaire blanc, crayeux, avec oolithes et nombreux polypiers..... | 2 | 50 |
| 2. Calcaire blanc, crayeux, stérile..... | 3 | — |
| 3. Calcaire blanc, crayeux, à oolithes irrégulières, les unes miliaires et canna-bines, les autres de la taille d'une noisette avec toutes les grosseurs intermédiaires, très-gélif..... | 2 | — |
| 4. Calcaire comme le précédent, avec nombreux fossiles, <i>Nerinea subbruntrutana</i> , <i>N. turritela</i> , <i>N. cynthia</i> , <i>Arca superba</i> , <i>Ostrea</i> , <i>Terebratula</i> , roche gé-live..... | 3 | — |

	mètres.	cent.
5. Calcaire blanc-rosé, à oolithes miliaires régulières, roche friable et gélive..	2	—
6. Calcaire blanchâtre, à oolithes irrégulières se détachant nettement, très-fissile et se débitant en petits fragments, stérile	1	40
3° Oolithe corallienne subcompacte.		
1. Calcaire subcompacte à oolithes empâtées, de couleur gris-jaunâtre, peu fossilifère, stratifié en gros bancs, roche gélive.....	4	—
2. Calcaire compacte, blanc-gris, lithographique à cassure conchoïde, esquilleuse	1	—
3. Calcaire subcompacte, oolithique, d'un blanc-gris, quelquefois rosé ou bleu, presque stérile, oolithes très-empâtées variant de diamètre.....	5	—

4° Terrain à chailles.

Les fossés de la Justice et les carrières ouvertes dans cette colline jusqu'au village de Pérouse présentent les mêmes roches que celles qui viennent d'être décrites. Un peu au-delà du bois de Pérouse entre Denney et Bessoncourt plusieurs carrières ont été exploitées, les unes dans l'oolithe subcompacte et les autres dans le calcaire à diceras ; l'inclinaison des bancs est en général de 16° vers S.-E.

Sur la rive droite de la Savoureuse, la station la plus importante est près de Dorans, où une carrière présente un découvert très-vaste, dans lequel la couche à *nérinées* offre une assise de 2 mètres, presque uniquement compo-

sée de fossiles, *Nerinea*, *Arca*, *Cardium*, *Mitylus*, *Corbis*, *Lucina*, *Ostrea*, *Terebratula* et plusieurs espèces de polypiers. L'assise supérieure est riche en *Diceras* empâtés. Dans cette carrière, les assises semblent être plus considérables qu'à la citadelle et à Perouse et la puissance de l'étage paraît dépasser celle de ces deux localités. Ceci est confirmé par l'étude du corallien dans la tranchée du chemin de fer près de Bussurel, où l'on reconnaît la présence des trois sous-étages dans leur intégrité tels qu'ils ont été décrits d'après les détails des coupes de la citadelle. De Botans à Bussurel, l'inclinaison et la direction des couches suivent l'allure générale des autres étages jurassiques du même massif.

Dans le canton de Delle, le corallien forme deux massifs dont le principal s'étend entre Fêche-l'Église et Croix et le second moins important entoure le terrain à chailles sur lequel est situé Beaucourt.

La combe resserrée et profonde du val Saint-Dizier, à l'extrémité de laquelle affleure le terrain à chailles, est ouverte dans le corallien inférieur qui affleure sur ses deux pentes escarpées ; à droite, le corallien est recouvert au sommet de l'escarpement par l'astartien, tandis qu'il prend tout son développement sur la rive gauche du ruisseau qui coule au fond de la combe. Le plateau de Saint-Dizier est entièrement formé par le sous-étage inférieur ; les roches qui affleurent partout sont composées d'un calcaire oolithique subcompacte, blanc-gris ou jaunâtre, à oolithes irrégulières et empâtées, ainsi que les rares fossiles qu'on y trouve. C'est dans le calcaire que sont ouvertes les carrières de Saint-Dizier, où la roche est plus ferme, moins détritiquée et nullement gélive, comme dans

les collines des environs de Belfort. Le calcaire à Diceras se montre plus au nord vers Lebetain, sur les hauteurs au sud de Fêche et dans les bois Poirot. Le corallien s'étend peu au sud de Saint-Dizier ; à Villars-le-Sec, à Croix et dans les bois de la Genevraie, il est déjà recouvert par l'étage de l'astartien.

Toutes les hauteurs qui entourent Beaucourt sont composées de corallien, qui, à son point culminant au Grammont, a 592 mètres.

Dans ce massif, comme dans celui de Saint-Dizier, le point de séparation de ce terrain et de l'étage des chailles n'est pas net, les deux terrains passent insensiblement de l'un à l'autre ; la roche est déjà oolithique et elle conserve encore la couleur, la texture et la consistance des chailles, et dans les assises franchement oolithiques de minces assises purement marneuses apparaissent encore. Tout autour de Beaucourt, le corallien appartient au sous-étage inférieur ; le calcaire à Diceras ne se rencontre que sur la colline escarpée qui domine le village de Badevel et au contact de l'astartien qui recouvre le plateau traversé par la route de Beaucourt à Badevel. Le même calcaire à Diceras affleure aussi sur la droite du petit vallon qui traverse la route de Beaucourt à Dampierre. Les calcaires à Diceras, dans tout ce massif, conservent leur couleur blanche et leur caractère crayeux ; ceux des autres sous-étages sont plus foncés qu'à Belfort, le gris est plus intense, le jaunâtre devient presque brun.

L'inclinaison des couches et leur direction est très-variable. Entre Croix et Monbouton, les couches sont horizontales ou plongent de 10 degrés vers O. 5° N. Sur la colline, entre Badevel et Beaucourt, elles ont un faible

plongement vers le nord ; au sud de **Beaucourt**, les bancs sont inclinés de 10 degrés vers l'ouest. Dans la carrière de **Saint-Dizier**, ils ont un plongement très-faible vers N.-E., à **Lebetain** l'inclinaison est vers le nord, ainsi que dans les environs de **Fêche**; sur la route de **Delle**, elle devient N.-E.

Fossiles du corallien.

1. *Sous-étage inférieur.* 2. *Sous-étage moyen ou calcaire à Nérinées.* 3. *Sous-étage supérieur ou calcaire à Diceras.*

Dents de <i>Pycnodus</i>	2. Belfort (citadelle.)
<i>Serpula spiralis.</i> Goldf.	2. Citadelle.
» sp. ?	2. Citadelle.
» <i>gordialis.</i> Schlot.	2. Dorans.
<i>Belemnites</i> ?	1. Citadelle, Beau- court.
<i>Ammonites Achilles.</i> d'Orb.	2. Citadelle, St-Dizier
<i>Chemnitzia Cepha.</i> d'Orb.	2. 3. Citadelle, Denney.
<i>Eulima</i> sp ?	3. Lebetain.
<i>Nerinea Gosæ.</i> Rœm.	2. Dorans.
» <i>suprajurensis.</i> Voltz.	2. 3. Citadelle, Perouse, Denney, Beau- court, Dorans.
» <i>subbruntrutana.</i> d'Orb.	2. 3. Dorans, Citadelle, Perouse, Lebe- tain.
» <i>elongata.</i> Voltz.	3. Dorans, Denney.
» <i>speciosa.</i> Voltz.	2. Dorans.
» <i>cynthia.</i> d'Orb.	2. 3. Citadelle, Perouse, Denney, Dorans, Beaucourt, Fê- che.

<i>Nerinea contorta</i> . Buv.	2. Citadelle.
» <i>turritella</i> . Voltz.	2. 3. Citadelle, Perouse, Beaucourt, Bavel, Fêche.
» <i>Bruntrutana</i> , Thurm.	2. 3. Citadelle, Beaucourt, St-Dizier.
» <i>clytia</i> . d'Orb.	3. Citadelle. Beaucourt, Montbouton.
» <i>nodosa</i> . Voltz.	1. 2. Citadelle.
» <i>Defrancii</i> . Desh.	2. 3. Citadelle, Denney.
» <i>visurgis</i> . Rœm.	1. 2. 3. Citadelle, Denney, Fêche, Lebetain.
» <i>Jollyana</i> . d'Orb.	2. Citadelle.
» <i>spec ?</i>	1. 2. 3. Citadelle, Denney, Dorans, Perouse
<i>Natica Daphne</i> . d'Orb.	2. Beaucourt.
» <i>Mosensis</i> . Buv.	3. Lebetain.
<i>Neritopsis undata</i> . Contej.	3. Les Perches.
<i>Trochus Dædalus</i> . d'Orb.	3. Citadelle, Denney.
» <i>Pollux</i> . d'Orb.	2. Dorans, Denney.
<i>Turbo subfunatus</i> . d'Orb.	3. Denney.
» <i>sp ?</i>	3. Fêche.
<i>Phasianella Buvignieri ?</i> d'Orb.	3. Lebetain.
<i>Pleurotomaria sp ?</i>	2. Citadelle.
<i>Pterocera oceani</i> . Delab.	2. Citadelle.
<i>Rostellaria Mosensis</i> . Buv.	2. 3. Citadelle, Denney, Dorans.
<i>Fusus Thorenti</i> . d'Arch.	3. Lebetain.
<i>Cerithium septemplicatum</i> . Rœm.	2. Citadelle.
» <i>corallense</i> . Buv.	2. 3. Citadelle, Denney.

<i>Bulla</i> sp ?	3. Lebetain.
<i>Pholas astræarum</i> . Buv.	2. Citadelle.
<i>Ceromya comitatus</i> . Cont.	3. Les Perches.
<i>Thracia</i> sp ?	3. Fèche.
<i>Anatina</i> sp ? voisine d' <i>helvetica</i>	2. Dorans.
<i>Tellina jurensis</i> . Buv.	3. Fèche.
» sp ?	2. Citadelle.
<i>Corbula vomer</i> . Contej.	2. Dorans.
<i>Opis Virdunensis</i> . Buv.	2. Dorans.
<i>Astarte bruta</i> . Contej.	2. Dorans.
» <i>Pesolina</i> . Contej.	3. Lebetain.
» <i>rotundata</i> . Rœm.	3. Lebetain.
» <i>multistriata</i> . Leym.	2. Citadelle, Dorans.
» <i>regularis</i> . Contej.	3. Fèche, Dorans.
» <i>cingulata</i> . Contej.	3. Dorans.
» <i>Virdunensis</i> . d'Orb.	2. Citadella.
<i>Astarte patens</i> ? Contej.	3. Beaucourt.
» sp ?	2. 3. Citadelle, les Perches.
<i>Cardita lævigata</i> ? Buv.	2. Citadelle.
» <i>incurva</i> ? Buv.	3. Fèche.
<i>Hippopodium siliceum</i> . Quenst.	2. 3. Citadelle, Fèche.
<i>Cyprina cornu-copiæ</i> . Cont.	3. Beaucourt, Fèche.
<i>Lucina Elsgaudiæ</i> . Thurm.	2. Dorans, Fèche, Lebetain.
» <i>imbricata</i> . Contej.	3. Beaucourt.
» <i>globosa</i> ? Buv.	2. Citadelle.
» <i>Mandubiensis</i> . Contej.	2. 3. Citadelle, Fèche.
» <i>plebeia</i> . Buv.	2. 3. Citadelle, Fèche, Dorans, Lebetain.
» <i>discoidalis</i> . Buv.	3. Fèche.

Lucina Balmensis. Contej.	3. Fêche.
» sp ?	2. 3. Citadelle, les Perches.
Corbis ventilabrum. Contej,	3. Fêche.
» formosa. Contej.	3. Beaucourt.
» subdecussata. Buv.	2. Citadelle, Dorans.
» trapezina. Buv.	3. Fêche.
» obliqua ? Buv.	2. 3. Citadelle, Fêche, Beaucourt.
» subclathrata. Contej.	2. 3. Citadelle, Denney, Lebetain.
» sp ?	2. 3. Citadelle, Lebetain Dorans.
Cardium corallinum. Leym.	2. 3. Touteslesstations.
» Verloti. Buv.	2. Citadelle.
Arca texta. d'Orb.	2. 3. Citadelle, les Perches, Dorans, Beaucourt, Fêche, Lebetain.
» rustica. Contej.	2. Dorans.
» Thurmanni. Contej.	2. 3. Citadelle, Lebetain.
» subdecussata ? Munst.	2. Citadelle.
» minuscula. Contej.	3. Fêche.
» sp ?	2. Citadelle.
» nov. spec.	2. La Justice.
Mitylus jurensis. Mer.	2. Beaucourt, Dorans.
» corrugatus. Contej.	3. Fêche.
» longævus. Contej.	2. Dorans.
» subcylindricus. Buv.	1. Perouse.
» imbricatus. Sow.	3. Beaucourt.

Mitylus (1) trapeza. Contej.	2. 3. Dorans, Beau- court, Fêche.
» semisulcatus. Buv.	3. Denney.
» Belfortinus. J. Kœchlin	2. Citadelle.
» 3. sp?	1. 2. 3. Perouse, Dorans, Denney, Cita- delle.
Lithodomus gradatus. Buv.	3. Denney.
Lima radula. Contej.	3. Les Perches.
» astartina. Thurm.	3. Lebetain.
» proboscidea. Sow.	1. 2. 3. Perouse, Citadelle, Denney.
» rhomboidalis. Contej.	3. Lebetain.
» spectabilis. Contej.	3. Denney, Beau- court.
» Montbéliardensis, Contej.	2. Citadelle.
» Virdunensis. Buv.	2. Citadelle.
» læviuscula. Desh.	3. Beaucourt.
» virgulina. Contej.	3. Fêche.
» sp?	2. Citadelle.
Avicula Gesneri. Contej.	3. Les Perches, Le- betain.
» plana. Thurm.	2. Dorans.
» polyodon. Buv.	1. Beaucourt.
Inoceramus nov. spec.	3. Denney.
Pinnigena Saussurei. d'Orb.	1. Perouse.
Pecten textorius. Schlot.	1. 2. Perouse, Citadelle.
» articulatus. Schlot.	2. 3. Citadelle, Beau- court, Lebetain, Fêche, Dorans.

(1) Je crois avec M. Contejean que cette espèce doit être rangée dans le genre *Perna*.

- Pecten inæquicostatus*. Phil. 1. 2. 3. Perouse, Fêche, Citadelle, Dorans, Denney.
- » *intertextus*. Roem. 2. 3. Citadelle, Denney.
- » *priscus*. Schlot. 2. 3. Citadelle, les Perches.
- » *vagans* ? Sow. 2. Citadelle.
- » *Montbeliardensis*. Contej. 3. Les Perches.
- » *Virdunensis*. Buv. 2. 3. Citadelle, les Perches.
- » *disciformis*. Mer. 2. Citadelle.
- » *hemicostatus* ? Mor. et Lyc. 2. Citadelle.
- » *Castellanus*. J. Kœchlin. 2. Citadelle.
- » *Beaumontinus*. Buv. 3. Fêche.
- » *Nicoleti*. Etal. 2. Citadelle.
- » *fibrosus*. Sow. 1. Beaucourt.
- » *sp* ? 1. 2. 3. Citadelle, Dorans, Denney, Beaucourt.
- Hinnites clypeatus*. Contej. 2. 3. Les Perches, Citadelle.
- » *ostreiformis*. d'Orb. 2. Citadelle.
- » *inæquistriatus*. d'Orb. 2. Citadelle.
- Plicatula horrida*. Contej. 2. idem.
- Diceras arietina*. Lam. 3. Les Perches, les Creux, Denney, Dorans, Fêche, Beaucourt, Lebetain.
- » *Münsteri*. d'Orb. 3. Lebetain.
- Ostrea dilatata* ? d'Orb. 1. Perouse.

- Ostrea gregaria*. Sow. 2. 3. Citadelle, les Perches, Denney, Dorans, Beaucourt, Fêche, Lebetain.
- » cotyledon. Contej. 3. Denney.
- Anomia undata*. Contej. 3. Lebetain.
- Terebratula insignis*. Schub. 1. 2. 3. Bermont, Dorans, Denney, Perouse, Citadelle, Fêche.
- » humeralis. Roem. 1. 2. Justice, Perouse.
- » pentagonalis. Bron. 3. Lebetain.
- Diastopora laxata*. d'Orb. 1. Perouse.
- Cidaris Blumenbachii*. Munst. 1. 2. 3. Perouse, Citadelle, Denney, Dorans, les Perches, Fêche, Lebetain.
- » Parandieri. Agas. 2. St. - Dizier, Bermont.
- » coronata. Goldf. 2. Tranchée de Danjoutin.
- Glypticus hieroglyphicus*. Agas. 3. Denney.
- Pygurus Hausmanni*. Agas. 1. Perouse.
- Diadema subangulare*. Agas. 2. Dorans.
- Millericrinus polycyphus*. Des. 1. Perouse.
- Pentacrinus* sp. ? 3. Denney.
- Montlivaultia elongata* ? Et. et H. 3. Denney.
- » subrugosa. d'Orb. 2. Justice.
- » sp ? 2. 3. Citadelle, Denney.
- Aplosmilia semisulcata*. d'Orb. 1. Perouse.

- Aplosmilia aspera* ? d'Orb. 2. Montbouton.
Calamophyllia Stokesi. M. Ed. et H. 2. idem.
Thecosmilia sp. ? 2. 3. Citadelle, Denney,
 Fèche.
Goniocora socialis. Ed. et H. 1. 2. 3. Perouse, Denney,
 Fèche, Mont-
 bouton.
 » sp ? 2. Citadelle.
Phytogyra Deshayesiaca ? d'Orb. 1. Perouse.
Dendrogyra rastellina. Mich. 3. Denney, Fèche.
Comoseris irradians. Edv. et H. 2. 3. Denney, Citadelle,
 Fèche (1).
Stylohelix dendroidea. Ed. de
 From. 1. 2. 3. Perouse, Denney,
 Citadelle, Fèche.
Diplocænia stellata. Ed. de From. 2. Citadelle, Fèche.
Stylina undata. Ed. et H. 1. Perouse.
 » *tubulosa*. Mich. 3. Denney.
 » *ramosa*. Ed. et H. 1. 2. Perouse, Citadelle.
 » *Labechei*. Ed. et H. 2. 3. Citadelle, Denney,
 Fèche.
 » *tubulifera*. Ed. et H. 3. Denney, Badevel.
 » *octonaria*. Ed. et H. 3. Beaucourt.
 » sp ? 2. Tranchée de Dan-
 joutin.
Stephanocænia trochiformis.
 d'Orb. 2. 3. Citadelle, Denney,
 Lebetain, Fèche.
Thamnastræa dendroidea. Blain. 2. 3. Citadelle, Denney,
 Fèche.

Le plus grand nombre des polypiers indiqués à Fèche viennent du Carrefour des roches entre Fèche et Lebetain.

Thamnastræa insignis. E. de From.	2.	Tranchée de Danjoutin.
» Parisoti. de Ferry.	2.	Citadelle.
» sp?	2.	Citadelle, Perouse
Centrastræa concinna. E. de From.	2.3.	Citadelle, Denney, Fêche.
» Coquandi. Etal.	2. 3.	Citadelle, Denney, Fêche.
Isastræa Münsterana. Ed. et H.	3.	Denney, Fêche.
Latimeandraræa corallina. Ed. de From. ?	3.	Citadelle, Denney, Fêche, Danjoutin.
» sp?	1.	Perouse.
Polycælia sp?	2.	Danjoutin.
Cyathophora Richardi. Mich.	3.	Lebetain, Fêche.
Heteropora sp. ?	2.	Danjoutin.

4. JURASSIQUE SUPÉRIEUR

KIMMERIDGIEN.

11. Etage de l'Astartien.

L'astartien est de tous les étages de la formation jurassique celui qui, dans notre contrée, a la plus grande puissance et l'étendue superficielle la plus considérable.

Ses affleurements aux Errues sont très-restreints, mais il ne cesse de s'étendre à mesure qu'on s'avance vers l'Ouest. Le village de Roppes est entièrement bâti sur l'astartien; on le retrouve à Phaffans, àessoncourt, à Perouse, aux Perches, à Danjoutin, à Andelnans et à Seve-

nans, constituant sur la rive gauche de la Savoureuse une série de côteaux à pentes douces sans abruptes, dont les plus élevés, les Perches, atteignent 418 mètres d'altitude. Sur la rive droite, les coteaux sont moins élevés, le pays est moins accidenté, mais l'étendue superficielle est plus considérable ; il en est de même au delà du ruisseau de la Luzine.

L'astartien est formé de deux grands massifs calcaires séparés par des marnes d'une grande puissance, qui fournissent un horizon caractéristique dans la formation jurassique.

Afin de conserver, à cette étude du kimmeridgien dans notre pays, son caractère local, j'ai cru devoir prendre pour base des divisions des sous-étages, celle adoptée par M. Contejean dans son « Etude du Kimmeridgien de Montbéliard » ; il sera ainsi beaucoup plus facile d'établir les points de comparaison entre les terrains des deux pays si voisins et dont quelques localités sont décrites dans l'un et l'autre travail. En m'appuyant sur les recherches de cet excellent ami, je ne pouvais pas choisir un guide plus sûr et plus consciencieux.

