

A. PANTHIER

PALÉONTOLOGIE NIVERNAISE

(Feuille de Nevers au 80.000^e)

Fossiles secondaires

OXFORDIEN - ARGOVIEN



NEVERS-PARIS
IMPRIMERIE FORTIN ET C^{ie}

1934

A. PANTHIER

PALÉONTOLOGIE NIVERNAISE

(Feuille de Nevers au 80.000^e)

Fossiles secondaires

OXFORDIEN - ARGOVIEN



NEVERS-PARIS
IMPRIMERIE FORTIN ET C^{ie}

—
1934

Fossiles secondaires

OXFORDIEN - ARGOVIEN

I. — HISTORIQUE

L'oxfordien et l'argovien réunis occupent dans le Nivernais une place minuscule. Il ne s'agissait que des débuts de la troisième invasion marine, le long d'une côte très découpée. Sur la feuille de Nevers, les environs de Tronsanges et de Nevers sont presque seuls à en conserver des souvenirs.

Pourtant ce sont reliques précieuses. Nulle part on n'a pu suivre aussi bien les indentations de la côte et la succession des dépôts. Nulle part surtout on n'a pu admirer de telles quantités de fossiles si bien conservés, même dans les gisements classiques d'Oxford en Angleterre, de l'Argovie en Suisse ou de Trept dans l'Isère. Vers Tronsanges, par exemple, la berge de la Loire au-dessous de la Charnaie et de la Loge n'est qu'un agrégat d'éponges de tous les genres, de toutes les espèces, de toutes les formes et de toutes les tailles ; et s'il y en a trop qui sont encroûtées dans une gangue calcaire, il y a aussi quelques chefs-d'œuvre de décoration et de finesse. A Nevers, dans le quartier d'Alsace-Lorraine, les fondations atteignent presque toujours une mince couche verte, pétrie d'encrines et de bélemnites. A Vauzelles, les travaux pour les ateliers du matériel de chemin de fer, en 1913, ont exhumé de telles quantités d'ammonites argoviennes que le garde-barrière en avait entrepris le commerce ; et d'aucunes avaient conservé leur coquille. A Pont-Saint-Ours, les carrières ont encore des ammonites, oxfordiennes et argoviennes, un peu défigurées par une rubéfaction excessive, mais imposantes de nombre et de grosseur. Au delà de la Nièvre, Aubeterre conserve un talus où affleuraient des ammonites cristallisées et rosées.

Enfin près de la route de Guérigny, sous le château des Bordes, une carrière montrait, vers 1908, à hauteur des yeux, une plage jonchée d'ammonites entassées : on avait trop souvent la douleur de les casser, mais on obtenait aussi des chefs-d'œuvre en calcaire cristallin bleuâtre, badigeonné de fauve tendre.

Du dehors les chasseurs de fossiles ont flairé ces gibiers de choix pour le pillage international. Dès 1858, le Suisse Ebray amenait la Société Géologique de France aux dépôts de spongiaires de Tronsanges. Vers 1880, M. H. Douvillé, ingénieur des mines à Bourges, vint à son tour à Tronsanges en quête de brachiopodes ; puis il poussa quelques excursions au delà de Nevers, pour ramasser des ammonites qu'il se proposait de concasser et d'étudier dans les plus intimes détails de leur structure. En 1889, de Grossouvre, autre ingénieur des mines à Bourges, inaugura l'exploitation de tous les gisements qu'il put repérer. Plus tard, M. Paul Lemoine, destiné à devenir directeur du Museum, vint exprès de Paris pour suivre l'abbé Dasse vers le bois de la Brosse et pour râfler hâtivement quelques ammonites. Enfin, en 1899, au fond de la Pologne, à Cracovie, Siémiradzki, compilateur de tout ce qu'on pouvait connaître sur le genre *Périsphinctes*, réussit à se procurer un certain nombre d'ammonites de Nevers, qui se trouvèrent aussitôt camouflées sous des noms polonais.

Oui, mais les savants officiels français, condamnés à découper dans leur cabinet la bibliographie du vaste monde, ont dû d'ordinaire abandonner l'exploitation méticuleuse des trésors nivernais à quelques amateurs ou à quelques passants. La liste des études utiles est courte.