J'ai donc établi quatre sous-étages dans l'astartien.

1° Sous-étage inférieur, calcaire à Astartes ;

2° » calcaire à Natices ;

3° Sous-étage moyen, marnes à Astartes ;

4° Sous-étage supérieur, calcaire à Térébratules.

Le calcaire à astartes se présente en bancs régulièrement stratifiés dont l'épaisseur varie de 10 à 30 centimètres ; les assises sont séparées par un calcaire fossilifère ; la roche, d'un blanc sale, avec taches grises, a le grain fin et la cassure conchoïde ; elle se délite en fragments cubi-

ques, sous l'influence des agents atmosphériques ; les assises inférieures renferment des nérinées très-empâtées et difficiles à détacher ; les assises moyennes et supérieures contiennent *Astarte*, *Ostrea bruntrutana* et tiges d'*Apiocrinus*.

L'épaisseur du sous-étage peut être estimé à 15 mètres ; il repose sur le corallien en stratification concordante avec un plongement vers Sud-Est de 10 à 13 degrés.

Le calcaire à natices, qui est superposé au calcaire à astartes, est une roche à grains fins, plus ou moins compacte, lithographique, d'un blanc gris ou bleu vers le milieu de l'étage, stratifiée régulièrement, très-fendillée et se détachant à l'air en fragments cuboïdes ; les assises inférieures sont ordinairement minces, celles du milieu atteignent de 30 à 40 centimètres d'épaisseur. Sur cette roche compacte, en gros bancs, il existe une assise de 2 mètres d'une marne oolithique très-détritique, de couleur grise, qui renferme beaucoup de fossiles. Au-dessus de cette marne la roche lithographique reparait en gros bancs enclavés entre deux assises de calcaire en plaquettes de couleur rougeâtre et tout scintillant de lamelles spathiques ; les plaquettes supérieures renferment beaucoup d'astartes et souvent la roche n'est qu'une lumachelle ; les bancs supérieurs renferment quelques natices empâtées et difficiles à détacher.

Les marnes à astartes débutent par une assise de calcaire marneux schistoïde, d'un gris clair, ayant un mètre d'épaisseur et supportant 3 mètres de marne grise stérile, puis une seconde assise marneuse de 10 mètres séparée de la première par un banc de calcaire compacte, gris-blanc, presque lithographique au centre et schistoïde à

son contact avec les marnes, ayant 4 mètres d'épaisseur. Les assises marneuses sont coupées par des lits de plaquettes très-dures, recouvertes de fossiles de très-petite taille, gastéropodes, bivalves, tiges d'encrines, etc. Des assises de marnes et de calcaires semblables aux précédents se succèdent ainsi sur une hauteur de 12 à 14 mètres.

Les marnes à astartes enclavent également deux ou trois petites assises de roche en plaquettes, de couleur jaunâtre, ayant l'apparence d'un grès dolomitique.

L'*Apiocrinus Meriani* est très-fréquent vers la partie supérieure de ce sous-étage, qui se termine par une assise marno-compacte de couleur bleue presque entièrement formée de petites astartes et d'autres petites bivalves. La puissance du sous-étage peut être évaluée à environ 40 mètres; l'inclinaison, qui dans les couches inférieures était encore de 10 à 12 degrés, est ramenée à 7 degrés dans les assises supérieures.

Le calcaire à Térébratules termine l'étage astartien. Ce sous-étage débute par une roche de couleur gris-blanc, à grain fin, très-fissile et régulièrement stratifiée en bancs de 10 à 60 centimètres. Ces assises renferment en quantité des *Pholadomia*, *Pinna*, *Terebratula*, *Mitylus*, etc.

Au-dessus de ces assises à fossiles, se présente une série de bancs de calcaire blanc, taché de bleu, de 15 à 80 centimètres d'épaisseur, séparés par une marne schistoïde bleue ou grise dans les mêmes assises. Ce calcaire à grain lithographique est très-fissile et se détache facilement en petits fragments par son exposition à l'air; il renferme peu de fossiles, si ce n'est de nombreuses térébratules. Les assises supérieures sont stratifiées en bancs très-minces et renferment comme les inférieures de nombreux fossiles;

l'épaisseur du sous-étage est d'environ 35 mètres. L'inclinaison est irrégulière : elle est de 7 degrés au contact du sous-étage inférieur et de 2 à 3 degrés seulement à la partie supérieure.

La tranchée du chemin de fer de Danjoutin à Chèvremont traverse l'astartien dans ses quatre sous-étages suivant la coupe ci-dessous :

Calcaire à Térébratules.

	mètres.	cent.
1. Calcaire gris-blanc, compacte, très-fissile.....	1	20
2. Calcaire compacte, blanchâtre, fendillé, avec <i>Terebratula carenata</i>	—	80
3. Calcaire jaunâtre, subcompacte, à grain fin, avec fissures remplies de cristaux de carb. calcaire, <i>Ceromya excentrica</i> et <i>obovata</i>	2	—
4. Calcaire lithographique, très-fissile, en bancs de 20 à 40 centim.....	4	—
5. Calcaire gris et bleu, très-fendillé, très-détritique, presque stérile, intercalant une assise de 30 centimètres de calcaire oolithique.....	4	50
6. Calcaire compacte, presque lithographique, détritique, en bancs de 30 à 40 centimètres séparés par de minces assises de marnes grises.....	5	—
7. Calcaire gris, plus souvent bleu par places, avec nombreux fossiles, faunule du sous-étage, bancs de 30 à 40 centim....	6	—

	mètres.	cent.
8. Calcaire gris, très-fendillé, très-détritique, avec nombreuses <i>Pholadomies</i> ...	1	—
9. Calcaire bleu, dur, en bancs de 40 à 50 centimètres, composé presque exclusivement de petits fossiles.....	2	—
10. Marne bleue, schistoïde, avec petits fossiles et térébratules.....	—	30
<i>Marnes à Astartes.</i>		
1. Marne grise, assez fine, sans fossiles...	—	40
2. Calcaire en plaquettes, gris et jaunâtre..	—	20
3. Marne grise.....	3	—
4. Marne grise, sableuse, avec fossiles, <i>Apiocrinus Meriani</i> dominant.....	2	—
5. Calcaire en plaquettes avec Astarte et petits céphalopodes.....	—	50
6. Marne grise, sans fossiles.....	2	50
7. Calcaire subcompacte, presque lithographique, stérile, en bancs de 10 et 20 centimètres, séparés par de faibles lits marneux, assises inférieures et supérieures un peu schistoïdes.....	4	—
8. Marne grise, presque stérile.....	2	—
9. Calcaire en plaquettes avec astartes.....	—	20
10. Marne grise.....	4	—
11. Calcaire en plaquettes, <i>ut supra</i>	—	20
12. Marne grise.....	3	—
13. Calcaire gris-blanc, subcompacte, presque lithographique, en bancs de 20 à 30 centimètres.....	3	—
14. Marne schistoïde jaunâtre.....	—	30

15. Marne grise avec plaquettes lumachelli-
ques jaunâtres à la base..... 3 —

Calcaire à Natices.

1. Calcaire subcompacte, presque lithogra-
phique, en bancs de 20 à 40 centimè-
tres, séparés par de minces assises
marneuses, contenant beaucoup de con-
crétions fucoides..... 3 —
2. Calcaire jaunâtre ou rougeâtre dolomiti-
que..... 1 —
3. Calcaire compacte avec *Natices* en gros
bancs..... 3 —
4. Calcaire marneux, schistoïde..... — 50
5. Marne grossière, grenue, avec minces
assises oolithiques, très-fossilifères... 1 50
6. Calcaire compacte avec *Natices*..... 1 —
7. Calcaire jaunâtre ou rougeâtre à cassure
brillante, cristalline..... 1 20
8. Calcaire gris, presque lithographique, se
débitant en fragments cuboïdes..... 4 —

Calcaire à Astartes.

1. Calcaire gris-blanc, compacte, fendillé.. 1 40
2. Calcaire gris, avec taches bleues, en assi-
ses minces, très-fendillé..... 2 —
3. Calcaire presque blanc, lithographique
avec veines de calcaire carbonaté cris-
tallisé 3 20
4. Calcaire compacte, grisâtre, avec astar-
tes, en bancs de 20 à 30 centimètres.. 1 —

	mètres. cent.
5. Calcaire compacte, presque lithographique, avec astartes et les autres fossiles du sous-étage.....	4 —
6. Marne jaunâtre, renfermant de minces plaquettes de calcaire avec fossiles....	1 —
7. Calcaire compacte lithographique à cassure conçoïde.....	2 —

En rapportant ici la coupe de la tranchée de Bussurel empruntée à l'ouvrage de M. Contejean, les détails de l'étage seront aussi complets que possible pour notre contrée.

TRANCHÉE DE BUSSUREL.

Marnes à Astartes.

	mètres. cent.
1. Marnes grises, grumeleuses, stériles...	— 40
2. Calcaire gris-jaunâtre, à pâte fine fissile	— 12
3. Marne grise, un peu sableuse, stérile...	— 44
4. Calcaire gris compacte, litographique, fendillé en tous sens.....	— 66
5. Alternance de marnes grises, schistoïdes, stériles, stratifiées en assises de 0,12 à 0,20 et de calcaires lumachelliques jaunâtres avec taches bleues, intérieures, très-durs, à cassure brillante, avec <i>Astartes</i> , <i>Nucules</i>	1 86

Calcaire à Natices.

1. Calcaire gris-blanchâtre ou jaunâtre, compacte, lithographique en haut, plus grossier, un peu grumeleux ou oolithi-

- que à sa base, où il est taché de bleu, stratifié en assises de 0,60 à 1,70, séparées par des couches très-minces de marne calcaire feuilletée; surface des bancs calcaires inégale remplie de concrétions et de tiges de *fucoïdes*; fossiles très-rares, *Natices*, *Huitres*, Térébratules..... 5 50
2. Calcaire jaunâtre avec taches centrales bleues, grenu ou finement oolithique, brillant de parcelles spathiques et se délitant en dalles de 0,05 à 0,12. Pas de fossiles — 68
3. Marnes bleues ou grisâtres, grenues, grumeleuses, passant au calcaire aux extrémités de la tranchée. Fossiles très-abondants : *Natices*, *Pholadomies*, *Ceromyes*, *Ostrea Bruntrutana* et *Dubiensis*, etc — 50
4. Calcaire blanc grisâtre, compacte en haut, fossile, schistoïde et marneux à sa base, moins fissilifère que l'assise précédente. *Ceromya*, *Mytilus jurensis*, petites huitres, etc..... 1 60
5. Calcaire gris-verdâtre en haut, puis un peu jaunâtre, puis presque blanc, compacte, lithographique, régulièrement disposé en bancs de 0,05 à 0,35, fendillés perpendiculairement au plan de stratification, ce qui le réduit en fragments grossièrement cuboïdes. Fossiles très-rares..... 8 —

Calcaire à Astartes.

1. Calcaire blanc-grisâtre ou jaunâtre très-finement grenu, oolithique à certains niveaux et alors semblable à l'oolithe corallienne, à cassure brillante, spathique, stratifié en bancs de 0,01 à 0,30, se délitant en fragments grossièrement cubiques. Une zone à *Nérinées*; *Ostrea solitaria*, *O. Bruntrutana*, *Terebratula subsella*, etc..... 3 —
2. Calcaire gris-blanc, compacte, lithographique, très-fissile, en bancs minces, presque stérile. Epaisseur déterminable..... 1 —

Entre les Errues et le ruisseau d'Eguenigue, l'astartien se présente en couches redressées presque verticalement et relevées au nord comme au sud, pour former un bassin dans lequel se trouve déposé le terrain sidérolitique. Les affleurements du nord sont juxtaposés au bathonien, tandis que ceux du midi reprennent une position voisine de la normale, en s'étendant vers Menoncourt et Phaffans ainsi que cela est visible entre Eguenigue et ce dernier village, dans un petit escarpement qui borde la rive gauche du ruisseau. Entre le ruisseau d'Eguenigue et celui de la Femme, l'astartien est très-peu redressé, il est presque horizontal; le village de Roppe est bâti entièrement sur lui. Au nord-ouest, là où il est en contact avec le bathonien, il forme la tête de la faille, tandis que le bathonien en forme le pied; mais les dénudations survenues plus tard ont mis les deux lèvres au même niveau. Au sud de

Roppe, jusque près de Phaffans et Denney, un lambeau de corallien s'est fait jour à travers l'astartien, à la suite de phénomènes d'érosion qui ont disloqué ce dernier étage et en ont enlevé les débris.

Depuis Phaffans jusqu'à Sevenans, l'astartien affleure partout, à Bessoncourt, à Perouse, aux hautes Perches, à Danjoutin, à Andelnans et à Sevenans. Dans toutes ces localités, des carrières sont ouvertes, soit pour en extraire des matériaux pour les routes, soit pour y préparer des moëllons de construction. La zone des Marnes à Astartes forme un horizon précieux pour reconnaître les sous-étages. On peut la suivre depuis Perouse jusqu'à Sevenans ; à Perouse, les marnes avec plaquettes à astartes ont été mises à découvert dans une tranchée de rectification de route à l'entrée du village. Elles se retrouvent au pied nord-ouest de la colline des hautes Perches ; des affleurements de ces mêmes marnes existent au col entre les deux forts des Perches ; ces affleurements se relieut à ceux qui ont été mis à nudans la tranchée du chemin de fer et qui nous ont servi de types pour l'étude de ce terrain. Le chemin de fer de Morvillars a également traversé toutes les assises de marnes à astartes, entre Andelnans et Sevenans. A Andelnans, sur la rive gauche de la Savoureuse, il existe des escarpements dans lesquels on reconnaît la couche n° 5 du calcaire à *Natices* avec toute la faunule particulière.

Sur la rive droite de la Savoureuse, l'astartien est moins tourmenté, moins accidenté ; aussi présente-t-il moins d'affleurements naturels. Ce n'est que dans les carrières qu'il peut être observé. La coupe de la tranchée de Bussurel démontre qu'il est peu différent de celui décrit dans

la tranchée de Danjoutin. Au-delà de la Luzine, dans le grand massif qui s'étend entre Vians, Laire, Allondans et Bethoncourt, on lui retrouve les mêmes caractères minéralogiques et la même faune.

Dans le canton de Delle, le corallien de Saint-Dizier est entouré d'astartien qui occupe les points les plus élevés de Croix et de Villars-le-Sec ; dans cette dernière commune, il atteint une altitude de 621 mètres, descend à Lebetain à 440 et à Delle à 397. Sur la lisière suisse, à Courcelles, dans les bois de Florimont et du Lemont, l'astartien occupe les points élevés ; aux pieds de ces collines, il est masqué par le diluvium rhéna ; il forme un grand massif recouvert çà et là par de minces couches diluviennes, depuis Delle, Froidefontaine et Meziré jusqu'à Dampierre, Etupes, Vandoncourt et Abévillers, enveloppant également le petit plateau corallien de Beaucourt.

Dans toutes ces localités, les caractères minéralogiques des sous-étages sont un peu changés : les couches inférieures ont un aspect presque corallien ; quoique dure et compacte, la roche est d'un blanc laiteux, et on ne la distingue du dicératien que par sa plus grande résistance à la désagrégation ; les assises marneuses sont assez rarement en affleurements, et, dans les localités sans fossiles, il est difficile de déterminer à quel sous-étage on a à faire.

L'astartien de la lisière vosgienne a conservé l'allure des autres étages. La direction est de N.-E. à S.-O et l'inclinaison générale est de N.-O. à S.-E. avec un plongement qui varie entre 13 et 3 degrés tout en conservant une certaine régularité d'ensemble. Les assises supérieures ont beaucoup souffert des phénomènes d'érosion, et on constate presque partout l'action puissante des eaux. En étudiant

plus loin les terrains tertiaires, nous retrouverons des couches, d'une très-grande puissance, composées exclusivement de matériaux enlevés aux assises supérieures jurassiques.

Dans le canton de Delle, l'inclinaison et la direction des couches de l'astartien n'ont plus la même régularité. Le lambeau de la forêt de Genevraie est dans une position qui se rapproche de l'horizontale. Vers Croix, dans certaines places, le plongement est vers Sud, tandis que, entre Villars-le-Sec et Delle, il est souvent O. à E. Dans la partie Nord du canton, il devient S. à N. et, dans l'Ouest, il est de S.-E. à N.-O.

Fossiles de l'étage astartien.

1. *Sous-étage inférieur, calcaires à Astartes*; 2. *Calcaires à Natices*; 3. *Sous-étage moyen, marnes à Astartes*; 4. *Calcaires à Térébratules.*

Dents coniques de Sauriens.	Chatenois.
Dents de <i>Pycnodus Hugii</i> . Agas.	Tranchée de Danjoutin.
Ecailles de <i>Lepidotus gigas</i> . Agas.	La Fêchette.
Pinces d'écrevisses	Chatenois.
<i>Serpula Thurmanni</i> . Contej.	3. Danjoutin.
» <i>gordialis</i> ? Goldf.	3. Danjoutin.
« <i>spiralis</i> . Goldf.	1. Danjoutin.
» sp ?	1. 4. Danjoutin.
<i>Nautilus giganteus</i> . d'Orb.	4. Danjoutin.
<i>Ammonites Achilles</i> . d'Orb.	1. Danjoutin, Bussurel.
<i>Rissoa subclathrata</i> . Buv.	3. Danjoutin.
» <i>bisuntina</i> . Contej.	3. Danjoutin.

Scalaria sp ?	3. Danjoutin.
Chemnitzia Clio. d'Orb.	3. Danjoutin.
» sp ?	3. Perouse.
Nerinea sublineata. d'Orb.	2. Danjoutin.
» Bruntrutana. Thurm.	1. Danjoutin , Bus- surel.
» tabularis. Contej.	3. Danjoutin.
» Mustoni. Contej.	3. Danjoutin.
» Acteon. d'Orb.	1. Danjoutin.
» turriculata. d'Orb.	1. Bussurel.
» Danusensis. d'Orb.	1. Bussurel.
» Defrancei ? Desh.	1. Danjoutin , Bus - surel.
» styloidea. Contej.	3. 4. Danjoutin.
» Gosæ. Rœm.	4. Danjoutin.
» sp ?	3. 4. Danjoutin.
Acteonina nuda. Contej.	3. Danjoutin.
» Mariæ. Buv.	3. Danjoutin.
Natica dubia. Rœm.	2. Danjoutin
» grandis. Munst.	2. Danjoutin, Andel- nans.
» microscopica. Contej.	3. Danjoutin.
Trochus spiratus. Buv.	3. Danjoutin.
Turbo problematicus. Contej.	3. Danjoutin.
» sp ?	2. Danjoutin.
Phasianella striata. d'Orb.	4. Danjoutin , Be - thoncourt.
» Buvignieri. d'Orb.	4. Danjoutin.
Rostellaria anatipes. Buv.	2. Danjoutin.
» sp ?	4. Danjoutin.
Cerithium pygmæum. Buv.	3. Danjoutin.

- Pleurotomaria Phædra*. d'Orb. 2. Bussurel.
Bulla Hildesiensis. Rœm. 4. Danjoutin, Bussurel.
Panopæa rugosa. d'Orb. 4. Bussurel.
» *tellina*. d'Orb. 1. 4. Danjoutin.
» *sinuosa*. d'Orb. 2. 4. Danjoutin.
» *ovalina*. d'Orb. 4. Morvillars.
» *nov. spec.* 4. Danjoutin.
Pholadomya Protei. Defr. 2. 4. Danjoutin, Bussurel, Bethoncourt
» *lineata*. Goldf. 4. Danjoutin.
» *trigonata*. Agas. 4. Danjoutin.
» *hortulana*. d'Orb. 4. Danjoutin, Delle.
» *constricta*. d'Orb. 4. Danjoutin.
» *striatula*. Agas. 4. Danjoutin, Bussurel.
Ceromya excentrica. Agas. 4. Danjoutin, Andelnans.
» *obovata*, d'Orb. 4. Bussurel, Danjoutin.
Thracia suprajurensis. Desh. 2. 4. Danjoutin, Morvillars, Bussurel, Bethoncourt
Anatina striata. d'Orb. 4. Danjoutin.
» *expansa*. d'Orb. 4. id.
Mactra ovata. d'Orb. 4. id.
» *pertruncata*. Etal. 4. Croix.
» *callosa*. Rœm. 2. Danjoutin.
Lavignon rugosa. d'Orb. 4. Danjoutin, Morvillars, Beau-court, Bethoncourt.

<i>Tellina parvula</i> . Thurm.	4. Danjoutin.
<i>Corbula fallax</i> . Contejean.	2. Danjoutin.
» <i>clavus</i> . Cont.	3. Danjoutin, Seloncourt.
» <i>Deshayesea</i> . Buv.	3. Vians.
<i>Opis bicarinata</i> . Buv.	1. Danjoutin.
» <i>sp?</i>	4. Danjoutin.
<i>Astarte supracorallina</i> . d'Orb.	1. 2. 3. 4. Danjoutin et toutes les stations.
» <i>pesolina</i> . Contej.	2. 3. Danjoutin, Bussurel.
» <i>scalaria</i> . Roem.	4. Vians.
» <i>polymorpha</i> . Contej.	1. 2. 3. Danjoutin, Bussurel.
<i>Cardita virgulina</i> . Thurm.	4. Danjoutin.
» <i>astartina</i> . Thurm.	4. Croix, Danjoutin.
» <i>carinella</i> . Buv.	1. Danjoutin, Vians.
<i>Hippopodium siliceum</i> . Quenst.	2. Danjoutin.
<i>Cyprina globula</i> . Contej.	1. Danjoutin, Croix.
» <i>parvula</i> . d'Orb.	1. 2. Danjoutin, Bussurel, Vians, Seloncourt.
» <i>Etaloni</i> . Contej.	4. Croix.
» <i>cornu-copiae</i> . Contej.	1. Danjoutin.
<i>Trigonia truncata</i> . Agas.	2. 4. Danjoutin, Bussurel, Morvillars, Beaucourt.
» <i>papillata</i> . Agas.	1. 2. Danjoutin, Andelnans.
» <i>suprajurensis</i> . Agas.	4. Danjoutin.
» <i>clavellata</i> . Park.	4. Danjoutin.

<i>Trigonia costata</i> . Park.	4.	Danjoutin, Delle, Croix.
» <i>alina</i> . Contej.	4.	Croix.
» <i>sp?</i>	4.	Danjoutin.
<i>Lucina plebeia?</i> Contej.	4.	Danjoutin.
» <i>substriata</i> . Rœm.	1. 2.	Danjoutin, Delle.
» <i>radiola</i> . Contej.	3.	Danjoutin.
<i>Corbis sp?</i>	1.	id.
<i>Cardium Bannesianum</i> . Thurm.	2. 4.	id.
» <i>orthogonale</i> . Buv.	2.	Beaucourt.
» <i>suprajurense?</i> Cont.	2.	Andelnans.
» <i>semiglabrum</i> . Munst.	2.	Danjoutin.
» <i>intertextum</i> . Munst.	2.	id.
<i>Nucula lenticula</i> . Contej.	3.	id.
<i>Arca texta</i> . Rœm.	4.	id., Delle.
» <i>nobilis</i> . Contej.	4.	id.
» <i>rhomboidalis</i> . Contej.	2.	Beaucourt, Vians.
» <i>minuscule</i> . Contej.	1.	Danjoutin, Vians.
» <i>inflata</i> . Rœm.	2.	Beaucourt.
<i>Pinna granulata</i> . Sow.	2. 4.	Danjoutin, Croix, Delle.
» <i>pesolina</i> . Contej.	4.	Danjoutin.
» <i>sp?</i>	3.	Andelnans.
<i>Mitylus jurensis</i> . Mer.	2. 4.	Danjoutin, Bussu- rel, Andelnans.
» <i>longævus</i> . Contej.	2. 4.	Danjoutin, Bussu- rel.
» <i>Sowerbyanus</i> . d'Orb.	1. 2. 4.	Danjoutin, Delle, Morvillars.
» <i>trapeza</i> . Contej.	2.	Danjoutin, Bussu- rel.

<i>Mitylus asper</i> . d'Orb.	4.	Danjoutin.
» <i>pectinatus</i> . Sow.	4.	Danjoutin, Bethon- court.
» <i>subæquiplicatus</i> . Goldf.	2. 4.	Danjoutin.
» <i>acinaces</i> . Leym.	2. 4.	Danjoutin, Mor- villars.
<i>Lithodomus socialis</i> . Thurm.	4.	Danjoutin.
<i>Lima astartina</i> . Contej.	4.	id.
» <i>duplicata</i> . Desh.	4.	id.
» <i>Monsbeliardensis</i> . Contej.	4.	id.
» <i>virgulina</i> . Contej.	4.	id.
<i>Avicula Gesneri</i> . Thurm.	2. 4.	Danjoutin, Croix.
» <i>modiolaris</i> . Munst.	4.	Danjoutin.
<i>Gervillia aviculoides</i> . Sow.	4.	id.
» <i>Kimmeridgiensis</i> . d'Orb.	2. 4.	id.
<i>Inoceramus</i> sp ?	4.	id.
<i>Pinnigena Saussurei</i> . d'Orb.	1. 2. 3. 4.	id.
<i>Pecten varians</i> . Rœm.	4.	id.
» <i>priscus</i> . Schloth.	2.	Les Perches.
» <i>Grenieri</i> . Contej.	4.	Danjoutin.
» <i>Kralickii</i> . Contej.	2.	Croix, Bussurel.
» <i>Benedicti</i> . Contej.	2.	Danjoutin.
» <i>inæquistriatus</i> . d'Orb.	2. 4.	id.
» <i>suprajurensis</i> . Buv.	3. 4.	Danjoutin, Bussu- rel, Bethon- court.
» <i>fibrosus</i> . Sow.	4.	Danjoutin.
» <i>Beaumontinus</i> . Buv.	3.	Danjoutin, Bus- surel.
» <i>Dyoniseus</i> . Buv.	2. 4.	Danjoutin.
» <i>Viridunensis</i> . Buv.	2.	Les Perches.

<i>Pecten disciformis</i> . Mer.	4.	Danjoutin.
» <i>lens</i> . Sow.	4.	Danjoutin.
» <i>Monsbeliardensis</i> . Contej.	4.	Danjoutin, les Ferches.
» <i>nov. spec.</i>	1. 2. 3.	nov. sp.
<i>Hinnites clypeatus</i> ? Contej.	2.	Danjoutin.
» <i>inaequistriatus</i> . d'Orb.	2.	Danjoutin.
<i>Ostrea Bruntrutana</i> . d'Orb.	1. 2. 3. 4.	Danjoutin, Morvillars, Chate-nois, Bussurel.
» <i>gregaria</i> . Sow.	1. 2. 3. 4.	Danjoutin, Andel-nans.
» <i>deltoidea</i> . Sow.	4.	Danjoutin.
» <i>Dubiensis</i> . Contej.	3. 4.	Danjoutin, Bus-surel.
» <i>expansa</i> ? d'Orb.	4.	Danjoutin.
» <i>cotyledon</i> . Contej.	2. 3.	id.
» <i>dextrorsum</i> . Quenst.	2.	id.
» <i>sandalina</i> . Goldf.	3. 4.	Danjoutin, Bussu-rel.
» <i>moreana</i> . Buv.	2. 4.	Danjoutin, Mor-villars.
» <i>Rœmeri</i> . d'Orb.	2.	Bussurel.
» <i>multiformis</i> . Koch.	2.	Bussurel, Ar-bouans.
» <i>auriformis</i> . Goldf.	3.	Danjoutin.
<i>Anomya undata</i> . Contej.	2.	Vians.
<i>Rhynchonella lacunosa</i> . d'Orb.	2.	Danjoutin.
» <i>variabilis</i> . Davids.	2.	id.
» <i>triplicosa</i> . Quenst.	3.	id.

Rhynchonella inconstans. d'Orb.	1.	
		2. 3. 4. Danjoutin, Bethon- court.
Terebratula insignis. Schub.	2. 4.	Danjoutin.
« humeralis. Roem.	2. 3. 4.	Danjoutin, Mor- villars, Croix.
» pala. de Buch.	3.	Danjoutin.
» carinata. Leym.	1. 2. 3. 4.	Danjoutin.
» subsella. Leym.	3. 4.	Danjoutin.
» pentagonalis. Quenst.	2.	Delle.
Cidaris Parandieri. Agas.	4.	Danjoutin.
» coronata. Goldf.	4.	id.
» baculifera. Agas.	4.	id.
Nucleolites major. Agas.	3.	Bussurel.
Hemicidaris crenularis. Agas.	1.	Danjoutin.
» sp?	1.	id.
Hypodiadema floescens. Desor.	2.	id.
Pseudodiadema complanatum. Des.	2.	id.
» sp?	3.	id.
Acrosalenia decorata. Wright.	4.	id.
Echinobrissus scutatus. Desor.	2.	Danjoutin, Andel- nans.
Apiocrinus Meriani. Desor.	1. 2. 3. 4.	Partout.
Pentacrinus Desori. Etal.	3. 4.	Danjoutin.
Calamophyllia striata. Blain.	2.	Montbouton.
Convexastræa ornata. Edw. et H.	2.	Danjoutin.
Goniolina geometrica. Buv.	4.	Danjoutin.

12. Etage du Ptérocérien.

L'étage Ptérocérien termine la série des étages jurassiques dans nos environs; l'étage qui lui est superposé

n'existe qu'entre Dasle et Audincourt, aux extrêmes limites de notre carte. Le Ptérocérien, sous forme de lambeaux assez restreints, est composé de calcaire compacte gris-jaunâtre ou de marnes calcaires assez consistantes, de couleur jaune foncé ou rougeâtre, très fossilifères. Il repose sur l'astartien en stratification concordante.

Le Ptérocérien est indiqué au-delà de Roppe, près du bassin sidérolithique, par quelques bancs calcaires démantelés. A Prouse, près des mines, le lambeau est composé de calcaire très-compacte, presque lithographique, en gros bancs et, vers la partie supérieure, de marnes jaunâtres très fossilifères.

A Châtenois, ce sont également des calcaires compacts jaunâtres ou blanchâtres, empâtant de nombreux fossiles, surtout des *Nérinées*. Dans la tranchée du chemin de fer, ces mêmes calcaires prennent un nouveau faciès, ils ont un aspect coralligène et une faune spéciale.

Dans l'étude de cet étage, nous adopterons encore les subdivisions admises par M. Contejean, et nous établirons deux sous-étages :

1° Sous-étage inférieur, calcaire à *Cardium*.

2° Sous-étage supérieur, calcaire et marne à Ptérocères.

Le calcaire à *Cardium* n'existe pas sur la rive gauche de la Savoureuse. On ne le trouve avec ses caractères qu'entre Châtenois et Bethoncourt. A Châtenois, au-dessus des mines du terrain sidérolithique, vers le sud-ouest, il affleure une série de bancs calcaires, les uns d'un blanc jaunâtre, les autres d'un blanc grisâtre, presque compacte, en bancs régulièrement stratifiés, mais altérés au voisinage du minerai de fer. Ces calcaires empâtent de

nombreux fossiles, difficiles à détacher, parmi lesquels on distingue : *Nerinea Gosæ*, *N. Bruntrutana*, *N. speciosa*, *Ceromya capreolata*, *Cardium corallinum*, des *Lima*, des *Ostrea* et des *Terebratula*. Mais là on ne peut retrouver aucune couche à comparer à celles de Bethoncourt. Ces calcaires ne peuvent cependant qu'être rapportés au calcaire à *Cardium*. A Bethoncourt, ce sous-étage reprend son facies coralligène avec calcaire blanc crayeux suboolithique et nombreux fossiles caractéristiques de ce niveau.

Les calcaires et marnes à Ptérocères forment un sous-étage auquel se rapportent les trois lambeaux de la rive gauche de la Savoureuse. Celui des mines de Roppe est disposé sur le bord du bassin dans lequel le sidérolithique s'est déposé ; il a été mis à nu par l'exploitation de la mine. Les couches sont verticales et souvent renversées au-delà de cette direction, elles sont profondément altérées dans le voisinage du minerai ; mais la stratification est bien conservée ; la roche est composée d'un calcaire marneux blanc ou blanc-gris avec fossiles kimmeridgiens, les assises les plus voisines du sidérolithique sont jaunâtres, à grains plus fins, sauf la dernière assise qui prend l'aspect d'une brèche.

A Perouse, le Ptérocérien forme une colline séparée, au S.-E. du village, par un petit vallon avec un ruisseau qui coule vers Chèvremont. Le bas de la colline est occupé par un calcaire blanc gris, compacte, presque lithographique, fissile et très-détritique, alternant avec un calcaire grenu, à cassure raboteuse, également fissile et détritique, stratifié en bancs de 20 à 60 centimètres, sur une hauteur de 15 mètres. Vers le sommet de la colline, la roche prend une cassure terreuse et une couleur jaunâtre. Ici les fos-

siles sont nombreux, mal conservés, usés sur leurs angles et paraissant avoir subi un charriage prolongé. Ces fossiles et les fissures de la roche sont couverts de dendrites de manganèse. Au-dessus de cette assise marneuse, renfermant toute la faunule du sous-étage, on rencontre un massif de calcaire oolithique, d'un blanc-gris, de 3 mètres d'épaisseur, à stratification mal déterminée et se délitant à l'air en plaques minces dans un sens opposé à la ligne de séparation des bancs; l'étage se termine par un banc de 5 mètres de calcaire grenu parsemé de lamelles spathiques, offrant sur les surfaces exposées à l'air des squelettes de Nérinées de petite taille, des plaques d'Echinides et des fragments de Pentacrines.

A Perouse, le Ptérocérien a 28 mètres d'épaisseur.

Le lambeau du Bosmont, près de Danjoutin, est à peine perceptible, au contact du conglomérat tertiaire, dans la tranchée de la route de Meroux. C'est un calcaire gris-jaunâtre, stratifié en bancs assez minces, avec interposition de lits marneux renfermant: *Ceromya*, *Pholadomya*, *Thracia*, *Avicula*, *Terebratula*, etc., se rattachant à la faunule spéciale.

Dans la combe qui s'étend au sud de Châtenois jusqu'à Nommay, les affleurements de ptérocérien présentent un développement particulier et une grande richesse de fossiles; il en est de même entre Charmont et Bethoncourt; dans ces deux localités, les marnes ont les mêmes caractères que partout dans le sous-étage, marnes subcompactes, jaunes ou grises, plus ou moins fines, avec toute la faunule spéciale. Au sud de Froidefontaine, le kimmeridgien affleure jusque près du chemin de fer à Morvillars, où il est à découvert dans une carrière et sur

la ligne même au-delà de la gare ; c'est encore un calcaire marneux, gris et jaune, bien stratifié, avec un faible plongement vers E. ; il est recouvert à l'Est par le diluvium rhénan, et il recouvre à l'Ouest un massif astartien, à l'extrémité ouest duquel un second lambeau de kimmeridgien affleure de nouveau. Ce lambeau est coupé en tranchée par la route et le chemin de fer ; mais, dans ces deux tranchées, il est masqué par un petit dépôt de calcaire d'eau douce appartenant à l'étage tertiaire ; il est reconnaissable à quelques mètres de chaque côté de la tranchée, dans des affleurements caractérisés par les fossiles ordinaires et surtout par la *Panopæa tellina*. Un troisième lambeau se montre encore à l'Ouest de Méziré, entre l'astartien et le diluvium. Ces trois lambeaux ont dû être reliés au grand massif du même étage qui recouvre l'astartien entre Fêche-le-Chatel et Seloncourt, dans les grands bois du Fays, des Goutis et de la Combotte. Ce massif s'étend jusqu'à Audincourt, où il est taillé en tranchée pour le passage du chemin de fer entre cette localité et le village de Dasle ; là nous retrouvons la roche formée de calcaire jaunâtre, spathique, très-fissile, superposé à des marnes grises, sableuses, avec toute la faune ptérocérienne.

La coupe suivante a été prise sur le lambeau de Pe-rouse.

mètres. cent.

1. Calcaire grenu presque blanc, parsemé de lamelles spathiques, à surfaces présentant des squelettes de petites *Nérinées* et des plaques d'oursins, stratifié en bancs de 10 à 30 centimètres. 5 —

	mètres.	cent.
2. Calcaire oolithique, blanc-gris, détritique, se délitant en plaquettes verticalement au plan de stratification, assises stériles.	3	—
3. Marnes grises, sableuses, grossières, assez riches en fossiles.....	2	—
4. Marnes jaunes, fissiles, couvertes de dendrites, ainsi que les fossiles nombreux.....	4	—
5. Calcaire blanc-gris, grossier, à cassure raboteuse, fissile et détritique, stratifié en bancs de 20 à 60 centimètres.....	5	—
6. Calcaire plus fin, plus compacte, presque lithographique, en bancs de 20 à 60 centimètres, avec Nérinées empâtées.....	9	—
7. Calcaire astartien à Térébratules.....	—	—

Le calcaire à corbis, sous-groupe que M. Contejean rattache au ptérocérien, n'a d'affleurements dans le pays qu'à notre extrême limite du Sud-Ouest, dans les carrières de la Baume près d'Audincourt. La coupe suivante, prise dans l'étude du kimmeridgien de Montbéliard, suffira pour donner une idée de ce sous-étage.

1° *Calcaire virgulien inférieur.*

2° *Calcaire à Corbis.*

	mètres.	cent.
1. Calcaire blanc, pur, crayeux, très-fissile, se délitant par lames de 0m,05 environ perpendiculairement aux strates : Concrétions serpuliformes; <i>Pholadomya hortulana</i> , <i>Terebratula subsella</i> , <i>Polypiers</i>	3	64

- 2. Calcaire blanc, compacte, à pâte très-variable, rempli de trous coniques, de Nérinées, de géodes, d'accidents spathiques et de débris de fossiles : *Nerinea depressa*, *N. Defrancei*, *Corbis subclathrata*, *Apiocrinus Meriani*, *Polypiers*, etc..... 1 12
- 3. Calcaire blanc, pur ou jaunâtre, crayeux, souvent fort tendre et tachant les doigts, à la partie supérieure ; devenant assez dur et se chargeant de plus en plus de débris spathiques, dont il est entièrement composé à sa base ; très-obscurément stratifié en un massif compacte, ou parcouru de grandes fentes irrégulières, obliques au plan de stratification, non discernables : *Corbis subclathrata*, *Lucina Balmensis*, *Nerinea*, *Oursins*, *Encrines*, *Polypiers*..... 5 —
- 4. Interruption de 2 à 3 mètres.
- 5. Calcaire jaunâtre, spathique, brillant, fissile, avec toute la faunule, épaisseur déterminable..... — 50

Calcaire supérieur à Pterocères

Fossiles de l'étage ptérocérien.

1. Calcaire à *Cardium*. 2. Calcaires et marnes à *Ptérocères*.

Serpula.

Nautilus subinflatus. d'Orb.

2. Perouse.

» *giganteus*. d'Orb.

2. Perouse.

Ammonites Lallerianus. d'Orb.	2. Audincourt.
» Achilles. d'Orb.	2. Bethoncourt.
» Visurgis. Rœm.	1. Bethoncourt.
Nerinea suprajurensis. Voltz.	2. Perouse.
» Gosæ. Rœm.	1. Bethoncourt, Chate- nois.
Natica hemispherica. d'Orb.	1. 2. Perouse, Morvil- lars, Chatenois.
» turbiniformis. Rœm.	1. 2. Perouse, Bethon- court, Chate- nois.
» dubia. Rœm.	2. Morvillars.
Pleurotomaria Philea. d'Orb.	2. Perouse.
Pterocera Oceâni. de la Bèche	2. Perouse.
» Calva. Contej.	2. Perouse, Morvil- lars.
Fusus sp?	2. Perouse.
Patella suprajurensis. Buv.	2. La Baume.
» Humbertina. Buv.	2. id.
Bulla cylindrella. Buv.	2. id.
Panopœa tellina. d'Orb.	2. Perouse, Chate- nois, la Baume.
» sinuosa. d'Orb.	2. Perouse, Morvil- lars.
» sublongata. d'Orb.	2. Perouse.
» Voltzii. Ag.	1. 2. Seloncourt, Be- thoncourt.
» quadrata. Ag.	2. Bethoncourt.
Mya fimbriata. Contej.	2. Perouse.
Pholadomya hortulana. d'Orb.	1. 2. Morvillars, Chate- nois.

Pholadomya Protei. Defr.	1. 2. Perouse, Roppe, Danjoutin, Morvillars, Mézirié, Audincourt.
» truncata. Ag.	1. 2. Perouse.
» bicostata. Ag.	2. Audincourt.
» Contejeani. Et.	2. Nommay.
» pudica. Contej.	2. id.
Ceromya excentrica. Ag.	1. 2. Perouse, Danjoutin, Morvillars, Mézirié, la Baume.
» obovata. d'Orb.	2. Perouse, Morvillars.
» inflata. Ag.	1. Bethoncourt.
Thracia suprajurensis. Desh.	1. 2. Perouse, Morvillars, Mézirié, Chatenois.
» depressa. Mor.	2. Roppe.
Anatina helvetica. d'Orb.	1. 2. Perouse, Morvillars, Chatenois.
» expansa. Ag.	2. Bethoncourt.
Lavignon rugosa. d'Orb.	2. Perouse, Roppe, Chatenois, Morvillars, Mézirié.
Opis sp ?	2. Danjoutin.
» mosensis. Buv.	1. Bethoncourt.
Cyprina parvula. d'Orb.	2. Perouse.
» cornuta. d'Orb.	2. Mézirié.
» securiformis. Contej.	2. La Baume.
Mactra Saussurei. Brug.	2. La Baume.