En 1839, quand Gillot donna dans l'*Annuaire de la Nièvre* le premier aperçu géologique du Nivernais, il ignorait encore les dépôts et peut-être le nom de l'oxfordien.

Un peu avant 1848, quand Dufrénoy et Elie de Beaumont entreprirent la première carte géologique de France, ils risquèrent un raid méritoire le long de la route de Nevers à Paris ; mais ils ne furent pas récompensés par le destin. Ils étaient partis, eux, sous la hantise de l'oxfordien. Ils virent d'imposants développements de marnes oxfordiennes dans toutes les carrières de Nevers et de Pougues, où nous voyons des calcaires calloviens. Ils décrivirent de non moins imposants calcaires oxfordiens dans toutes les carrières de La Charité, de la Pointe, de Bulcy, de Malvaux, que nous avons finalement attribuées au rauracien. Et ils traversèrent au galop vers Four-de-Vaux un des plus précieux gisements d'oxfordien authentique sans le soupçonner.

Ce fut Ebray, à partir de 1856, qui découvrit l'oxfordien comme la plupart des autres étages. Il le nota d'abord au nord du département, sur la feuille de Clamecy. Puis il le repéra sur la feuille de Nevers à Tronsanges. Il distingua deux horizons et même deux facies latéraux, plus un certain nombre de fossiles. Il ne put évidemment pas tout découvrir en six ans, et il ne soupçonna même pas les richesses de Nevers.

Lefort n'a pas eu de chance sur cette question-ci ; il l'a même embrouillée à nouveau. Ignorant la décomposition des terrains par le long travail des eaux d'infiltration, il prit pour de l'oxfordien la plupart des terrains résiduels formés à la surface du callovien ; et il étendit à nouveau sur la plus grande partie de la carte une teinte oxfordienne autant que fausse.

C'est de Grossouvre qui a repris le bon travail. Déjà dans la carte géologique officielle de 1894, il a ramené l'oxfordien à ses vraies proportions stratigraphiques et géographiques, non sans additions, omissions et confusions. Ensuite, il est resté séduit par les beautés des ammonites nivernaises, et il a réussi à préciser quelques déterminations. Enfin, dès 1897, il énumérait une liste d'horizons nombreux qu'aucun géologue nulle part n'avait encore soupçonnés (1).

Il faut terminer ce palmarès par une mention spéciale pour M. l'abbé Dasse. S'il n'a guère écrit, il a trouvé beaucoup de fossiles, il a exploré à fond le gisement de Tronsanges, il a collectionné les plus beaux spongiaires, et il a toujours accueilli les autres chercheurs avec un zèle particulier.

Seulement c'est tout. Et pourtant les études oxfordiennes en général gagneraient peut-être à faire état des archives nivernaises. Le nom même de l'étage reste incertain : pendant cinquante ans on s'était arrêté au terme d'oxfordien ; mais ensuite le manuel de Haug a joué à l'originalité en introduisant par force au milieu des niveaux archaïques l'argovien des Suisses et des Allemands. Les limites aussi sont en discussion : pour faire place plus grande à son argovien, Haug a essayé de refouler l'ancien oxfordien plus bas, et de dérober au callovien la zone à *Peltocerus athleta* ; mais la frontière callovienne a résisté, si bien que M. P. Lemoine, dans sa Géologie du Bassin de Paris, n'a pas cru devoir confirmer cette autre originalité. La liste des couches est toujours en panne : elle en est restée aux

(1) DE GROSSOUVRE : *Oxfordien et rauracien de l'Est et du Sud-Ouest*. (Bull. des services de la Carte géol. de France, n° 58, 1897-8, p. 5-10.)

premières suggestions de de Grossouvre. Enfin les fossiles même titubent au milieu d'une sarabande de noms internationaux, en attendant des déterminations déterminées, pour lesquelles les spécialistes de la paléontologie trouveraient peut-être quelque lumière en Nivernais.

II. — GEOLOGIE

Voici donc les débuts de la troisième invasion marine.