<i>Macra sapientium</i> . Contej.	2. Nommay.
<i>Trigonia papillata</i> . Ag.	2. Perouse.
» <i>Arduennensis</i> . Buv.	2. Perouse.
» <i>truncata</i> . Agas.	2. Morvillars.
» <i>costata</i> . Park.	2. Danjoutin , Pe- rouse.
<i>Lucina subclathrata</i> . Thurm.	2. Perouse.
<i>Cardium Bannesianum</i> . Thurm.	2. Perouse, Morvil- lars.
» <i>Mosense</i> . Buv.	1. Bethoncourt.
» <i>orthogonale</i> . Buv.	2. La Baume.
» <i>corallinum</i> . Leymer.	1. Chatenois, Bethon- court.
<i>Arca longirostris</i> . d'Orb.	2. Perouse.
» <i>ovalis</i> . Rœm.	2. Audincourt.
» <i>nobilis</i> . Contej.	2. Audincourt.
<i>Pinna lanceolata</i> . Goldf.	2. Perouse.
<i>Mitylus jurensis</i> . Mer.	1. 2. Perouse, Méziré, Morvillars, Rop- pe, Danjoutin, Chatenois.
» <i>furcatus</i> . Munst.	2. Danjoutin.
» <i>subæquiplicatus</i> . Goldf.	2. Perouse, Bethon- court.
» <i>Sowerbyanus</i> . d'Orb.	2. Perouse; Morvil- lars.
» <i>pectinatus</i> . Sow.	1. 2. Nommay, Chate- nois.
<i>Lima astartina</i> . Contej.	1. 2. Perouse, Chate- nois.
» <i>læviuscula</i> . Desh.	2. Méziré.

<i>Lima antiquata</i> . Rœm.	2. Perouse.
<i>Avicula subplana</i> . d'Orb.	1. 2. Roppe, Danjoutin, Méziré, Perouse, Morvillars, Cha- tenois.
» <i>Gesneri</i> . Thurm.	2. Roppe, Perouse.
<i>Gervillia Kimmeridgensis</i> . d'Orb.	2. Roppe, Perouse, Danjoutin, Mor- villars.
<i>Pinnigena Saussurei</i> . d'Orb.	1. 2. Roppe, Danjoutin. Perouse, Morvil- lars, Chatenois.
<i>Pecten velatus</i> . Goldf.	1. 2. Roppe, Danjoutin, Morvillars, Pe- rouse, Chate- nois.
» <i>Beaumontinus</i> . Buv.	2. Perouse.
» <i>disciformis</i> . Mer.	2. id.
» <i>lens</i> . Sow.	2. id.
» <i>Grenieri</i> . Contej.	2. id.
<i>Hinnites inæquistriatus</i> . d'Orb.	2. id.
<i>Ostrea Dubiensis</i> . Contej.	2. id.
» <i>gregaria</i> . Sow.	1. 2. Perouse, Roppe, Morvillars, Cha- tenois, la Bau- me.
» <i>Bruntrutana</i> . Thurm.	1. 2. Perouse, Chate- nois.
» <i>auriformis</i> . Sow.	1. 2. Perouse, Chate- nois.
» <i>Rœmeri</i> . d'Orb.	2. La Baume.

<i>Ostrea Monsbeliardensis</i> . Contej.	2. La Baume.
<i>Terebratula subsella</i> . Leym.	1. 2. Perouse, Chate- nois.
» <i>humeralis</i> . Rœm.	2. Perouse.
<i>Cidaris pyrifera</i> . Ag.	2. id.
» sp ?	2. id.
<i>Hemicidaris Thurmanni</i> . Ag.	2. id.
<i>Hemidiadema stramonium</i> . Ag.	2. id.
<i>Pseudodiadema conforme</i> . Etal.	2. id.
» <i>mamillanum</i> . Ag.	2. id.
<i>Polycyphus</i> nov. spec.	2. Morvillars.
<i>Pseudosalenia tuberculosa</i> . Cott.	2. Perouse.
<i>Holectypus</i> sp ?	2. id.
<i>Echinobrissus</i> sp ?	2. id.
<i>Pygurus</i> sp ?	2. id.
<i>Nucleolites major</i> . Ag.	2. Bethoncourt.
<i>Millericrinus</i> sp ?	2. Morvillars.
<i>Pentacrinus</i> Desori. Thurm.	2. Perouse.
<i>Discælia</i> sp ?	
<i>Thecidium reticulatum</i> . Contej.	1. Bethoncourt.

13. Etage du Virgulien.

Le Virgulien, comme le calcaire à Corbis, n'a d'affleurements qu'à nos limites extrêmes entre Montbéliard et Dasle, à l'entrée du tunnel de Montbéliard et dans la tranchée du chemin de fer, entre les carrières de la Baume et le village de Dasle.

Cet étage est très-important dans le département du Doubs, et il termine la série jurassique dans les environs de Montbéliard. M. Contejean y reconnaît trois sous-étages ou sous-groupes :

1° Les calcaires et marnes à Virgules inférieurs ;

2° Le calcaire à Diceras.

3° Les calcaires et marnes à *Virgules* supérieurs.

Le 1^{er} sous-étage est peu important et formé de calcaire subcompacte et de lits marneux avec nombreuses *Ostrea virgula*.

Le 2^e sous-étage est composé d'une série d'assises de calcaire gris-blanc ou rosé, fendillé, détritique, avec marne grise, assez grossière, intercalée et renfermant quelques fossiles.

Le 3^e sous-étage, le plus important des trois, est constitué par des assises de calcaires blanchâtres, marneux, fendillés, souvent remplis d'*Ostrea virgula*. Ces assises sont recouvertes par le conglomérat tertiaire.

La coupe suivante donnera une idée plus nette de cet étage pour l'étude duquel je renverrai au Kimmeridgien de Montbéliard de M. Contejean, le lambeau de Dasle étant trop restreint pour être l'objet d'une description complète.

Coupe de la tranchée du chemin de fer entre Dasle et Audincourt.

1. Argile et minéral de fer sidérolithique
2. Calcaires et marnes supérieurs à *virgules*.

mètres. cent.

1. Marne grise et jaunâtre par places, avec concrétions ferrugineuses, fragments spathiques et débris de fossiles, fossiles nombreux, surtout <i>Ostrea virgula</i> .	3 —
2. Calcaire marneux fendillé, à grains fins, très-détritique, avec <i>Ostrea</i>	1 —
3. Marne grise ou gris-jaunâtre, très-détritique, avec nombreux fossiles.....	2 40

4. Calcaire marneux fendillé, de couleur grise, avec *Ostrea virgula* abondante. 1 —

3. Calcaire à *Diceras*.

1. Calcaire blanchâtre, s'altérant à l'air, fendillé et détritique, en assises très-minces..... 4 —
2. Calcaire marneux, gris, détritique, vraie lumachelle d'*Ostrea virgula*..... — 30
4. Calcaire blanchâtre, très-fendillé, dur, à cassure esquilleuse, avec *Ostrea virgula* et *Terebratula* 1 80
4. Calcaire blanchâtre, fendillé en tous sens, s'altérant à l'air et tachant les doigts, avec *Panopæa robusta*, *Pholadomya gracilis*, *P. acuticosta*, *Ceromya orbicularis*, *Diceras suprajurensis*, Thurm., *Terebratula subsella*, *Rhynchonella inconstans*..... 4 —

4. Calcaires et marnes inférieurs à *Virgules*.

1. Calcaire blanchâtre, détritique, en assises séparées par des lits de marne sableuse 1 30
2. Calcaire blanchâtre ou rosé, détritique, assez fin..... 1 —
3. Calcaire marneux, gris, très-détritique, avec *Pholadomya Protei*, *P. hortulana*, *P. multicosta*, *Ceromya excentrica*, *C. orbicularis*, *Thracia suprajurensis*, *Anatina striata*, *Cardium Bananianum*, *Trigonia suprajurensis*, *T.*

- concentrica*, *Gervillia Kimmeridgensis*, *Terebratula subsella*, *Ostrea virgula* — 50
4. Calcaire jaunâtre ou blanchâtre, à grains fins, très-fendillé, avec fragments spatiques et *Nérinées* très-empâtées. 1 —

Les fossiles suivants ont été trouvés dans les différentes assises du sous-étage: *Nerinea styloidea*, *Panopæa Voltzii*, *Pholadomya acuticosta*, *Ceromya orbicularis*, *Thracia suprajurensis*, *Anatina caudata*, *A. brevirostris*, *Trigonia suprajurensis*, *concentrica* et *Thurmanni*, *Gervillia tretragona*, *Ostrea monsbéliardensis*, *O. virgula*, *Terebratula subsella*.

La série des terrains jurassiques se termine avec le virgulien ; les assises supérieures manquent, soit qu'elles n'aient jamais existé, soit qu'elles aient été enlevées par les eaux.

L'état du Ptérocérien, sur la lisière vosgienne, comparé à celui des pays voisins, de Montbéliard et de Porrentruy, permet d'admettre cette dernière hypothèse et de supposer qu'à l'origine ces couches supérieures existaient à l'état complet, recouvrant partout l'astartien, et que, par suite de dislocations et de dénudations, elles auraient été enlevées par les eaux, là où le tertiaire est en contact direct avec l'astartien. Du reste, les évènements qui ont mis fin à la période jurassique, en suspendant toute espèce de dépôts, ont dû singulièrement favoriser l'altération des couches supérieures, en multipliant les dislocations locales, plus nombreuses dans ces couches, et en développant davantage les surfaces de contact avec les agents destructeurs.

IV. TERRAINS TERTIAIRES.

Après le soulèvement si important qui a changé la face de notre pays et a mis fin aux dépôts de la période jurassique, toute la contrée située au sud des Vosges s'est trouvée transformée en continent et a été ainsi soustraite à toute espèce de dépôts pendant un temps considérable, temps pendant lequel se sont formés ailleurs les terrains crétacés. La formation crétacée elle-même a pris fin à la suite de nouveaux mouvements du sol, qui, à des époques intermittentes, a été recouvert par les eaux ou a été tout au moins soumis à des inondations périodiques, ayant amené les dépôts plus récents que l'on observe aujourd'hui au-dessus des couches jurassiques.

Ces dépôts sont connus sous le nom de terrains tertiaires.

Mais, tandis que, non loin de nous, dans des contrées voisines, ces dépôts ont pris naissance avec une certaine régularité et sans interruption, dans notre pays, par suite de l'intermittence de leur formation, les rapports de superposition des étages sont assez difficiles à établir, et les données stratigraphiques ne sont pas assez positives pour conduire sans hésitation à un classement certain.

Cependant, en rapprochant nos dépôts de ceux de même nature des pays voisins dont la régularité est plus complète, on est arrivé à les classer dans les étages suivants :

1. ETAGE EOCÈNE SUPÉRIEUR.

- 1° Terrain sidérolithique
- 2° Calcaire d'eau douce.

2. ETAGE MIOCÈNE INFÉRIEUR.

- 1 Terrain tongrien.
- 2 Schistes à poissons.
- 3 Calcaire d'eau douce.

1° ETAGE EOCÈNE SUPÉRIEUR.

1. Terrain Sidérolithique.

Le terrain sidérolithique comprend :

- 1° Les argiles à minerai de fer pisiforme ;
- 2° Les conglomérats ou Nagelfluh.

Les assises du terrain sidérolithique (Bonhers) sont rouges ou jaune-brun, légèrement calcaires et très ferrugineuses ; elles contiennent, en plus ou moins grande quantité, de l'hydrate de peroxyde de fer, à l'état de grains de tailles diverses, globuleux et formés de couches concentriques. Ces argiles sont dépourvues de toute stratification ; elles ont été déposées, en nids ou chaudières, en poches, en nappes ou en couches, à la surface du terrain jurassique supérieur et dans toutes les dépressions et crevasses de ce terrain. Les argiles sont plus ou moins riches en minerai, elles en contiennent en moyenne 60 pour cent. Outre les grains, on trouve souvent le minerai en masses amorphes de diverses grandeurs, auxquelles les mineurs donnent le nom de mères de mines ou grabons.

Les argiles à minerai de fer se trouvent à Roppe, à Besoncourt, à Perouse, à Chèvremont, à Andelnans, à

Leupe, à Chatenois, à Grand-Charmont, à Fêche-l'Eglise, à Exincourt et à Taillecourt. Elles ont été l'objet d'une très-active exploitation à ciel ouvert dans toutes ces localités, et tout particulièrement au moyen de puits, à Roppe, à Chatenois et à Exincourt. Mais toutes ces exploitations sont abandonnées aujourd'hui. Le dépôt d'Exincourt est le seul qui soit encore en activité d'extraction et le seul productif, parce qu'il a toujours été exploité d'une façon méthodique.

Le minerai est ordinairement plus abondant dans les parties inférieures des dépôts et irrégulièrement réparti, et il faut descendre, au moyen de puits, à près de cent mètres de profondeur pour obtenir des résultats productifs.

L'irrégularité des dépôts rend impossible toute appréciation sur la puissance de ce terrain, surtout dans les grands bassins où il n'a aucune stratification. Nous lui connaissons près de cent mètres d'épaisseur, à Roppe, à Chatenois, à Exincourt, tandis que, tout à côté, il n'a plus que de un à cinq mètres. L'épaisseur dépend donc uniquement de la profondeur des dépressions où les dépôts ont été recueillis et du remaniement qu'ils ont subi après coup.

Le minerai de fer doit très probablement son origine à des sources thermales, dont les eaux, chargées de bicarbonate ferreux, sont venues se répandre à la surface du sol et en occuper toutes les dépressions. Des eaux de cette nature ne devaient pas tarder à s'altérer sous l'influence de l'air et en présence des roches composées de carbonate calcaire ; le bicarbonate de fer devait rapidement se transformer en hydrate de peroxyde et devenir

insoluble; l'acide carbonique, rendu libre, pouvait exercer toute son action sur les roches calcaires environnantes et les corroder; de là proviennent probablement les incrustations des grains dans la roche et dans les galets. Quant à la formation des grains par couches concentriques, elle est due à une action physique inconnue, qui doit être la même que celle qui a donné naissance aux grains oolithiques des terrains calcaires, et qui, de nos jours, préside à la création des concrétions pisiformes qu'on observe dans les dépôts des eaux thermales incrustantes.

Le conglomérat est un poudingue de galets plus ou moins arrondis, de dimensions diverses. Ces galets proviennent en très grande proportion des étages supérieurs jurassiques, astartiens et kimmeridgiens; quelques-uns ont été enlevés aux étages inférieurs, il en est même qui viennent du Muschelkalk. Ils sont liés par un ciment ferrugineux, calcaire ou siliceux, et sont marqués à leur surface d'empreintes ou de dépressions caractéristiques; ils sont souvent régulièrement stratifiés en assises dont les éléments sont associés suivant leur taille.

Les assises inférieures contiennent fréquemment des grains de minerai de fer disséminés. L'apuisance du conglomérat peut être appréciée avec assez d'exactitude et varie entre 20 et 30 mètres, suivant les localités.

L'âge du terrain sidérolithique est resté longtemps à l'état d'hypothèse; ce n'est que depuis la découverte, par M. Greppin principalement, de fossiles caractéristiques trouvés aux environs de Délémont, qu'il a pu être rapporté avec certitude au Gypse de Montmartre ou éocène supérieur.

Dans les gîtes de nos environs, aucun fossile n'a été si-

gnalé jusqu'à présent, et c'est au moyen des travaux de M. Greppin qu'il nous est permis de placer le sidérolithique dans l'éocène supérieur.

A Roppe, le terrain sidérolithique est encaissé dans un pli de l'astartien supérieur, dont les couches, relevées en forme de bateau, lui servent de bassin. Il s'étend depuis les dernières maisons du village, où le minerai a été exploité à ciel ouvert, jusqu'à 1,400 mètres du côté de N.-E. Le conglomérat repose directement sur les assises calcaires et s'étend du côté du village d'Eguenigue, en recouvrant presque horizontalement l'astartien supérieur, sans stratification apparente. Dans le village de Roppe, où la mine a été exploitée, le conglomérat est visiblement stratifié avec un plongement de 10 à 15 degrés vers S.-E. Il se compose exclusivement de galets arrachés à l'astartien et au kimmeridgien, et indique des ablations considérables faites sur ces étages par des courants venant de Nord et de Nord-Est.

L'argile à minerai de fer est répartie dans le conglomérat sous forme de nids ou de poches plus ou moins considérables; elle a une couleur tantôt rouge-brique, tantôt jaune d'ocre.

La mine de Roppe a longtemps joui d'une réputation que lui avait attirée la qualité des fers qu'elle produisait; la marine surtout estimait particulièrement ces fers pour leur ténacité et la longueur de leurs fibres.

L'exploitation a cessé en 1854; les anciens travaux d'extraction, faits sans ordre et sans méthode, exposaient trop souvent les ouvriers à des accidents d'éboulement, en même temps qu'il était devenu très-difficile de maîtriser les infiltrations. Quand les travaux ont été abandonnés, la

machine à épuisement n'a pu être retirée du fond d'une galerie envahie par les eaux. Des grains de minerai sont incrustés dans les galets calcaires assez profondément pour disparaître à moitié ; quelquefois les grains ont glissé sur la surface du galet en y traçant un sillon demi-cylindrique, et lorsque plusieurs de ces sillons existent sur le même galet, ils affectent presque toujours une direction parallèle.

Le dépôt de galets en se prolongeant vers l'Est est interrompu par les alluvions de la Madeleine, et il ne reparait sur la rive gauche de ce ruisseau qu'entre les Errues et Bethonvilliers sous forme de colline escarpée montrant le conglomérat sur une hauteur de 4 mètres recouvert par des marnes tertiaires plus récentes. Dans cet escarpement, les galets sont de nature plus variée, plus mélangée, que dans les autres localités ; ils appartiennent, pour le plus grand nombre, aux roches des étages jurassiques inférieurs et au Muschelkalk. La pâte, qui les relie, a une couleur plus claire et une consistance moins grande que dans le voisinage des argiles à minerai.

Au sud de Denney, il existe, au fond d'un petit vallon, une nappe d'argile à minerai de fer, sans consistance et tout à fait désagrégée, recouvrant l'étage corallien. Ce gîte est un dépôt remanié comme celui qu'on trouve aussi dans le petit vallon du Trovaire près de Chèvremont ; ce sont des matériaux enlevés du terrain sidérolithique et transportés par les eaux dans les dépressions voisines.

Près de Perouse, de Bessoncourt et de Chèvremont, la mine de fer a été exploitée à ciel ouvert, soit dans le conglomérat, soit dans les excavations existant à la surface de l'astartien et du kimmeridgien. A Perouse, la colline des

mines est couverte de ces trous profonds de 2 à 3 mètres et larges de 3 à 4 mètres qui étaient autrefois remplis par l'argile à minerai.

A Andelnans et à Leupe, le minerai a été exploité dans les profondes excavations de l'astartien où il était déposé.

Entre Danjoutin et Meroux, le minerai est assez rare, un petit dépôt affleure à l'extrémité Est de la tranchée du chemin de fer. Mais le conglomérat a un grand développement dans la forêt du Bosmont, où il est facile à observer dans la rectification de la route au sommet de la colline dans un affleurement d'une puissance de plus de 16 mètres.

La coupe suivante montre une succession de couches bien stratifiées dans lesquelles on trouve très-disséminés quelques grains de minerai de fer.

	mètres.	cent.
1. Conglomérat à stratification confuse....	5	—
2. Galets mélangés dont quelques-uns ont jusqu'à 50 centimètres de diamètre, à angles presque effacés.....	1	—
3. Galets très-petits avec sable calcaire....	—	70
4. Marne argileuse schistoïde.....	—	15
5. Galets de toutes grosseurs.....	—	50
6. Galets réguliers de moyenne grosseur..	1	—
7. Sable calcaire avec petits galets.....	—	60
8. Galets réguliers de grosseur moyenne...	—	88
9. Marne et sable argilo-calcaire, par lits variant de couleur, grise, jaunâtre, brun-rouge.....	2	—
10. Galets réguliers.....	2	40

	mètres.	cent.
11. Conglomérat avec petits et gros galets..	1	50
12. Galets réguliers.....	1	—
Étage kimméridgien.....	—	—
	<hr/>	
	16	65

A Chatenois, l'exploitation a été assez importante pour alimenter un haut fourneau sur place (1).