CALLOVIEN 3. — A la fin du callovien, la mer avait retiré progressivement vers l'ouest ses dépôts et ses flots. Les hauteurs de Saint-Saulge, Champlemy et Châteauneuf-Val-de-Bargis avaient émergé d'abord. Les fonds du golfe de Cosne avaient été abandonnés à leur tour. Enfin le golfe de Nevers lui-même s'était laissé combler de boues blanchâtres et assécher.

OXFORDIEN INFÉRIEUR. — Ce fut l'émersion générale. Le relief formait une plaine, ondulée par une série de croupes et de sillons, avec des différences d'altitude qui dépassaient un peu 300 m. Il restait quatre sillons assez sensibles, alignés du nord-ouest au sud-est : le premier et le plus important se creusait de Tronsanges à Nevers ; le deuxième, un peu moins fort, passait par Cosne et Vielmanay ; le troisième, beaucoup moins fort encore, entamait un peu la feuille de Nevers autour de Saint-Malo ; et un quatrième s'esquissait tout juste à l'est de Varzy. Là-dessus un climat tropical déversait des pluies assez abondantes, qui se rassemblaient en larges rigoles ou en marécages. La brousse étendait un profond tapis d'herbes, dominées çà et là par des bosquets ou par des galeries de palmiers. C'était le pays rêvé pour les grands sauriens des temps secondaires ; mais on n'en a encore trouvé aucun vestige.

OXFORDIEN SUPÉRIEUR 1. — Et voici la mer qui revient pour la troisième fois. Elle revient encore une fois de l'ouest ; elle s'avance progressivement sur un pays qui s'enfonce. La mer commence naturellement par envahir le sillon de Nevers, le plus profond ; elle creuse déjà un golfe jusqu'aux approches de Nevers ; les marées hautes essaient des pointes dans les ravinements jusqu'à Nevers même. La mer est poussée à l'assaut par des courants violents du nord-ouest, qui entraînent, concassent et triturent les débris des lamellibranches côtiers, et qui les jettent par paquets sur les plages du sud, où ils achèvent de pourrir.

OXFORDIEN SUPÉRIEUR 2. — La mer continue à s'avancer inexorablement dans ce golfe de Nevers, toujours attirée par l'enfoncement progressif du terrain et toujours poussée par les violents courants du nord-ouest. L'axe des plus grandes profondeurs, constamment immergées, s'avance désormais depuis Germenay jusqu'à la Grange-Quarteau (entre Nevers et Pont-Saint-Ours). Certes la largeur n'est pas encore considérable, car, au sud, à Nevers même, il y a encore des plages balayées par les marées, et, au nord, au château des Bordes, il y a même des hauteurs inviolées. Cependant les marées commencent à s'infiltrer bien au delà, en utilisant et en approfondissant les anciens ravinements, en avant, à droite, à gauche. Au nord, notamment, une de ces pointes dépasse Demeure, sur la route de Guérigny, et une autre atteint même Villemenant.

Dans cette mer désormais assurée, la vie maritime s'affirme. Dans l'abri du golfe commencent à flotter de grandes ammonites. Plus au large, quelque part, le sol sous-marin se couvre d'une prairie animale d'encrines, tandis que la surface de l'eau est parcourue par des escadrilles rapides de bélemnites : ce sont les morceaux de ces encrines et de ces bélemnites que les marées roulent maintenant sur les plages de Nevers.

OXFORDIEN SUPÉRIEUR 3 et ARGOVIEN 1. — La mer avance toujours. Elle recouvre maintenant tout le golfe de Nevers jusqu'au bout, y compris la découpe accessoire qui dépasse Guérigny. Elle envahit très vite le golfe de Cosne à son tour, où elle dépasse le Magny, près Suilly-la-Tour, et où elle atteint la Montoise, près Sainte-Colombe. La violence des courants semble d'ailleurs s'amoinrir, permettant aux dépôts d'être un peu plus réguliers et à la vie coquillière de se développer tranquillement.

La vie maritime en profite pour pulluler dans le vivier des deux golfes. Brachiopodes, oursins, lamellibranches, gastéropodes, bélemnites abondent. Les encrines se rapprochent et s'agrandissent. Les ammonites surtout doivent avoir trouvé les conditions les plus favorables pour développer leur invraisemblable fragilité. Quelle floraison d'espèces, de formes, de tailles, d'ornements, de caprices ! Les ammonites se sentent si bien chez elles qu'elles se permettent à chaque instant les changements de toilettes les plus excentriques. Puis tout cela finit naturellement par mourir. Les coquilles tombent sur le fond ou s'affalent sur les plages. Les serpules et autres parasites s'accrochent sur le dessus, tandis que de gros crustacés boitent d'une coquille à l'autre pour piller ces épaves offertes à leur voracité.

ARGOVIEN 2. — Le déluge se prépare. C'est la mer profonde qui remplit maintenant tout le golfe de Nevers, jusqu'à la Nièvre et au delà. La grande mer pénètre aussi dans le golfe de Cosne, bien plus loin que la Montoise. La mer commence à envahir le troisième sillon et approche de la feuille de Nevers, aux Bougauderies, près Saint-Malo. Du coup les ammonites, peu armées pour la lutte contre les grandes vagues du large, se raréfient. Au contraire, les brachiopodes prospèrent et les spongiaires siliceux, habitants des eaux profondes et froides, avancent leurs premières patrouilles jusqu'après de Tronsanges.

ARGOVIEN 3. — Le déluge se généralise. Entre Tronsanges et les Montapins, le golfe de Nevers est englouti maintenant sous 300 m. d'eau peut-être. Le golfe de Cosne est profondément submergé lui aussi, jusqu'au Boulet et aux Limousins, près Murlin. Le golfe de Saint-Malo est envahi tout entier. Au delà de Varzy, un quatrième sillon commence à se laisser entamer par des eaux boueuses. Les plates hauteurs qui séparaient les golfes de Nevers et de Cosne disparaissent sous la catastrophe. La presqu'île qui distinguait encore les golfes de Cosne et de Saint-Malo se réduit de jour en jour. La moitié ouest de la feuille de Nevers est presque entièrement noyée.

Comme de juste, les ammonites et même les bélemnites ont tant de mal à lutter contre les rudes conditions de la pleine mer, qu'elles se raréfient et s'atrophient de plus en plus. Les brachiopodes eux-mêmes se maintiennent médiocrement à plus de 80 m. de profondeur. Le Nivernais devient le pays des éponges. Des fonds de 300 m., de légers courants froids, voilà qui semble leur convenir délicieusement. Spongiaires calcaires et siliceux rivalisent pour la conquête du golfe de Nevers. Depuis la Loge de Tronsanges jusqu'aux Montapins, il n'y a plus qu'un grouillant tapis d'éponges de toutes les formes et de toutes les couleurs, au milieu desquelles s'associent quelques brachiopodes, quelques encrines et aussi quelques oursins réguliers, agitant leurs grosses baguelettes, bizarres comme des massues.

Cependant les courants s'amortissent. Les dissolutions calcaires commencent à empâter et à blanchir les eaux un peu partout. Et même, dans le fond des golfes, çà et là, il y a des lagunes de boues bleues, que rien ne balaie plus.

ARGOVIEN 4. — Enfin le déluge s'arrête, et même il recule un peu. Les spongiaires, surpris, se raréfient, s'épaississent, se crispent pour résister. Les brachiopodes, les bélemnites et même les ammonites reprennent un peu courage.

Mais, le grand événement, c'est que les courants ont changé de sens. Les courants froids du Nord eux-mêmes ont fini par mourir. Voici poindre les courants du Midi, apportant non seulement l'eau claire, mais encore la chaleur et le plankton microscopique, toutes les conditions qui favorisent les coraux et qui permettront bientôt l'épanouissement des récifs rauraciens.

Quels vestiges aujourd'hui rappellent, cette histoire ?