Le conglomérat affleure dans une espèce de cirque bordé à l'Ouest par l'astartien et le kimmeridgien et au Sud par un lambeau calcaire d'eau douce appartenant au miocène inférieur; à l'est, il est recouvert par les alluvions de la Savoureuse; sa profondeur atteint presque 100 mètres et il s'étend en longueur parallèlement à la Savoureuse sur plus d'un kilomètre; l'exploitation s'est faite au moyen de puits et de galeries placés à l'Ouest du village et vers les dernières maisons du Sud. Le minerai était comme à Roppe renfermé dans des nids ou poches plus ou moins riches.

Entre Nommay, Bethoncourt et Grand-Charmont, il existe une série de dépôts sidérolithiques dont quelques-uns ont été remaniés; ces dépôts sont tout à fait semblables à ceux de Perouse et de Chèvremont; le conglomérat et les argiles à minerai ont les mêmes caractères. Des dépôts de moindre importance existent sur la rive droite de la Luzine.

A Fêche-l'Église, les argiles et le conglomérat sidérolithiques affleurent au sud du village; le minerai a été exploité à ciel ouvert et au moyen de puits dans des dépressions et des cavités de l'astartien.

Le Haut-fourneau de Chatenois a fonctionné jusqu'en 1858. Celui de Belfort, qui a donné son nom à l'un des faubourgs, a coulé des gueuses jusque vers 1830.

Un autre lambeau affleure entre Dasle et Audincourt à la surface du kimmeridgien, la tranchée du chemin de fer le traverse sur un parcours de 100 mètres environ.

Le dernier dépôt sidérolithique et le plus important aujourd'hui est celui d'Exincourt ; il est exploité au moyen de puits profonds et alimente les établissements d'Audincourt et de Chagey. Il s'étend depuis Arbouans jusque vers Taillecourt. Le conglomérat est visible en escarpement sur le côté de l'ancien chemin de Montbéliard à Audincourt, sur une hauteur de plus de 10 mètres. Le minéral est à peu près placé dans les mêmes conditions qu'à Chatenois.

2. Calcaire d'eau douce.

A Chatenois, au sud du village, un puit d'extraction de mine a percé une couche d'un calcaire de couleur noire, d'odeur fétide et bitumineuse, avec un grand nombre de petits fossiles et d'autres plus gros, parmi lesquels on distingue *Melania Escheri*, *Planorbis rotundatus* ; il recouvre le terrain sidérolithique ; ce calcaire, qui n'est visible sur aucun point de la colline, est difficile à étudier avec des fragments extraits d'un puits ; mais en le rapprochant par ses fossiles et par ses caractères minéralogiques d'un dépôt de nature semblable qui existe entre Bourogne et Morvillars, on est porté à reconnaître que ces deux terrains ont la même origine, qu'ils sont de la même époque et qu'ils appartiennent tous deux à l'éocène supérieur.

La route de Bourogne à Morvillars traverse une petite colline, dans une légère dépression dans laquelle on vient de pratiquer un passage au chemin de fer de Delle. Cette colline n'a pas plus de 100 mètres de largeur entre la

plaine de la Bourbeuse et celle de l'Allaine et, à la hauteur de la dépression, elle n'a pas plus de 4 mètres d'élévation. C'est dans cette dépression sur 100 mètres carrés que l'on trouve le calcaire éocène paludéen. Ce calcaire est ordinairement gris, mais il devient tantôt blanchâtre, tantôt brunâtre et même presque noir ; ce sont les parties foncées qui renferment les fossiles. Ce calcaire, très-fendillé, très-détritique, à texture grossière, se désagrégeant en petits fragments, est intercalé dans des couches de marnes grises, grossières et stériles, variant de nuances par places ; une veine de tourbe passant au lignite se remarque à la base du massif, qui est régulièrement stratifié avec une inclinaison vers Sud-Est de 7 degrés ; cette inclinaison s'infléchit de 10 degrés vers Nord-Ouest à l'entrée de la tranchée où le diluvium vosgien vient recouvrir le pied de la colline. Le calcaire brun-foncé à odeur bitumineuse renferme, en assez grande quantité, *Melania Escheri*, *Planorbis rotundatus* et *Lymncea fusiformis*. Le calcaire d'eau douce a environ 8 mètres de puissance appréciable.

Coupe de la tranchée du chemin de fer dans le calcaire d'eau douce.

Côté de Morvillars.

	mètres.	cent.
1. Marne grise, assez grossière, détritique.	1	—
2. Calcaire assez compacte, de couleur grise, à texture grossière, détritique..	—	60
3. Marne grise et brun-jaunâtre par place.	1	20
4. Calcaire gris-foncé passant au brun, très-fendillé et détritique, stratifié en bancs inclinés de 7 degrés vers Sud-Est.....	—	80

	mètres.	cent.
5. Marne grise ou brunâtre plus consistante que dans les couches supérieures.....	1	50
6. Calcaire brun et gris-foncé, noirâtre par places, avec <i>Planorbis</i> , <i>Lymnea</i> et <i>Melania</i> , stratification régulière vers Sud-Est.....	—	60
7. Marne d'un gris-foncé intercalant de minces lits d'un calcaire marneux gris et une couche de 10 centimètres de tourbe passant au lignite.....	2	—
8. Calcaire gris-clair, stratifié, très-fendillé sans fossiles.....	—	80
9. Marne grise, épaisseur inappréciable.		

2. Étage miocène inférieur.

Le miocène inférieur est représenté dans notre pays par trois formations différentes :

- 1° Les marnes et grès calcaires marins ou terrain tongrien ;
- 2° Les schistes à poissons ;
- 3° Le calcaire d'eau douce ou calcaire lacustre.

1. Terrain tongrien marin.

Le tongrien occupe un espace considérable sur les deux côtés du canal du Rhône au Rhin ; mais, sur la plus grande étendue, surtout vers l'Est, il est recouvert par des dépôts quaternaires.

Il affleure plus particulièrement à Vézelois, Moval, Meroux, Bourogne, et jusque vers Montbéliard, à la Chaux.

Il est composé, à la base, de marnes argileuses, bleues,

qui, vers le milieu de l'étage, varient de couleur et alternent avec des grès calcaires. Ces grès prédominent dans les assises supérieures et alternent à leur tour avec des poudingues calcaires et sableux.

On peut estimer la puissance de ce terrain à plus de trente mètres. La direction générale des assises est toujours de N.-O. à S.-E., mais elle ne dépasse pas 10 degrés, et souvent les couches sont presque horizontales, surtout aux abords du canal.

Les affleurements de Meroux sont les plus importants et les mieux placés pour l'étude, surtout depuis la construction du chemin de fer de Belfort à Morvillars.

Au Nord-Ouest de Meroux, le terrain sidérolithique est recouvert par des marnes argileuses, grises, visibles près du chemin, au pied de la colline du Bosmont; il est probable que ces marnes se continuent jusqu'au village, car dans un puits creusé près d'une des premières maisons, le tongrien est encore entièrement composé de marnes argileuses plus bleues, un peu schistoïdes, renfermant des assises de calcaire marneux. C'est entre les feuillets de ces marnes que se trouvent, en abondance, des *Mitylus Faujasi* et des *Cyrena donacina*. Ces mêmes marnes sont mises à jour dans la 3^e tranchée du chemin de fer, avec les mêmes caractères. Vers le milieu du village, à proximité du chemin qui conduit à la station, des carrières sont ouvertes dans un grès calcaire, en bancs épais de 10 à 60 centimètres, séparés par de minces assises marno-sableuses. Dans ces carrières, la stratification est assez régulière et l'inclinaison est de 7 degrés vers Sud-Est; un tibia et des phalanges de *Palæotherium* ont été trouvés dans un de ces bancs. Ces assises se continuent

vers Moval et dans les bois au-delà de la route ; dans ces bois, le calcaire qui affleure se présente sous forme de plaquettes couvertes de *Cyrena*, et ce fossile devient quelquefois si fréquent, qu'à lui seul il constitue la roche entière ; près de l'ancienne route de Sévenans, le grès est formé d'une pâte plus fine, les grains quartzeux sont beaucoup moins nombreux ; il renferme quelques *Lutraria*.

Tous ces grès sont formés de grains fins de sables calcaires et de quartz reliés par un ciment siliceux. Ces grès ne diffèrent entre eux que par la quantité de quartz et par le pouvoir adhérent du ciment.

Les conglomérats sont souvent assez puissants : la tranchée faite pour l'abaissement de la route, au nord-ouest de Bourogne, présente une succession de couches de conglomérat sur une hauteur de 6 à 7 mètres. Ces couches sont divisées par assises plus ou moins compactes. Celles dont les éléments ont plus de cohésion, se désagrègent plus lentement et forment des corniches au-dessus de celles qui sont plus facilement détritiques. Cette différence de cohésion dans les assises superposées est probablement la cause des nombreuses dislocations qui s'y sont produites.

Entre Bourogne et Moval, il existe de nombreuses carrières, dans les grès calcaires ; il en existe également à Allenjoie. A Morvillars et à Méziré, le tongrien a été mis à jour dans des carrières où les grès alternent avec le conglomérat ; ce dernier est surtout visible sur une grande épaisseur, dans la tranchée du chemin de fer, jusque près du vallon de la Féchotte ; au-dessous du conglomérat, on observe des marnes argileuses diversement colorées en gris, en bleu, en rose.

Des marnes de nature semblable, avec assises de grès, affleurent entre Grandvillars et Joncherey, à Fêche-l'Église, à côté du cimetière, où il recouvre d'une manière visible le terrain sidérolithique; le grès en plaquettes est souvent couvert de *Cyrena semistriata*.

La tranchée du chemin de fer à Vézelois montre encore les marnes tertiaires superposées au sidérolithique, dans une position identique à celle de Bethonvilliers; mais, dans cette dernière localité, les marnes alternent avec des plaquettes de grès qui portent l'empreinte de *Pectunculus*.

A St-Germain et à Menoncourt existent les mêmes affleurements de marnes diversement colorées et de grès en plaquettes.

Sur la rive droite du ruisseau de la Madeleine, les affleurements du tertiaire sont très rares, il faut souvent percer une croûte de Lehm ou de Diluvium très épaisse, pour arriver jusqu'à lui. La croûte devient d'autant plus épaisse qu'on s'éloigne davantage de la montagne.

Du côté de Montbéliard, la colline de la Chaux est le gîte le plus curieux du tongrien : c'est une colline de plus de 60 mètres au-dessus de la plaine, entièrement formée de tertiaire et enclavée dans le terrain jurassique. Il devait probablement se relier aux dépôts de même nature qui existent entre Etupe et Fêche-le-Château, de l'autre côté de la Vallée, où se réunissent la Savoureuse et l'Allaine. La colline de la Chaux se rattache au Nord au terrain sidérolithique signalé à Grand-Charmont.

Le chemin de fer de Belfort à Morvillars traverse le tongrien entre Meroux et le chemin de Bourogne à Charmois sur une longueur de quatre kilomètres; cinq tranchées ont été ouvertes dans cet étage, plus une sixième entre la station de Meroux et le hameau de Leupe.

Sur un seul point, dans une dépression entre la 2^e et la 3^e tranchée, le tertiaire a été recouvert par le diluvium vosgien; partout ailleurs il n'est dissimulé que par une couche épaisse de terre végétale qui participe de la nature marno-argileuse du sous-sol.

Détails de la coupe du tertiaire dans les tranchées du chemin de fer.

1^{re} tranchée (1) stratification régulière, très-peu inclinée vers sud-est, horizontale vers la partie nord. Longueur 200 mètres.

	mètres.	cent.
1. Marne grise assez grossière, très-détritique.....	—	80
2. Calcaire gris-blanc, très fissile, en bancs de 20 à 30 centimètres.....	2	—
3. Marne grise, semblable au n° 1.....	—	60
4. Calcaire gris-blanc, très-fissile, très-détritique, en bancs de 10 à 15 centimètres.....	1	—
5. Calcaire marneux gris-blanc, très-fissile, schistoïde.....	—	60
2^e tranchée dans la forêt communale dite « des Vernes »		
assises inclinées de 10° vers S.-E.		
1. Poudingue calcaire à galets détachés sans ciment.....	1	50
2. Calcaire gris assez fin, en bancs de 15 à 20 centimètres, séparés par des assises marneuses, grises, bleues, roses.....	4	—

(1) Cette tranchée débute près du passage à niveau du chemin de Bourogne à Charmois.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3. Grès calcaire, gris-jaunâtre, avec galets calcaires (astartien) de petite taille, de 1 à 2 centimètres..... | — 50 |
| 4. Marne grise schistoïde..... | — 20 |
| 5. Grès calcaire, gris-jaunâtre, avec galets de 2 à 4 centimètres, régulièrement rangés en lignes..... | 1 — |
| 6. Marne grise schistoïde..... | — 20 |
| 7. Grès calcaire à grains fins, environ 20 p. 0/0 de sable quartzeux..... | — 80 |

Cette tranchée est séparée de la suivante par un dépôt de diluvium vosgien.

3^e tranchée couverte en partie par du diluvium vosgien sur une hauteur de 3 mètres.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Alternance de grès gris, de grès à galets et de marnes schistoïdes..... | 2 — |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|

4^e tranchée située entre la forêt dite « Thiamont » et celle dite « les Côtes. »

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Calcaire marneux gris, souvent feuilleté, alternant, par assises de 20 à 25 centimètres, avec des grès calcaires, avec lits de galets, les uns de petite taille, les autres plus gros, comme dans la 2 ^e tranchée, à stratification régulière et plongement de 7 degrés vers S.-E..... | 10 — |
| 2. Marnes grises et calcaires marneux, gris, feuilletés, renfermant <i>Mitylus Faujasi</i> et <i>Cyrena donacina</i> , identiques aux marnes et aux calcaires du puits de Meroux..... | 8 — |

Même plongement de 7 degrés et stratification régulière.
5^e tranchée située hors du bois et se prolongeant presque
jusqu'à la station.

mètres. cent.

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Grès-calcaire grossier, gris jaunâtre, semblable à celui exploité à Meroux, en bancs de 20 à 30 centimètres séparés par de faibles assises de marne argileuse, stratification presque horizontale | 2 — |
| 2. Calcaire marneux, plus fin que le précédent, variant de couleur, régulièrement stratifié | 2 50 |
| 3. Argile très peu calcaire, onctueuse, très-douce au toucher, avec quelques galets au-dessus..... | 1 20 |

Dans la tranchée au delà de la station de Meroux, on ne trouve que le grès calcaire de Meroux, en bancs assez épais, à peine séparés par de minces assises marneuses ; les bancs sont très-peu inclinés vers Sud-Est sur une épaisseur visible de 3 mètres.

La coupe suivante a été prise hors de notre circonscription ; c'est celle d'un puits creusé dans la gare de Danne-
marie.

mètres. cent.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Terrain remanié..... | 1 60 |
| 2. Lehm en place avec concrétions..... | 5 — |
| 3. Marne bleuë et grise s'altérant rapidement à l'air un peu argileuse..... | 1 50 |
| 4. Marnë bleue plus foncée, avec rognons pyriteux et gréseux, fortement micacés, | |

	mètres.	cent.
peu effervescents; rognons ou nodules formés de couches planes, parallèles, non concentriques.....	4	—
5. Marne jaune, très-dure, avec quelques petites bivalves indéterminables, <i>Cyrena</i> et <i>Cytherea</i>	1	40
6. Marne bleue, très-dure, presque compacte avec quelques bivalves de grande taille, <i>Cytherea incrassata</i>	2	—
7. Marne bleu-clair, peu consistante, un peu schistoïde, avec <i>Cerithium</i> , <i>Cyrena Natica</i> et lignite.....	1	80
8. Grès sableux, très-fin, gris, micacé, sans consistance, très-effervescent.....	—	60
9. Marne bleue, assez compacte, avec grosses bivalves, comme n° 6.....	3	90
10. Marne bleue, compacte, très-dure.....	1	60
11. Marne bleue, moins dure.....	3	25
12. Grès sableux, fin, effervescent.....	2	20
13. Marne bleue avec concrétions pyriteuses	1	75
14. Marne bleue pyriteuse, très-dure, avec lits de galets de 1 à 2 centimètres de diamètre.....	1	—
15. Grès sableux, grossier, effervescent.....	—	—

Fossiles du Tongrien marin.

Tibia et phalanges de *Palæotherium* ?

Natica micromphalus.

Cerithium plicatum. Lam. Meroux.

Lutraria sequana. Delbos. Nov.

spec. Moval.

<i>Cytherea incrassata</i> . Desh.	Fèche, Dannemarie.
» <i>striatissima</i> . Desh.	Meroux, Moval.
» <i>splendida</i> . Mer.	Moval.
<i>Cyrena semistriata</i> . Desh.	Meroux, Moval, Fèche, Grandvillars, Saint-Germain.
<i>Cyrena Faujasii</i> . Desh.	Fèche.
<i>Pectunculus angusticostatus</i> . Lam.	Saint-Germain.
» sp ?	Bethonvilliers.
<i>Mitylus Faujasii</i> . Brongl.	Meroux.
Bryozoaires indét.	
Algues. indét.	

2. Schistes à poissons.

Dans notre circonscription, cette formation est tout à fait localisée dans la vallée traversée, des Montreux à Allenjoie, par le canal du Rhône au Rhin. Du côté du Doubs, on ne lui connaît aucun lien avec des dépôts de même nature ; à l'Est, elle se relie avec les gîtes situés au pied du plateau de Ferrette, Magstatt, Steinbrunn, Landser et Bouxviller. Des affleurements ont été reconnus à Froidefontaine, où les schistes sont exploités pour l'amendement des terres ; à Charmois, dans des puits creusés près des habitations ; à Bourogne, dans les fondations des travaux de construction du chemin de fer et dans des puits aux abords de la rivière.

Ce terrain est constitué par des marnes argileuses grises et par des schistes bleues ou gris-foncé, se couvrant d'efflorescences blanches par la dessiccation, à odeur fortement bitumineuse et s'altérant rapidement à l'air. C'est entre les feuilletés des assises schisteuses que se trouvent de nombreux débris de poissons de grande taille et des

poissons entiers de petite taille. Ces poissons sont accompagnés de quelques bivalves extrêmement délicates et se détruisant à l'air, de foraminifères, de végétaux terrestres et d'algues marines.

A Froidefontaine, les schistes sont recouverts par le diluvium rhénan; leur puissance peut être estimée à 4 mètres. A Charmois, au-dessous de 8 mètres, on a trouvé des marnes argileuses, diversement colorées, qu'on peut rapporter avec incertitude au tongrien, dont les affleurements ne sont pas éloignés. A Bourogne, la couche des schistes n'a pas été percée; mais, dans aucune des localités où les schistes existent, on n'a trouvé le tongrien les recouvrant. C'est donc avec une certaine raison qu'on leur attribue une origine plus récente. En cela, nous sommes d'accord, pour le classement des schistes à poissons au-dessus du tongrien dans le miocène inférieur, avec MM. Delbos, Greppin, Oustalet et Sauvage.

La série des dépôts marins de notre pays se termine avec les schistes à poissons. Les mers, qui successivement avaient recouvert la contrée située au Sud des Vosges, se sont retirées graduellement jusqu'au moment où, quittant tout-à-fait le pays pendant la période crétacée et pendant les dépôts éocènes, elles ne devaient plus faire qu'une apparition très-limitée en donnant naissance aux dépôts marins du miocène inférieur.

Fossiles des schistes à poissons.

Meletta Parisoti. Sauvage (1).	Froidefontaine.
Meletta Sahleri. Sauvage.	Froidefontaine.
» longimana. Heck.	»

(1) Voir, dans les *Mémoires de la Société géologique de France*, les notes sur les schistes à Meletta de Froide-Fontaine par MM. Oustalet et Sauvage (1869).

Amphysile Heinrichii. Heck.	Froidfontaine
Palæorhynchum latum. Agas.	»
Lamna contortidens. Agas.	»
Oxyrhina hastalis. Agas.	»
Cyrena ?	
Clavulina corrugata. Desh.	»
Eucalyptus oceanica. Unger.	»
Sabal oxyrachis. Sternb.	»

L'emploi fréquent des schistes à l'amendement des terres m'avait fait supposer la présence de quelques phosphates ; mais, malgré une analyse répétée, je n'en ai pas trouvé de traces appréciables.

3. Calcaire d'eau douce de Chatenois.

A Chatenois, il existe deux dépôts de calcaire lacustre, très-différents l'un de l'autre, quoique très-rapprochés. L'un, qui a été déjà décrit et rattaché au terrain éocène, recouvre directement le minerai de fer sidérolithique ; l'autre forme une colline séparée du premier par un petit vallon, au fond duquel apparaît l'assise supérieure d'un conglomérat de galets astartiens.

Ce dernier calcaire constitue un dépôt assez circonscrit entre Chatenois et Nommay. Près de Chatenois, il est exploité pour l'alimentation d'un four à chaux hydraulique. Il se compose au sommet : 1° d'argiles, grises, brunes, jaunes ou roses, alternant avec un grès calcaire gris ; 2° de marnes argileuses, jaunes, grises ou roses ; 3° de calcaire gris ou rose, à structure quelquefois oolithique, stratifié en bancs de 20 à 60 centim. C'est entre les assises inférieures, dans une marne rosée, que l'on trouve fréquemment l'*Helix osculum*, le seul fossile qui soit signalé

jusqu'à ce jour dans cette formation. Ces dernières couches sont celles qui sont exploitées pour la chaux.

Le conglomérat astartien observé au pied du talus appartient probablement au tongrien et non au sidérolithique; je n'y ai jamais trouvé de grains de fer.

La présence de l'*Helix osculum*, la nature minéralogique de la roche autorise le placement de ce terrain dans le miocène, et permet d'établir son parallélisme avec le groupe fluvio-terrestre moyen de M. Greppin. A Chate-nais sa puissance est de 10 mètres environ.

V. TERRAINS QUATERNAIRES.

Dans notre pays, les dépôts quaternaires sont formés de matériaux divers tenant essentiellement du lieu de leur provenance. Ces dépôts sont d'origine terrestre et sont dus à des charriages effectués par les eaux courantes. Les uns ont été amenés par des courants venus des Vosges et sont composés d'argile, de graviers et de galets exclusivement enlevés aux roches vosgiennes; les autres, entraînés par les eaux arrivant des Alpes, sont composés de roches alpines, auxquelles se sont ajoutés des débris enlevés, sur leur parcours, au Jura et à la forêt noire.

Quant aux phénomènes glaciaires, ce n'est que dans les Vosges et, pour notre pays, dans la vallée de Giromagny que leurs manifestations peuvent être l'objet d'une étude détaillée.

I. Diluvium rhéna.

Le *Diluvium rhéna* est composé de galets de quartzites, de protogynes, de calcaires alpins mêlés à des granites et à des porphyres quartzifères de la forêt noire et à des roches jurassiques. Ces galets, de tailles diverses, mais plus généralement petits, sont mélangés de graviers ; ces débris paraissent avoir été charriés par des courants rapides ; tandis que des eaux plus tranquilles ont dû déposer le lehm ou argile calcaire qui recouvre souvent les galets.

Le diluvium rhéna s'observe exclusivement sur les terrains situés au sud du canal, entre Réchésy, Delle, Bretagne et Morvillars ; il dépasse peu la vallée de l'Alaine et ce n'est qu'à l'état de lambeaux qu'on le retrouve sur la rive gauche de ce ruisseau, où il est mélangé dans plusieurs localités avec le diluvium vosgien.

A Bretagne, les galets sont mêlés à beaucoup de sables ; ils sont presque arrondis, et de taille assez égale. A Froide-Fontaine, ils ont les mêmes caractères. A Grandvillars, à Joncherey, à Vellescot, les galets sont recouverts par le lehm et souvent mélangés avec lui dans les couches inférieures. En général, dans cette partie du pays, c'est le lehm qui domine et qui recouvre les galets souvent sur une épaisseur de 3 à 5 mètres. Il arrive souvent que le lehm repose directement sur la roche jurassique et que les galets font complètement défaut.

Entre Morvillars et Grandvillars, entre ce dernier village et Méziré, le diluvium rhéna est recouvert par du lehm et du diluvium vosgien, et quand les galets vosgiens manquent, il est assez difficile de déterminer à quel lehm on a affaire. La végétation seule peut servir de guide pour reconnaître le lehm vosgien. Ainsi, partout où l'on rencontre la *Digi-*

taie pourprée, la *Luzule blanchâtre*, la *Gueule de lion vulgaire*, le *Mille-pertuis étalé*, le *Carex brizoides*, etc., on peut être certain que le sol est formé par le lehm vosgien, dont la végétation a un facies spécial.

Le diluvium rhénan a été l'objet de nombreuses études; son origine alpine a été reconnue incontestable. Mais où les opinions sont divisées, c'est lorsqu'on cherche à expliquer de quelle manière ces dépôts sont arrivés sur des points aussi élevés au-dessus du lit actuel du Rhin, à son passage à Bâle, où devait se trouver le point culminant du cône de transport de tous les matériaux qui les composent.

2. Diluvium et Lehm vosgien.

Le diluvium vosgien est composé de galets, de sables et d'argiles, provenant des roches vosgiennes que nous avons passées en revue dans les premiers chapitres de ce travail.

Toutes les collines et les vallons sous-vosgiens sont recouverts jusqu'à une certaine hauteur de diluvium et de lehm, qui ne peuvent pas être confondus avec les mêmes dépôts d'origine rhénane.

Les galets appartiennent à la syénite, au diorite, au mélaphyre, au quartzite ou au grès rouge et vosgien. Le lehm est une argile grise ou rouge-brun; l'argile grise est le plus souvent privée de galets, tandis que l'argile rouge ou brune est presque toujours accompagnée de galets de tailles diverses, devenant de plus en plus gros à mesure qu'on se rapproche de la montagne.

A l'Est de la Madeleine, ces dépôts recouvrent tout le pays; à l'Ouest ils ne sont plus qu'accidentels et par lam-

beaux. Le lehm est ordinairement superposé aux galets ; et lorsque ceux-ci sont noyés dans une masse d'argile assez considérable, ils ont tous subi une décomposition plus ou moins complète, excepté cependant les quartzites et les grès. Les syénites, les diorites, les mélaphyres perdent leurs bases alcalines et terreuses, qui se dissolvent à l'état de bicarbonates, ne laissant que du silicate d'alumine, de l'oxyde de fer, de la silice libre et des cristaux de quartz. C'est à cette altération des roches qu'est due la formation du lehm au pied des Vosges. Le dépôt de diluvium le plus curieux est celui qui couvre la colline des Barres à Belfort et qui s'étend sur toute la plaine et les collines voisines en amont comme en aval de cette colline. Ce dépôt est composé d'une couche d'argile qui a, sur quelques points, plus de 16 mètres d'épaisseur. Cette argile a une couleur rouge-brun, due à de l'oxyde de fer, et elle contient vers sa base une grande quantité de galets, dont quelques-uns ont jusqu'à 20 centimètres de diamètre, et qui sont presque tous altérés. Ces mêmes dépôts se retrouvent jusqu'à une hauteur presque constante au pied du Mont, au pied du Salbert et au pied de l'Arsot. Ils ont même dépassé les escarpements de l'Espérance : car on les retrouve sur tout le plateau, à une certaine hauteur, dans le vallon de la Miotte. Les travaux de construction du parc d'artillerie ont fait voir que toutes les fissures de la surface du Bathonien étaient remplies de lehm vosgien avec de petits galets de 1 à 2 centimètres de roches vosgiennes. Ces dépôts s'élèvent jusqu'à 25 ou 30 mètres au-dessus de la plaine de la Savoureuse. Le sous-sol de cette plaine est également formé de diluvium au-dessous des alluvions modernes. Des fouilles récentes ont mis à jour des couches successives de diluvium, dans lesquelles

dominant tantôt l'argile, tantôt les galets ; ces couches alternent entre elles sur une hauteur appréciable de 7 à 8 mètres.

Entre Bavilliers et Essert, les galets sont presque privés d'argile, tandis qu'entre Bavilliers et Danjoutin, on ne trouve que du lehm gris presque sans galets. A Banvillars, dans une crevasse du calcaire jurassique, remplie de lehm brun-rouge, on a trouvé une dent molaire de l'*Elephas primigenius*, avec des fragments d'os appartenant au même animal ; dans une autre crevasse, le lehm renfermait un crâne de bouquetin avec ses deux cornes.

Le diluvium vosgien vient se mêler ou se superposer au diluvium rhénan, sur quelques points assez restreints, au-delà du canal, vers l'Ouest du ruisseau de l'Allaine. Mais on ne le retrouve pas entre l'Allaine et la Suarcine. Le canal forme comme une ligne de séparation des deux dépôts, que ni l'un ni l'autre ne dépasse.

3. Dépôts glaciaires.

Les dépôts erratiques d'origine glaciaire sont remarquables dans la vallée de Giromagny ; ils ont été dès longtemps l'objet d'études de la part de MM. Renoir, Collomb, Hogard, et en dernier lieu ils ont été décrits avec soin par M. Benoît, auquel j'emprunte la plus grande part de la description suivante. (1).

En aval de Giromagny, à environ 300 mètres, la vallée semble coupée par un barrage qui affecte la forme d'un croissant dont la concavité regarde la montagne. Cette espèce de colline, haute de 3 à 4 mètres, large de 100 mètres, s'étend de Vescemont à la colline de grès rouge, sur

(1) Voir la note sur le terrain glaciaire de la vallée de Giromagny, par M. H. Benoît, dans les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Colmar*, 3^e année, 1862, page 49.

le côté opposé de la vallée ; elle est entièrement composée d'une accumulation sans ordre de galets et d'argile ; les galets ont les angles fortement émoussés et sont de toutes les tailles, depuis le grain de sable jusqu'au bloc de un mètre et plus de diamètre ; tous les galets sont usés et polis, et l'argile a tous les caractères d'une boue glaciaire. Ce bourrelet formant barrage en travers de la vallée n'est interrompu que pour le passage des eaux de la Savoureuse et de la Rosemontoise, interruption qui ne s'est produite qu'après coup. On peut en étudier la formation avec facilité sur la route qui vient d'être rectifiée et qui présente une tranchée coupant le bourrelet presque sur toute sa hauteur. Cette élévation de terrain, cette espèce de barrage forme la première *moraine frontale* d'un ancien glacier. Si, de ce point, on regarde les deux côtés de la vallée, on remarque sur ses flancs des blocs déposés presque régulièrement et ne dépassant pas une certaine hauteur ; ces dépôts de blocs s'arrêtent aux deux extrémités de la moraine frontale. Ces blocs constituent les *moraines latérales* ; ce sont des roches de toute provenance, mais toujours vosgiennes, et plus particulièrement des syénites. Ils sont placés, à peine équilibrés, sur la roche de grès rouge qui forme le fond de la montagne, dans la partie qui domine Giromagny. Un glacier seul a pu amener ces blocs, dont quelques-uns mesurent de 8 à 10 mètres cubes, et les placer ainsi sur une surface inclinée quelquefois à plus de 100 mètres au-dessus du fond de la vallée.

Deux autres moraines frontales se remarquent encore : l'une à la première rampe dans Giromagny, l'autre à celle sur laquelle est bâtie l'église. Une quatrième, indiquée par

la rampe du Ronchot, toujours dans Giromagny, est très-bien conservée dans la partie située sur la rive droite de la Savoureuse. Ce qui en reste sur l'autre rive, porte à son point culminant le petit temple protestant. Une cinquième est placée un peu plus loin ; quoique moins prononcée, elle est très-bien conservée dans sa partie Ouest.

Enfin deux autres moraines, terminant la série, existent dans le village du Puix et sont remarquables par leur conservation et leur situation dans cette partie de la vallée déjà si resserrée.

Toutes ces moraines sont composées également de boue glaciaire et de galets de tailles diverses, usés, arrondis, polis, disposés pêle-mêle, sans apparence de stratification ni de couches par séries de grandeur : elles marquent les étapes d'extension ou de retrait du glacier suivant l'influence de la température.

En remontant la vallée à la hauteur du rétrécissement qui ne laisse qu'un espace à peine suffisant à la rivière et à la route, on remarque des roches usées, polies, moutonnées et même marquées de stries parallèles. Depuis le pied du Mont Jean jusqu'au saut de la Truite, les roches sont partout façonnées de la même manière. La présence de ces caractères, que l'on observe également dans les hautes Alpes, est encore une preuve en faveur de l'existence d'un glacier dans la vallée de Giromagny. En remontant le vallon du Rahin et celui de la Doller, on peut se convaincre par l'observation que des glaciers les ont couverts tous deux.

Les glaciers actuels de la Suisse présentent exactement les mêmes phénomènes, moraines frontales et latérales, roches moutonnées et striées : seulement dans les morai-

nes des Alpes, les galets ont conservé leurs angles vifs et ils sont disposés de façon à laisser entre eux des cavités souvent assez considérables.

M. Benoît attribue avec raison l'usure des angles des galets, dans les anciennes moraines, à l'effet du temps et des agents atmosphériques, et l'existence des cavités dans les nouvelles au peu d'abondance des boues, qui sont d'autant plus rares que les roches ont moins subi d'altération et de décomposition.

Cavernes à ossements.

Les cavernes à ossements sont très-rares dans notre contrée. Une seule est connue sur notre lisière Nord-Est à Sentheim; on y a trouvé des ossements de divers animaux, mais surtout ceux de l'ours des cavernes (*Ursus spæleus*).

Des cavernes existent sous le plateau de l'Espérance, mais elles n'ont jamais été habitées; leur entrée, placée trop bas et probablement sous l'eau à l'époque de l'*Ursus spæleus*, a dû les rendre inabordables. Celle de Chagey dans le calcaire dévonien se trouve placée dans les mêmes conditions.

Celles qui viennent d'être découvertes dans le Mont, près de Cravanche, sont remarquables par leur grandeur, par les concrétions calcaires qui tapissent leurs parois et surtout par les nombreux squelettes humains qu'elles renfermaient. Ces cavernes, à l'époque des inondations diluviennes, ont été traversées par des eaux courantes, qui n'ont déposé de diluvium que sur certains points élevés. Le sol, couvert d'énormes blocs détachés des plafonds et tombés dans un désordre tout-à-fait fantastique, a laissé filtrer à travers les vides les eaux char-

gées de limon, qui se sont écoulées dans des cavités souterraines encore inexplorées.

Des couloirs longs et étroits, qui à l'origine n'étaient que des fissures à peine ouvertes, présentent sur leurs parois des traces d'une puissante érosion, dont l'action s'est manifestée jusqu'à 4 et 5 mètres au-dessus du plancher de la grande chambre.

Ces cavernes sont divisées en trois chambres principales, reliées par des galeries très-étroites; elles ont à peu près la même orientation E. 15° N. à O. 15° S. Elles ont une origine commune avec une autre caverne, située à 200 mètres vers l'Ouest, qui suit la même orientation.

La plus grande chambre a environ 30 mètres de longueur sur 17 mètres de largeur et 10 mètres de hauteur. Toutes les parois sont tapissées de dépôts calcaires très-épais, disposés comme des draperies. Le plancher est semé de stalagmites gigantesques et recouvert d'une croûte mame-lonnée de 10 à 20 centimètres d'épaisseur. Les stalactites sont moins fréquentes, la nature de la roche les fait se détacher, aussitôt qu'elles atteignent un certain poids.

A quelle époque ces cavernes ont-elles été occupées par l'homme et transformées en lieu de sépulture? L'absence de toute espèce de métaux, la présence d'outils en silex, en pierre et en os, et surtout l'épaisse croûte de stalagmite qui couvre les ossements là où ils n'ont pas été préservés des incrustations, nous permettent de les rapporter à l'âge de la pierre polie, et par conséquent à la formation quaternaire. Mais le manque d'ossements d'animaux éteints, contemporains de l'époque glaciaire, ainsi que l'existence d'espèces d'animaux vivant encore aujourd'hui, tels que le cerf, le sanglier, etc., nous autorise à fixer cette époque au quaternaire post-glaciaire.

Ces cavernes, ayant été fermées par un accident quelconque, sont restées à l'abri de toute visite de la part de l'homme et des animaux depuis le moment où elles ont servi de sépulture à toute une génération jusqu'à l'époque actuelle.

La position des squelettes ne laisse aucun doute sur la nature sépulturale des cavernes: ils sont généralement couchés sur le dos, la tête fortement relevée et les jambes ramenées près du tronc; la plupart sont recouverts d'une croûte épaisse de concrétions calcaires; un entre autres a été trouvé sous une stalagmite de 80 cent. de hauteur, sur un mètre de tour ayant à ses côtés, sous 20 cent. de croûte calcaire, les restes d'un très grand foyer. Les autres sont placés à l'abri sous d'immenses pierres plates tombées de la voûte dans une position presque horizontale, ou relevées et maintenues dans cette position par des pieds droits, œuvre de l'homme; chacune de ces pierres plates porte les restes d'un foyer allumé là en l'honneur du mort placé au-dessous et resté à l'abri des incrustations.

L'entrée naturelle de ces cavernes n'a pas encore été retrouvée; mais elle doit être placée sur un point assez élevé: car en examinant les dépôts de limon de l'intérieur, on remarque qu'ils ne renferment aucun galet vosgien et, par conséquent, que les eaux qui les ont apportés venaient d'une nappe supérieure à celle qui entraînait les galets.

2. TERRAINS MODERNES.

Les tourbières étant encore de nos jours en voie de formation, nous sommes autorisé à les placer parmi les terrains modernes. Elles doivent leur origine à des amas de

végétaux de genres et d'espèces vivant aujourd'hui, préservés d'une destruction complète par leur transformation partielle en *ulmine*, transformation qui s'opère dans des conditions déterminées de chaleur et d'humidité. Les restes de ces végétaux sont enchevêtrés les uns dans les autres et il est très-difficile de les séparer ; le plus grand nombre appartient au genre *sphagnum*, de la famille des mousses.

Il existe des dépôts de cette nature à Auxelle-Bas, à Eloye et dans l'Arsot, où ils ont été exploités. Des dépôts de même nature, mais plus anciens, existent à Belfort et à Bavilliers, où ils ont été mis à jour sous un et deux mètres d'alluvion moderne.

Les dépôts les plus considérables de tourbe existent, non loin du Ballon, au lieu dit les Fagnies. La tourbe recouvre 8 hectares de terrain et a de 2 à 3 mètres d'épaisseur ; elle est noire et compacte, elle brûle facilement et donne une cendre ocreuse ; le manque de voie de transport en empêche l'exploitation, qui serait sans cela très-productive. Des couches moins importantes se retrouvent dans différents endroits des forêts de la montagne et plus particulièrement sur les syénites. Le lac de Sewen est en partie couvert de tourbières qui s'inondent pendant les grandes eaux.

Les *alluvions modernes* occupent le fond de toutes les vallées traversées par un cours d'eau, quelque modeste qu'il soit. Leur composition varie suivant la nature des terrains qui forment le bassin hydrographique auxquels elles ont été enlevées.

Elles sont composées de galets, de sables et de limons.

La Savoureuse est celle de ces petites rivières qui a déposé le plus d'alluvion. Prenant sa source au centre du massif vosgien, elle a rempli toute la vallée d'une épaisse couche de sables et de galets provenant des roches vosgiennes, *syénites, diorites, melaphyres, quartzites, grès rouge et grès vosgien*.

Le Rahin, la Doller, le St-Nicolas et la Madeleine ont des alluvions de nature identique.

Les alluvions de la Douce sont formées d'argile calcaire. Celles de la Luzine ne renferment que des argiles ferrugineuses et des sables quartzeux.

La grosseur des galets est proportionnée à l'éloignement du point de départ: ils sont de plus en plus petits à mesure qu'ils s'éloignent de la montagne.

Il nous reste à dire un mot des talus d'éboulement connus sous le nom d'*Eboulis*: ce sont des amas de fragments de roche qui s'accumulent encore de nos jours au pied des escarpements; les parties inférieures sont souvent très anciennes et renferment quelquefois des ossements d'animaux appartenant aux âges antérieurs; ils participent forcément de la nature des roches dont ils ne sont que les produits par l'action qu'ont exercée sur elles les agents de destruction.

OROGRAPHIE

Dans les chapitres qui précèdent, nous avons étudié les différents terrains de notre territoire, au point de vue stratigraphique : c'est-à-dire que nous avons fait connaître la composition chimique et l'état physique de toutes les formations, assise par assise.

Nous avons maintenant à nous occuper des phénomènes géologiques, qui ont contribué à la formation de ces terrains et à indiquer les phases par lesquelles ce même pays a dû passer pour arriver à la configuration extérieure qu'il possède aujourd'hui.

Je n'ai pas à entrer ici dans les détails de la période de l'histoire de la terre, dite « *Période cosmique.* » Je veux prendre notre pays au début de sa formation, c'est-à-dire, lorsque les syénites ont commencé à constituer une première couche solide, sur laquelle ont pu se déposer les premières assises sédimentaires. Quelle est l'origine des

granites et des syénites ? L'opinion qui prévaut aujourd'hui, est de considérer ces roches comme le produit d'une cristallisation hydro-thermale dont les éléments chimiques ont été combinés dans des conditions spéciales de chaleur et de pression. A cette époque, il ne pouvait être question d'êtres organisés, la vie n'était pas possible. Ce n'est qu'après une série de dépôts sédimentaires sur un fond plus stable que les dépouilles des premiers êtres vivants commencent à paraître. Dans nos contrées, il faut remonter jusqu'aux couches supérieures du dévonien pour y trouver des animaux et des végétaux ayant laissé des traces de leur existence.