OXFORDIEN SUPÉRIEUR 1. — Les dépôts nouveaux commencent par quelques paquets, très petits et très isolés. J'en ai aperçu quelques traces seulement vers Nevers, ravinant la ligne de séparation entre le callovien 3 et l'oxfordien suivant. Il y en avait un passage aux Montapins, deux passages aux ateliers du chemin de fer ; et surtout il y avait un talus atteignant la puissance exceptionnelle de 50 c/m à la réunion des sentiers venant de la Bonne-Dame, de Vauzelles et de la cote 221. Quel dommage que ces dépôts soient si rares, car c'est le type même des phosphates ! Ils apparaissent comme des paquets de débris roulés, noirâtres, rongés par des réseaux de filets blancs. Il ne faut pas trop espérer y trouver des fossiles déterminables et notamment *Quenstedticeras Mariae*, l'ammonite la plus caractéristique de ce temps-là. Il y a surtout des lamellibranches.

OXFORDIEN SUPÉRIEUR 2. — Il n'est encore ni très épais ni très constant. Il n'est même pas facile à trouver. L'abbé Dasse me l'a signalé vers Germenay et vers le château de la Brosse. J'ai pu l'étudier moi-même autour de Nevers, dans les fondations du quartier d'Alsace-Lorraine (épaisseur 20 c/m), dans les ateliers du chemin de fer (25 c/m), dans la carrière de la Grange-Quartreau (75 c/m), dans les deux premières carrières de Pont-Saint-Ours (50 c/m). J'en ai encore aperçu une lentille dans une des carrières de Demeure et une autre dans les carrières de Villemenant.

Il s'agit d'une mince couche, très verte, généralement marneuse, parfois farcie de rognons calcaires, et toujours pétrie de fossiles.

Le fossile caractéristique de ce niveau, c'est *Cardioceras cordatum* : on le trouve çà et là, et parfois en gros exemplaires. Mais il y a surtout des bélemnites et des encrines.

OXFORDIEN SUPÉRIEUR 3. — Encore une couche très mince et très rare. A vrai dire, je n'ai même pu la bien observer que dans les deux premières carrières de Pont-Saint-Ours, et sur quelques centimètres d'épaisseur. Avec elle commencent les formations ferrugineuses. Mais elles commencent par des pierres qui sont encore assez marneuses,

tout en étant parsemées de quelques oolithes ferrugineuses et tout en étant fourrées de fossiles teints en rouille. De Grossouvre a déjà distingué ce niveau, et il a constaté la présence d'une nouvelle ammonite caractéristique, *Trimarginites Henrici*, qu'on avait trop souvent mélangée avec les fossiles du niveau précédent. On peut y joindre *Peltoceras Romani*, *Pelt. Constantii*, *Perisphinctes cf. colubrinus*, *Per. rota*.

ARGOVIEN I. — C'est encore une couche mince. Mais celle-ci devient assez étendue et assez constante. Elle apparaît tout au nord de la feuille, au Magny. Elle est très nette dans une des carrières de Tronsanges et mieux encore dans le lit de la Loire, à 1 km. au sud de la Charnaie. Elle est visible à Nevers dans le quartier d'Alsace-Lorraine, dans les fondations des ateliers du chemin de fer (25 c/m). On la retrouve dans tous les trous creusés vers Vauzelles, aux Six-Chemins, aux Bourdons, au château de la Brosse. Elle réparaît furtivement, sous les galets de la Nièvre et de ses affluents, à la Grange-Quarteau, à Pont-Saint-Ours (50 c/m), à Aubeterre, à Montmiens, aux Bordes (20 c/m), à Saint-Martin-d'Heuille et Demeure, à Guérigny, Villemenant et Forge-Bas. Elle est assez étendue pour qu'on puisse y distinguer trois facies latéraux :

Premier facies : calcaires à oolithes ferrugineuses. C'est celui de Tronsanges, de Nevers, de la Grange-Quarteau et surtout de Pont-Saint-Ours. C'est un calcaire légèrement fauve, pétri de petites oolithes ferrugineuses ovales, et recouvert par une couche rubigineuse plus ou moins épaisse. Il nous permet, soit dit en passant, de constater une fois de plus combien les terrains nivernais mettent mauvaise volonté à se conformer aux lois édictées par les géologues patentés. En effet, M. Cayeux a prescrit que les oolithes ferrugineuses devaient se former sur les hauts fonds en pleine mer, très loin des côtes. Or ces oolithes-ci se sont formées évidemment sur des hauts fonds, mais très nettement aussi au bord des côtes, au bout d'un golfe très allongé et très étroit ; et cette exception vaut pour tous les dépôts nivernais d'oolithes ferrugineuses. Ces oolithes coïncident simplement avec des cimetières d'ammonites, au fond des golfes où les ammonites vivaient et mouraient. Le fer n'est que l'ultime transformation de la viande d'ammonite.

Deuxième facies : calcaires mêlés d'entroques, à cassure bleutée, à surface badigeonnée de fauve clair. C'est le facies des Six-Chemins, des Bourdons et surtout des Bordes ; et c'est aussi le facies du Magny. Il semble rappeler les plages émergées aux marées basses, où les

- coquilles d'ammonites rejetées par les flux se mêlaient aux sables coquilliers.

Troisième facies : calcaires uniquement composés d'entroques, à couleur bleu ardoisé. Çà et là, parmi les entroques, on reconnaît quelques articles des encrines originelles. Ce facies apparaît déjà un peu aux Bordes, au fond du golfe de Nevers ; il se développe surtout à la Montoise, au fond du golfe de Cosne. Il représente les plages côtières, couvertes de sables coquilliers et constamment émergées.

Comme fossile caractéristique de ce niveau, nous n'avons que l'embaras du choix parmi tant d'ammonites et parmi tant d'affirmations savantes. Dans le Nivernais, le plus caractéristique est certainement le *Per. variocostatus* des Anglais. Le deuxième rang, très loin derrière, revient à *Ochetoceras canaliculatum*, qu'il est impossible de détacher de ce niveau, comme on l'a essayé. J'ai trouvé encore un exemplaire et demi du *Peltoceras transversarium*, que les Allemands voudraient imposer comme principal fossile. Et puis il y a innombrablement la plus grande partie des ammonites que nous aurons à étudier. Il y a de belles bélemnites, comme *Hibolites hastatus*. Il y a des gastéropodes, des brachiopodes, des échinodermes, des encrines. Il y a des lamellibranches, parmi lesquels je signalerai dès maintenant un gros pecten, qui est remarquablement fin et qui semble bien spécial au Nivernais : *Pseudopecten Ursiacense*. Il y a aussi des fragments de crustacés, d'ailleurs peu déterminables.

ARCOVIEN 2. — Voici encore une couche continue, et même un peu plus épaisse que la précédente. Elle se divise en deux facies latéraux.

Premier facies : à Tronsanges, c'est un calcaire blanc, tendre, un peu marneux, parsemé de brachiopodes et de spongiaires. Epaisseur 1 m. Il s'agit de profondeurs enfoncées à 80 m. au-dessous du niveau de la mer.

Deuxième facies : à Vauzelles, aux Bourdons et aux Bordes, c'est un calcaire blanc, dur, poussiéreux et poreux, dépourvu de spongiaires, mais ayant conservé quelques ammonites. Epaisseur 40 c/m. C'est une transition entre les fonds précédents et les côtes.

Les fossiles se raréfient. Le plus fréquent et peut-être le plus caractéristique de ce niveau inédit est une ammonite encore mal définie, qui pourrait être appelée *Aspidoceras nivernum*. Il faut y joindre *Asp. faustum*, un certain nombre de *Perisphinctes*, des brachiopodes et des spongiaires

ARGOVIEN 3. — Puis on arrive à une couche très constante et très épaisse. Pourtant les facies ne s'uniformisent pas ; il y en a trois très différents.

Premier facies : le calcaire à spongiaires de Tronsanges. Epaisseur 30 m. Il faut l'étudier dans la falaise qui domine la Loire. Elle n'a que 2 ou 3 m. de hauteur ; mais grâce à un pendage constant vers le nord, elle finit par montrer tout ce niveau, du bas en haut. J'insiste sur le mot : calcaire ; car Ebray avait eu l'imprudence de nommer des marnes à spongiaires, et tous les auteurs qui ont étudié les terrains nivernais dans le livre d'Ebray ou dans les copies du livre d'Ebray, ont recopié l'expression de marnes à spongiaires. Les marnes sont ailleurs. Ici il n'y a qu'un dur agrégat de spongiaires collés les uns contre les autres. Il en est de même aux Montapins, avec la seule différence que les spongiaires deviennent moins nombreux et moins variés.