Le terrain dévonien a pris naissance dans des mers périodiques, calmes et agitées. De là la formation des schistes et des conglomérats. Mais ces dépôts ne sont pas restés tels qu'ils ont été déposés, et nous voyons des assises d'une très-grande puissance se métamorphoser sous l'influence de l'eau, de la chaleur et d'une haute pression. Les éléments chimiques ont réagi les uns sur les autres, pour donner naissance à de nouveaux composés, et les méla-phyres à grands cristaux feldspathiques, noyés dans une pâte amorphe, ont remplacé les grès ou les schistes préexistants. La série des dépôts dévoniens est interrompue par de profondes secousses et des dislocations considérables qui font surgir des continents hors des mers ou qui les agrandissent.

C'est à ce moment que se produit le soulèvement de la petite chaîne des Vosges, connue sous le nom de système des Ballons. La France était alors couverte par les eaux d'une mer immense, à l'exception de trois îles principales,

constituées en grande partie par des roches cristallines.

L'une de ces îles occupait l'emplacement actuel du grand plateau central ; une autre était formée des montagnes de la Bretagne et de la Normandie ; la troisième est celle qui doit nous occuper plus spécialement, puisque c'est encore celle qui constitue le massif principal des Ballons.

Autour de cette dernière île, qui n'avait pas le relief que nous lui voyons, comme autour des autres, des mers immenses et profondes, tantôt tranquilles, tantôt mouvementées, laissaient déposer les puissantes couches qui maintenant composent ce que nous appelons le *terrain carbonifère*. Nous avons décrit les schistes, les grès et les conglomérats qui font partie de ce terrain. Nous avons vu toutes ces roches se modifier par le métamorphisme pour donner naissance aux mélaphyres, aux porphyres, aux diorites, dont les éléments divers sont combinés de manière à faire des corps différents sans que les principes changent. Nous nous trouvons toujours en présence du quartz et de combinaisons feldspathiques formées des mêmes éléments combinés sous des formes ou dans des proportions différentes.

Vers la fin de la période carbonifère, après des oscillations du sol qui ramenaient les eaux des mers ou qui mettaient les terres à nu, nous voyons paraître le carbonifère supérieur avec ses grès, ses schistes et ses conglomérats particuliers, n'ayant subi aucune métamorphose. A ce moment, les terres devaient être parsemées de grands marais semblables aux tourbières actuelles, auxquelles on

doit attribuer l'origine des dépôts qu'on exploite sur une grande partie du territoire de la France.

La végétation de cette époque, favorisée par une atmosphère chaude et humide, chargée d'une quantité d'acide carbonique beaucoup plus forte que celle que renferme l'air que nous respirons maintenant, était composée de Fougères gigantesques, d'Equisitacées et de Lycopodiées arborescentes et d'une prodigieuse quantité de plantes cellulaires, dont la plupart ont laissé des traces de leur existence dans les schistes qui accompagnent la houille. Toutes ces espèces végétales ont disparu depuis longtemps de nos pays, et ce n'est que dans les contrées situées sous les tropiques qu'il faut chercher leurs analogues.

Les dépôts houillers qu'on exploite en France, ayant presque tous pris naissance dans des marais tourbeux, n'ont laissé que peu de traces de la vie animale. Les espèces de la faune de cette époque ne comprennent que des poissons et quelques mollusques. Quant aux animaux terrestres, l'atmosphère surchargée d'acide carbonique devait être peu propre à leur développement.

Le bouleversement qui mit fin aux dépôts houillers eut une grande influence sur les terres situées au sud de la chaîne des Vosges. Il se produisit un affaissement considérable des terrains qui avaient reçu les sédiments dont nous avons parlé ci-dessus et qui furent ainsi recouverts par les eaux d'une mer qui reçut le nom de *Permienne*.

C'est pendant cette période d'inondation que se déposèrent ces puissantes assises de grès et d'argiles, qui attei-

gnent jusqu'à 400 mètres d'épaisseur et qui portent le nom de grès rouge ou terrain pénéen.

Pendant toute la durée de ces dépôts, non-seulement la vie animale, mais encore la vie végétale éprouvèrent un temps d'arrêt remarquable ; car les animaux fossiles sont extrêmement rares (on n'en trouve aucun dans notre pays) et la végétation, si riche et si abondante pendant la période précédente, se réduit à des traces d'algues, plantes presque rudimentaires.

Le dépôt du grès vosgien, qui succède à celui du grès rouge, a pris naissance dans une mer agitée et très-tourmentée. Ses assises sont entièrement composées de galets arrondis et de sables enlevés aux roches plus anciennes, et, chose digne de remarque, aucun être organisé n'a laissé de traces de son existence pendant toute la durée de cette période qui a mis fin à la formation permienne.

Les premières assises du *terrain triasique* participent encore de la composition des dépôts des époques précédentes. Cependant quelques grands végétaux ont déjà pu vivre, et leurs restes sont assez fréquents dans les assises micacées du *grès bigarré* ; ce n'est que plus tard, lorsque les sédiments auront une composition toute différente et que les calcaires du *Muschelkalk* commenceront à se déposer, que les espèces animales, surtout les mollusques, prendront un accroissement relativement très-grand. Les dépôts du *Keuper*, composés d'assises marneuses, annoncent une période de calme, pendant laquelle la vie végétale a pu reprendre un certain essor, ainsi que le témoignent les dépôts de houilles de cette époque, qui ont été exploités dans nos environs, entre Saulnot et Corcelles. Ces

houilles, très pyriteuses, ont éprouvé l'action des émanations sulfuriques qui ont donné naissance à ces grands dépôts de *gypse* que renferme également cette formation.

Mais celui de tous les produits que l'on trouve le plus abondamment dans cette formation, c'est le sel gemme, ces dépôts si puissants de chlorure de sodium exploités presque dans tous les pays.

Le soulèvement du système du Rhin a laissé peu de traces sur le versant sud de la chaîne des Vosges; ce qui le prouve, c'est la concordance de stratifications qui s'est maintenue entre les dépôts du Trias et ceux de la période suivante, concordance que nous avons également signalée entre les dépôts des grès rouge et vosgien et le trias.

Ce fut après ce soulèvement, qu'eut lieu le dépôt de cette longue succession d'assises calcaires, tantôt marneuses, tantôt compactes, si connues sous le nom de *terrain jurassique*. Le calme relatif qui régna pendant toute cette période, permit le développement si considérable des mollusques de toute espèce, dont les restes sont quelquefois tellement nombreux qu'ils forment la substance même de la roche. Cette époque fut surtout remarquable par l'apparition des sauriens monstrueux du Lias et par celle des premiers mammifères terrestres des couches supérieures. Les dents de poissons, que l'on trouve en grande abondance, démontrent que les eaux étaient habitées par un grand nombre de ces animaux.

Jusqu'à la fin de la période jurassique, les îles dont nous avons parlé plus haut, s'étaient beaucoup agrandies par l'exhaussement des terres qui étaient inondées ou par le retrait des eaux. Elles partageaient les mers qui les en-

touraient en trois grands bassins qui communiquaient entre eux par des détroits plus ou moins ouverts. D'après cette disposition, on conçoit facilement que les grandes secousses qui s'opéraient sur un point quelconque, modifiaient en même temps, dans les trois bassins, la nature des sédiments qui prenaient naissance dans leurs eaux.

Aussi l'analogie, entre les dépôts d'une même formation, est-elle presque complète sur l'étendue des mers qui recouvraient une partie de l'Europe, et on éprouve peu de difficultés à établir le synchronisme des différentes formations dans les trois bassins. Les dépôts, de même que les faunes, n'éprouvaient de modifications que suivant que les uns se formaient sur un rivage ou dans une mer profonde, ou que les autres habitaient le littoral ou la haute mer.

Le soulèvement de la Côte d'Or mit fin aux dépôts de la période jurassique et modifia profondément la configuration de la France.

Les trois bassins dont nous avons parlé furent isolés par l'exhaussement du calcaire jurassique qui s'était déposé dans les détroits de communication, et dès ce moment, les mers ne communiquant plus entre elles, leurs sédiments perdirent beaucoup de leur ressemblance, et le synchronisme devient moins certain.

C'est de cette époque que date le soulèvement dont l'axe commence à la montagne de la Serre, au confluent du Doubs et de la Saône, et se termine vers Anjoutey, où il rencontre l'axe du soulèvement des Ballons et fait avec lui un angle de 42 à 43 degrés. C'est également de cette

époque que date le relief du dévonien, à Chagey, au Salbert et dans l'Arsot.

Dans ce mouvement, toutes les couches des terrains de sédiments formées à cette époque, ont été relevées, depuis le dévonien jusque et y compris les couches supérieures du kimméridgien.

En se relevant, les terrains ont éprouvé un glissement plus ou moins régulier, favorisé par la consistance molle des assises marneuses, dans lesquelles on retrouve les nombreuses surfaces polies ou surfaces de frottement qui peuvent être citées comme une preuve à l'appui de cette hypothèse.

C'est ainsi que le jurassique inférieur a glissé sur les marnes sur lesquelles il reposait, en formant un vallon profond dans lequel le calcaire à gryphées s'élève en bourrelet, ayant d'un côté les marnes du keuper, et de l'autre les argiles du lias supérieur.

C'est là l'origine de cette grande falaise oolithique, qui s'étend depuis Roppe jusqu'au mont Vaudois et se prolonge dans la Haute-Saône, en dominant la vallée de l'Ognon.

Le corallien, ayant suivi le même mouvement, a formé, entre ses crêts et la voute oolithique, un vallon occupé par les marnes oxfordiennes. Ces crêts suivent une direction presque parallèle à la falaise dont nous venons de parler et constituent cette ligne de hauteurs abruptes sur lesquelles sont bâtis le fort de la Justice et la Citadelle et qui s'étend au-delà du mont Dannin, près d'Héricourt.

L'astartien, en suivant le mouvement communiqué par les couches inférieures, est venu former la troisième ligne de hauteurs, dont les points principaux sont les Perches, le Bosmont, le Mont de Dorans, etc.

Ce phénomène de glissement des couches les unes sur les autres, est, pour ainsi dire, démontré par l'irrégularité avec laquelle il s'est opéré sur un point de notre circonscription. En effet, si ce phénomène s'est produit régulièrement, des bords de la Luzine jusque vers Denney et Roppe, il n'en est plus de même pour les terrains situés à l'Est; car si nous suivons le petit vallon dans lequel coule le ruisseau de la Femme, depuis Vétrigne jusqu'à Denney, nous voyons que d'un côté à l'autre les couches n'appartiennent plus aux mêmes terrains; le Bajocien, le Bathonien et l'Oxfordien sont en contact avec l'Astartien sur lequel Roppe est bâti.

En jetant un coup d'œil sur la carte, on remarque que toute la partie du pays, comprise entre le ruisseau de Vétrigne et la rivière la Madeleine, a été arrêtée dans son mouvement de glissement par une faille qui suit une ligne brisée dans la direction de N.-E. à S.-O. avec un accident secondaire suivant la direction du ruisseau de Vétrigne à Denney. Nous avons vu plus haut que le pied de cette faille était formé par le Bathonien relevé dans une direction verticale, tandis que sa tête était faite d'Astartien, et que les deux lèvres par suite de dénudations ont été ramenées au même niveau. Une faille aussi considérable, faisant disparaître quatre étages importants, ne pouvait se produire sans des accidents secondaires. C'est à un de ces accidents qu'il faut attribuer le doublement des couches du liasien, entre le ruisseau d'Autruche et celui d'Eguenigue; ce doublement, qu'on aurait pu attribuer à un ploiement en V, est dû à une brisure parallèle à la faille; le lambeau le plus au nord s'est incliné en conservant un plongement de 60 degrés, tandis que le lambeau placé

entre la brisure et la faille, s'est renversé en dépassant la verticale de quelques degrés. Ce mouvement est démontré par l'analyse qui a été faite plus haut de ces couches que nous avons retrouvées organisées symétriquement et dans le même ordre, tandis que, dans le ploiement en V, l'ordre des assises aurait été interverti dans l'une des couches.

Le ploiement en V s'est au contraire produit sur l'astartien que nous voyons, au-delà de Roppe, former un bassin dans lequel est venu se déposer le terrain sidérolithique.

Une faille qui date de la même époque et qui a la même direction que la précédente, existe entre le Salbert et le Mont, depuis Cravanche jusqu'à Chalonvillars. Cette faille a mis en contact le dévonien du Salbert avec le Bathonien du Mont et le Bajocien du Coudray. Ici les terrains enfouis sont encore plus considérables qu'à Roppe. Le terrain permien, le trias et presque tout le lias ont disparu. Le Bathonien forme la tête de la faille; mais, sur une largeur d'environ 100 mètres, les assises de ce terrain ont subi une profonde dislocation à laquelle on doit rapporter l'existence des cavernes que nous avons décrites.

A l'extérieur, la falaise n'existe pas comme à la Miotte; la montagne se termine, il est vrai, en pente raide, mais les têtes de bancs ne sont pas visibles; à l'intérieur des cavernes, les bancs, au lieu d'avoir l'inclinaison normale de 25 à 30 degrés de N.-O. vers S.-E., ont au contraire, tantôt une position horizontale, tantôt une inclinaison de quelques degrés avec plongement d'Est à Ouest ou de S.-O. à N.-E. Il est probable que, dans le mouvement brusque qui s'est produit au moment du soulèvement du

Salbert, l'épaisse couche marneuse du lias supérieur n'a pas offert un point d'appui suffisant aux puissantes couches compactes du Bajocien et du Bathonien dans leur mouvement d'exhaussement, et que des éboulements, en se produisant, ont donné naissance aux cavernes qui suivent la ligne de faille presque sur toute son étendue.

Le cataclysme, dont nous venons de tracer l'histoire dans notre pays, en faisant émerger toutes les terres situées au sud de la chaîne des Ballons, refoula pour toujours les eaux de la mer à une grande distance dans la direction du Midi et les mit ainsi à l'abri des inondations des mers de la période crétacée, dont les dépôts les plus proches sont à plus de 50 kilomètres de notre limite.

Vers la même époque, un exhaussement se fit dans la vieille chaîne des Vosges ; il releva toutes les couches accumulées sur le carbonifère, qui lui-même éprouva de fortes dislocations, et fut porté avec le grès rouge à de grandes hauteurs formant ce grand massif, qui, avec la syénite, donne aux Ballons le relief actuel des Vosges.

Pendant toute la période crétacée, nos contrées n'ont éprouvé aucun dérangement important ou du moins on n'en retrouve aucune trace. Mais à l'époque de la première période tertiaire de puissants courants d'eau douce démantelaient les couches superficielles des précédentes formations et y produisaient de grandes ablations dont les débris roulés et charriés s'entassaient sous forme de conglomérat dans les crevasses et les dépressions des étages supérieurs jurassiques. Vers le même temps des sources d'eaux thermales chargées de sels de fer donnaient naissance au minerai de fer pisiforme ; ce conglomérat et ce minerai ont formé le terrain sidérolithique. Nous avons vu que les travaux et les découvertes

de M. Greppin à Délémont ont fixé l'âge de ces dépôts en les rapportant à l'éocène supérieur.

Les eaux de la mer ne devaient plus visiter nos pays que sur une étendue très-limitée et sous forme d'un détroit occupant la vallée du canal et servant de communication aux bassins méditerranéen et danubien. Les terrains déposés par ce bras de mer sont limités aux grès et marnes du tongrien, auxquels succède la formation des schistes à poissons. A l'époque de ce dernier dépôt, le détroit paraît être fermé et les communications des deux bassins interrompues. Les eaux de la mer ne pénètrent plus que dans un canal très-étroit, dont les eaux servaient de refuge à des myriades de petits poissons voyageant en troupe comme les sardines, et qui ne trouvaient même pas, dans ces eaux basses, un abri contre les poursuites des espèces de grande taille dont on observe les débris mêlés aux squelettes des *Amphysile* et des *Meletta*.

Les schistes à poissons terminent la série des dépôts marins. Postérieurement, des marais d'eau douce très-limités ont donné naissance à des calcaires, comme nous en avons un exemple à Chatenois.

La flore et la faune de l'époque tertiaire ne ressemble en rien à celle de la période secondaire ; tous les animaux, toutes les plantes ont disparu à la suite des cataclysmes qui se sont succédé depuis le soulèvement du Morvan. Les ammonites et les belemnites, les grands sauriens sont éteints ; les fougères arborescentes, les grandes lycopodiacées ont fait place aux conifères et aux dicotylédonées, dont les espèces sont déjà très-nombreuses ; quelques palmiers laissent des traces de leur existence jusque dans les dernières assises de Froidefontaine, et viennent témoi-

gner de la douceur du climat de cette époque, que l'on peut comparer à celui de la basse Égypte qui donne asile aux plantes de ce genre.

Les grands mammifères de la molasse annoncent également un perfectionnement remarquable dans la vie animale.

Le système des Alpes de la Suisse, en prenant le relief que nous lui voyons, est venu modifier la configuration de notre pays, en refoulant les eaux de la mer tertiaire et en nous plaçant à quelques centaines de kilomètres du rivage des mers actuelles ; le même mouvement, en formant l'arête de partage des eaux, coupa toute communication entre les bassins du Rhin et du Rhône. C'est alors que nous voyons apparaître tous ces animaux d'un ordre plus parfait, les ruminants, les grands pachydermes, les carnassiers, dont nous trouvons les ossements dans les cavernes et dans quelques dépôts diluviens, animaux qui disparurent à leur tour, lorsque la température, en se modifiant, ne leur permit plus de vivre, ou les obligea à chercher un milieu plus favorable à leur existence.

L'organisation des climats de la période actuelle fut précédée, en Europe et probablement sur les autres continents, d'un refroidissement assez grand pour que toutes les montagnes élevées eussent été recouvertes pendant une longue suite de siècles, par d'immenses glaciers. Nous avons vu que la présence de moraines et de blocs erratiques observés dans la vallée de Giromagny établissait d'une manière évidente l'existence de cette période de refroidissement. Dans d'autres contrées, en Suisse, par exemple, on a reconnu deux périodes différentes ayant produit les mêmes phénomènes : la vallée de Giromagny

et même les Vosges n'ont pas jusqu'à présent fourni de preuves de l'existence de plusieurs séries de refroidissements ou de périodes glaciaires.

Il est probable que les diverses formations diluviennes ont, les unes précédé, les autres suivi les périodes glaciaires, en même temps qu'il y en avait de contemporaines; aussi n'est-il pas facile de fixer l'âge relatif de chaque dépôt; cependant la fonte des glaciers a dû faciliter beaucoup le transport de tous les matériaux qui composent ces dépôts.

La présence du diluvium rhénan sur des points élevés de plus de 200 mètres au-dessus de localités presque voisines qui en ont été préservées, ne peut s'expliquer qu'en supposant un exhaussement du sol après coup, ou en admettant un cône de transport assez élevé lui-même pour avoir produit les phénomènes que nous avons observés. Cette dernière hypothèse n'est guère admissible : car si les collines, au sud du canal, pouvaient être couvertes de diluvium, pourquoi leurs voisines, entre le canal et les Vosges, pour la plupart moins élevées, n'en portent-elles pas de traces ?

Le transport du diluvium vosgien, sur des points élevés par rapport au lieu de départ, s'explique plus facilement dans les vallées étroites et encaissées; car le moindre obstacle à l'écoulement des eaux occasionnait des débordements qui devaient être proportionnés à la nature et à la hauteur de cet obstacle à franchir.

C'est ainsi que nous avons reconnu dans la vallée de la Savoureuse plusieurs barrages naturels qui ont maintenu les eaux à 15 et 20 mètres au-dessus de leur niveau actuel. Il en existe un au Valdoie au lieu dit les Montceaux. Ces deux éminences ne sont que les restes d'un barrage détruit par l'érosion.

La colline des Barres n'est-elle pas également une fraction d'un barrage qui atteignait plus de 20 mètres en reliant la colline de la Miotte à celle du Mont ? Ce qui en reste nous présente des roches portant des traces indubitables d'une érosion prolongée qui a démantelé complètement la partie qui sert aujourd'hui au passage de la rivière. Cette colline est couverte de diluvium qu'on retrouve au pied de toutes les hauteurs en amont, marquant d'une manière exacte jusqu'où s'élevait le niveau des eaux ; la nature même de ces dépôts nous indique les endroits où le courant, moins fort ou presque calme, ne déposait que de l'argile, tandis qu'ailleurs il transportait des masses de galets. Le revers nord du Salbert est couvert à sa base de gros matériaux, tandis que le revers sud, dans le vallon de Cravanche, n'a reçu que du limon et des graviers, dont la grosseur diminue à mesure qu'on s'élève au dessus de la plaine. A une certaine époque, les eaux étaient assez hautes pour traverser ce vallon et prendre leur écoulement entre le Coudray et le Mont, disloquant et entraînant les couches supérieures jurassiques et formant le petit vallon d'érosion si bien caractérisé, situé entre Essert et Baviiliers.

Les autres vallées ont dû avoir aussi des barrages, soit naturels, soit accidentels, qui ont donné lieu aux dépôts diluviens qui existent dans les environs.

A l'époque quaternaire se rattache l'histoire de l'homme préhistorique ; dans nos pays, cette histoire est bien restreinte et ne date que de quelques jours. Les travaux du fort du mont Vaudois ont mis à jour des vestiges d'habitations, des instruments en silex et en pierres polies, des poteries et des ossements qui attestent l'existence de peu-

plades très-anciennes ; des découvertes semblables, mais moins importantes ont été faites sur l'emplacement du fort de Roppe et au Grammont. En rapprochant ces indices de la présence de races humaines anciennes, de ce que renferment les grottes de Cravanche, on pourra poser les premiers jalons d'une histoire de l'homme préhistorique dans nos pays. Ce que nous possédons aujourd'hui ne permet pas d'aller au delà.

Les mouvements du sol, dont nous venons d'esquisser l'histoire, n'ont pu se produire sans provoquer dans les masses soulevées soit un élargissement des fissures de retrait, soit une brisure de la roche sur une hauteur restreinte où dans toute sa profondeur, soit enfin des affaissements réguliers ou des failles qui ont produit cette irrégularité dans les hauteurs des collines.

Nous avons des exemples de ces accidents dans presque toutes les tranchées : à la Justice, où un massif corallien s'est affaissé entre deux massifs de terrain à chailles ; dans la tranchée de la lunette 18 où la stratification est disloquée par deux ou trois brisures ; et dans beaucoup d'autres localités.

Les eaux, en cherchant leur écoulement, ont dû profiter de quelques-uns de ces accidents pour établir leur cours en suivant la pente du terrain, et cela souvent aux dépens des roches avoisinantes ; charriant les débris ainsi enlevés et les transportant au loin, elles ont rempli le fond de toutes les vallées de sables, de galets et de limons qui constituent les *alluvions modernes*.

L'action destructive des agents atmosphériques agissant sans cesse, soit par désagrégation en réduisant les roches en fragments, soit par décomposition chimique, en disso-

ciant les éléments constitutants, a eu et continuera à avoir une grande influence sur les reliefs de la terre ; que seraient les montagnes actuelles, si par la pensée, on remettait en place tous les matériaux qui leur ont été enlevés, formant aujourd'hui les terrains de sédiments et de transports ?

La formation de la tourbe, les atterrissements qui s'établissent dans les cours d'eau, les talus d'éboulements sont les seules modifications que subit aujourd'hui la configuration de notre pays ; événements bien peu remarquables si on les compare aux grandes épreuves par lesquelles il a passé et dont nous avons essayé de donner une idée bien imparfaite dans cette courte description.

TABLEAU

DES SUBSTANCES UTILES A L'INDUSTRIE ET A L'AGRICULTURE EXPLOITABLES DANS NOTRE PAYS.

Nous terminons ce travail par une énumération des substances exploitées dans le pays pour les diverses industries.

Ces données pourront rendre plus faciles et plus certaines les recherches qui sont faites souvent sans indications précises et sans autre guide que la routine. Connaissant les ressources que peut offrir un terrain, il suffira de jeter un coup d'œil sur la carte, pour être sûr, sinon d'obtenir un résultat certain, au moins de se placer dans toutes les conditions susceptibles d'une bonne réussite, toutes les fois qu'on voudra entreprendre l'exploitation d'une substance quelconque propre à l'industrie ou à l'agriculture.

Terrain dévonien. Ce terrain ne renferme qu'une substance qui puisse être utilisée avec avantage; c'est le calcaire dévonien de Chagey, qui, susceptible d'un beau poli, peut être exploité comme marbre, surtout en faisant un découvert convenable pour atteindre les bancs sains et sans fissures. *Le mélaphyre* peut fournir d'excellents matériaux pour les routes. Quant aux schistes, ils sont trop fissurés et de couleur trop claire pour servir d'ardoises.

Terrain carbonifère. Les sondages qui ont été faits à peu près sur tous les points, ont démontré par leur insuc-

cès qu'il n'existe aucune couche de houille susceptible d'exploitation.

Terrain permien. Le grès rouge et le grès vosgien ne peuvent fournir que des moëllons ordinaires. Lorsque le premier a subi le métamorphisme, il donne d'excellents matériaux de pavage. Les argiles sont fréquemment employées dans les tuileries.

Terrain du trias. Le grès bigarré est exploité en grand pour les pierres de taille : les bancs inférieurs peuvent se débiter en blocs énormes qui, fraîchement extraits, sont assez tendres pour se laisser ciseler et prendre entre les mains du sculpteur les formes les plus délicates ; la roche en se desséchant acquiert assez de dureté pour être très solide et résister très-bien aux influences atmosphériques. Les bancs supérieurs se délitent en dalles qui sont employées à toutes sortes de travaux. L'argile est utilisée pour la fabrication des tuiles et des briques.

Le calcaire du Muschelkalk, trop fissile, ne peut être utilisé que pour le chargement des routes. Des carrières sont ouvertes à Chalonvillars, à Offemont et à Vétrigne : il renferme de nombreux filons de sulfate de baryte qui n'est pas employé.

Les marnes irisées ne fournissent que le gypse dans les exploitations de Genéchier et de Menoncourt.

Le terrain jurassique fournit de nombreux matériaux à l'industrie du bâtiment. Le lias inférieur et le calcaire à bélemnites donnent de très-bonne chaux hydraulique ; on l'extrait dans les carrières de Vétrigne, d'Offemont et de Chalonvillars.

A Roppe, *le liasien* est l'objet d'une grande exploitation souterraine pour la fabrication d'un ciment qui remplace avantageusement ceux de Pouilly, Vassy, etc. Le bajo-

cien et le bathonien sont exploités pour moëllons et pour pierres de taille ; des carrières sont ouvertes dans toutes les couches.

Les assises inférieures du bajocien, là où elles sont altérées par les agents atmosphériques, sont exploitées pour les fonderies comme sable à mouler ; des carrières sont ouvertes aux Errues et à Essert.

Les marnes oxfordiennes servent à l'amendement des terres. *Les chailles* donnent d'excellente chaux hydraulique. Le calcaire crayeux à diceras est exploité par les fabriques de produits chimiques pour son carbonate calcaire.

L'astartien ne peut servir qu'à l'entretien des routes.

Le minerai de fer ne s'exploite presque plus qu'à Exincourt.

La molasse donne une bonne pierre à construction ; tendre au moment de l'extraction, elle durcit beaucoup par son exposition à l'air.

Les schistes à poissons sont extraits pour être employés à l'amendement des prairies. Le calcaire d'eau douce de Chatenois fournit une chaux hydraulique recherchée.

L'argile du diluvium et le lehm servent partout à faire des tuiles et des briques ; on les emploie également pour la fabrication des poteries grossières.

Les alluvions modernes donnent le sable pour les mortiers et les galets pour le pavage.

Les tourbières pourraient fournir de bons matériaux de chauffage ; mais les difficultés d'accès sont un obstacle à leur exploitation régulière.

(La statistique minéralogique du territoire sera l'objet d'une étude spéciale qui paraîtra dans l'un des prochains bulletins de la Société d'émulation belfortaine.)

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

- Fig. 1. Coupe hypothétique de l'ensemble des terrains compris entre le Salbert et Chatenois.
- Fig. 2. Coupe du dévonien donnant les relations des porphyres de Chagey, des calcaires et des schistes avec les terrains plus récents.
- Fig. 3. Coupe du plateau de Beaucourt, montrant les relations des chailles avec le corallien et l'astartien.
- Fig. 4. Coupe générale de l'Arsot à Vézelois.

PLANCHE II.

- Fig. 5. Coupe sur Roppe montrant la faille qui a mis en contact le bathonien et l'astartien.
- Fig. 6. Coupe détaillée des terrains jurassiques à la Miotte et à la Justice.
- Fig. 7. Dislocation des chailles et du corallien à la Justice au N.-E., deux brisures ont modifié les relations de concordance entre les deux étages.
- Fig. 8. Dislocation dans l'étage des chailles par deux brisures qui affectent l'étage sur toute sa hauteur.
- Fig. 9. Coupe détaillée du liasien à Roppe, montrant la double couche de calcaire à ciment: *b*, première couche; *c*, deuxième couche.
- Fig. 10. Coupe détaillée des terrains jurassiques près des Errues: *a* et *c*, dans le bajocien, marquent les

couches de sable à mouler, *a b c* représentent les trois sous-étages du bathonien.

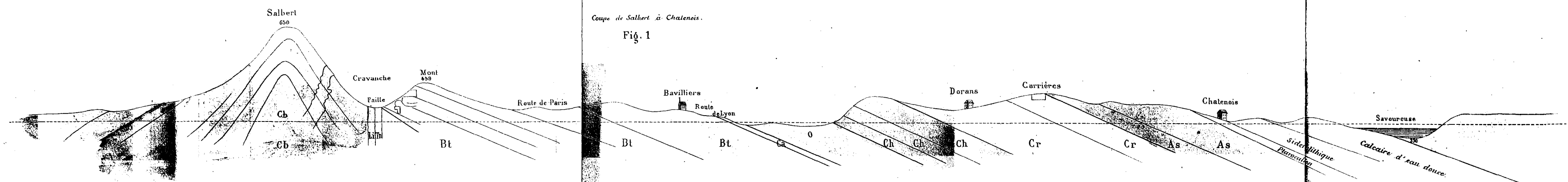
Fig. 11. Coupe détaillée de l'astartien dans la tranchée de Danjoutin.

Fig. 12. Coupe détaillée de la citadelle et des Perches (jurassique moyen). Chailles: *a*, argiles à Rhynchonelles; *b*, argiles à Glypticus; *c*, Calcaire à Zoanthaires. Corallien: *a*, oolithe subcompacte; *b*, oolithe à Nérinées; *c*, Calcaire à diceras.

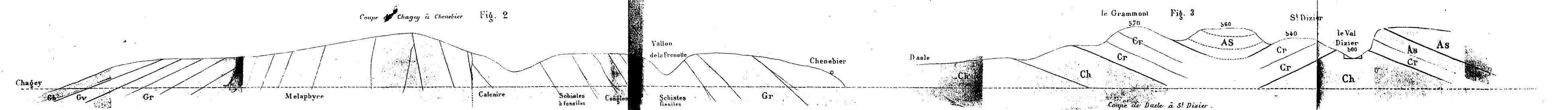


TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
Préface	35
Description physique	37
Orographie	37
Massif des Vosges	38
Collines sous Vosgiennes	39
Plateau de Beaucourt	41
Zone de la Plaine	41
Vallées	42
Hydrographie, rivières, etc.	44
Constitution géologique	49
Tableau chronologique des terrains.	49
Terrains azoïques	58
» syénite	58
» Porphyre quartzifère	60
» diorite	61
Terrains paléozoïques	62
Etage dévonien	63
» carboniférien	67
» roches métamorphiques	68
Terrain houiller	74
» permien	75
Grès rouge	75
Grès vosgien	76
Terrain triasique	82
Grès bigaré	83
Muschelkalk	86
Marnes irisées	87
Terrains jurassiques	88
Etage de l'infralias	90
» de Sinemurien	90
» du Liasien	93
» du Toarcien	99
» du Bajocien	101
» du Bathonien	117



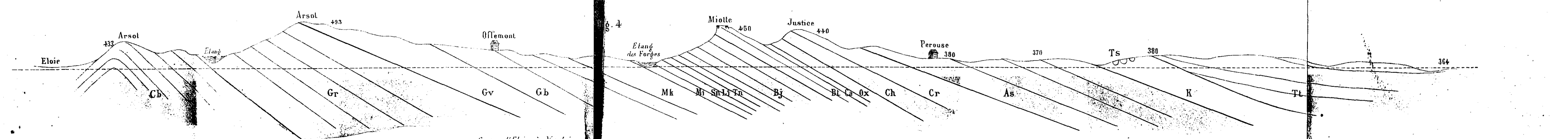
Coupe de Salbert à Chatenois.
Fig. 1



Coupe de Chagey à Chenebier
Fig. 2

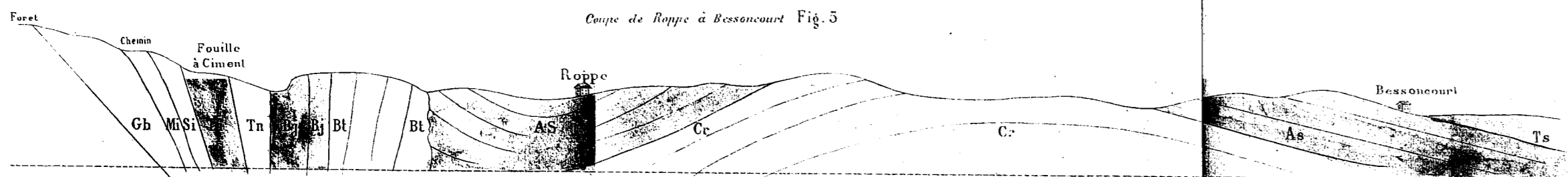
Fig. 3

Coupe de Dasle à St Dizier

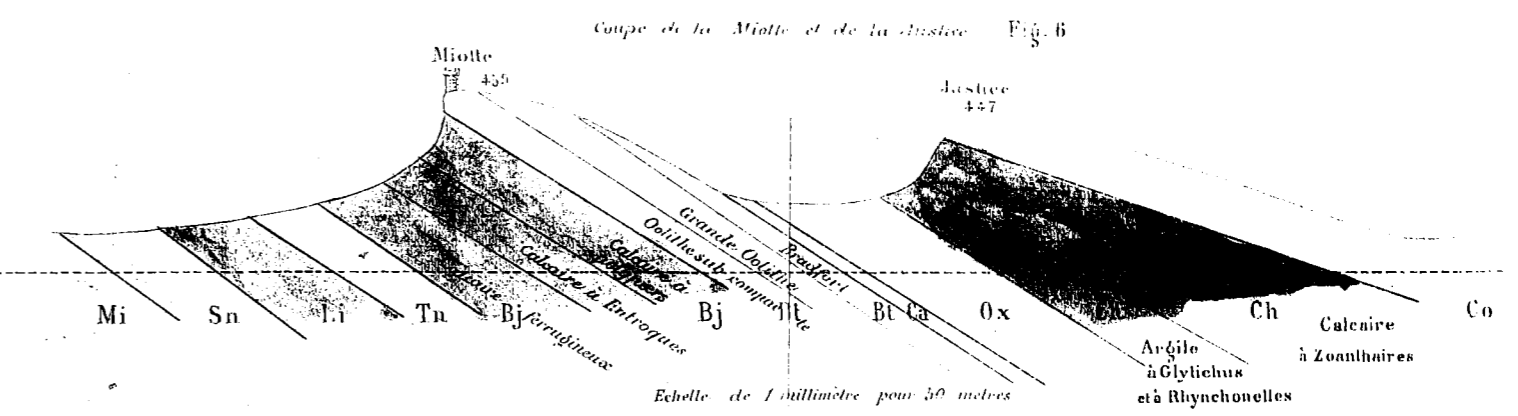


Coupe d'Eloie à Vezelois
(Longueurs en 20000^e hauteurs en 100^e)

Coupe de Roppe à Bessoncourt Fig. 5



Coupe de la Miette et de la Justice Fig. 6



Dislocation à la Justice à Belfort Fig. 7

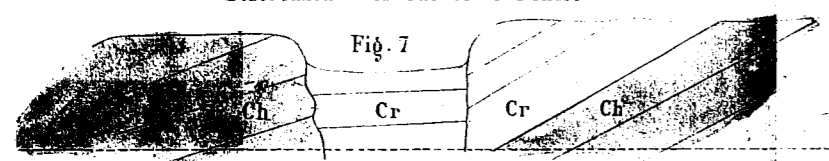


Fig. 8 Dislocation du terrain à Chailles à Belfort

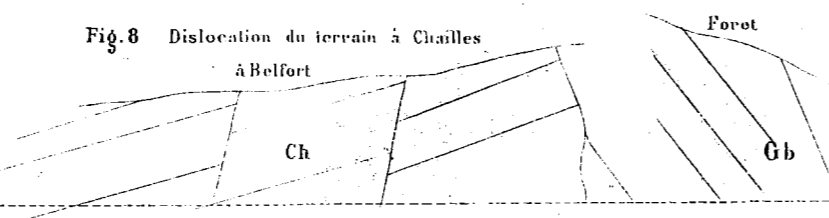


Fig. 9

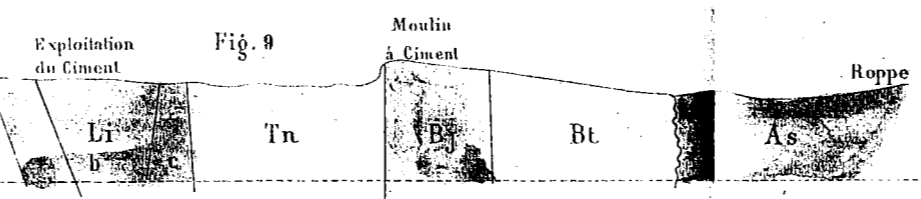
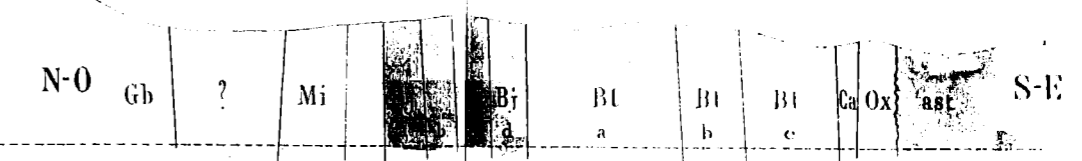
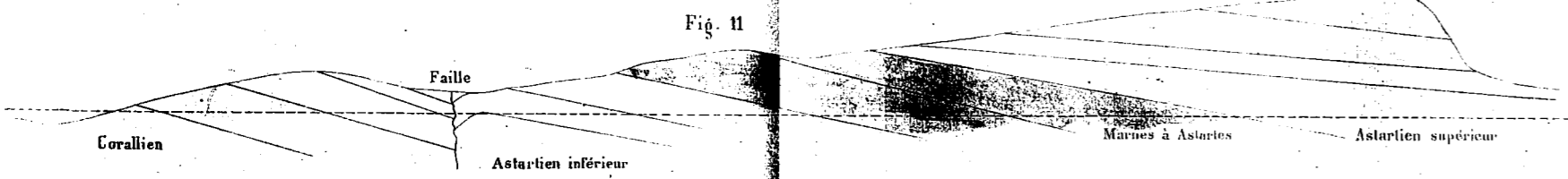


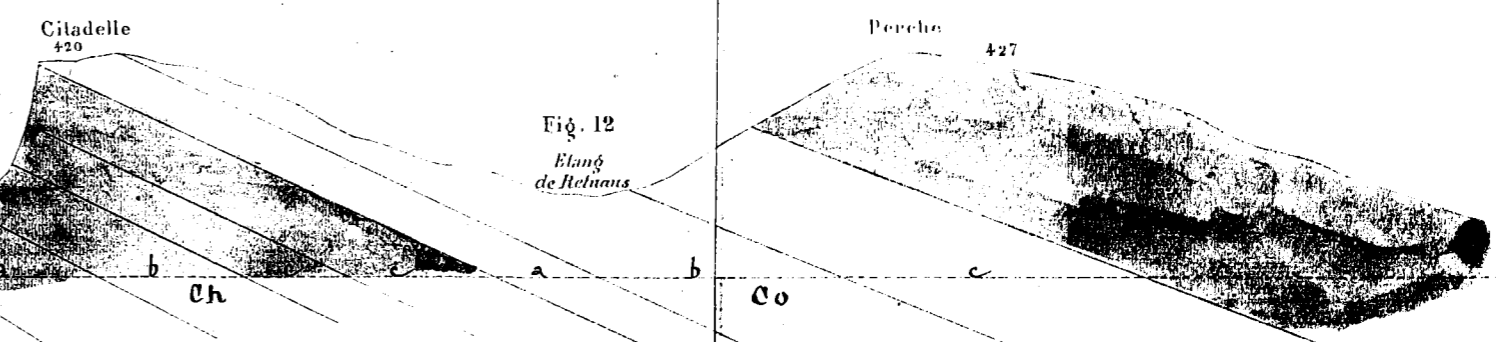
Fig. 10 Coupe entre la Maye et la route nationale



2^e Coupe à Roppe



TRANCHÉE DE DANJOUTIN



Coupe de la Citadelle et des Perches

(1 pour 100 en longueur - 3 pour 100 en hauteur)