Deuxième facies : le calcaire uniforme. C'est le type des Bordes, de Guérigny ou du Magny. Il faut regarder de près, tellement ce facies ressemble au calcaire callovien des carrières de Nevers. Même allure de bancs réguliers ; même cassure blanche, un peu jaunâtre, un peu pailletée ; même rareté des fossiles. Si on n'est pas guidé par la position au-dessus des ammonites de l'argovien 1, on risque fort de s'y tromper. Peut-être les bancs sont-ils un peu minces et un peu inégaux (50, 20, 30, 35, 45 c/m). Peut-être la couleur est-elle un peu jaunâtre. Ce facies doit indiquer les boues calcaires blanchâtres qui s'accumulaient vers les côtes, au delà des spongiaires.

Troisième facies : les marnes bleues. Enfin, çà et là, à Nevers, au Boulet, à Mhers, les calcaires sont continués ou troués par de grandes épaisseurs de marnes. Elles sont bleues d'abord et jaunissent ensuite. Elles ne sont habitées que par quelques bivalves. Elles doivent indiquer les boues argileuses qui s'entassaient dans des lagunes, à l'extrême fond des golfes. Epaisseur 8 m.

Dans toute cette couche les bons fossiles sont rares, et ils manquent surtout de détermination. Alors je désignerai comme fossile caractéristique une espèce nouvelle : *Ochetoceras montapinense*, que j'ai trouvé aux Montapins et à Tronsanges. On peut y joindre quelques ammonites moins nombreuses : *Per. birmensdorfensis*, *Peltoceras berrense*, *Ancyloceras Ischeri*. Il y a encore des bélemnites, des oursins, des brachiopodes et surtout d'innombrables spongiaires, où M. Moret a bien voulu déterminer d'incontestables espèces argoviennes.

ARGOVIEN 4. — La fin de cette histoire est marquée par une couche assez constante, divisée en deux facies.

Premier facies : vers la Loge de Tronsanges, dans la berge de la Loire, on voit bien un banc de calcaire gréseux très dur, composé de petits grains cristallins, parsemé de spongiaires épais et d'ammonites. Epaisseur 50 c/m. C'est la liquidation des spicules arrachées aux derniers spongiaires.

Deuxième facies : Vers Nevers, dans le quartier d'Alsace-Lorraine et aux ateliers du chemin de fer, on note des calcaires blanchâtres assez légers, délités en plaquettes et encastrant quelques ammonites exagérément corrodées. Epaisseur 2 m. C'est le facies des boues près des côtes.

On n'a encore signalé nulle part cet horizon. A plus forte raison on n'a guère caractérisé ses fossiles caractéristiques. D'ailleurs si les ammonites ne manquent pas, les bons exemplaires restent rarissimes. Il m'a semblé pourtant reconnaître surtout *Perisphinctes Gerontoïdes*.

Pour terminer cette étude géologique, il faut chercher comment finissent ces terrains, sous l'influence de la décomposition superficielle. Je leur attribue deux formes résiduelles.

Les calcaires à spongiaires et les calcaires analogues des argoviens 2, 3, 4, me semblent avoir produit un épais limon, rouge vineux, très gluant. On peut l'étudier surtout au sud de Vielmanay, à la Forêt, aux Moires et aux Marteaux.

Quant à l'argovien 1, je lui ai emprunté un morceau de calcaire des Bordes, que j'ai fait séjourner dans de l'acide azotique étendu d'eau. Le calcaire a fondu, mais ses nombreuses coquilles ont résisté, si bien que j'ai eu la surprise de recueillir finalement un assez important résidu de sables coquilliers, très fins et très purs. Or des sables de cette nature, on en trouve souvent au fond du golfe de Nevers, au Mont Givre, au bois de la Brosse, à Veninges, à la Plaine, à Feuille, aux Bruyères, au bois de Venille, au bois Lambert, à la Garenne de Nièvre, au bois Chevalier, au bois de la Vesvre. On en trouve au fond du golfe de Cosne, à la Montoise. Leur dispersion et leurs altitudes interdisent de les apparenter aux dépôts de l'ancienne Loire. Leur position nous oblige à en faire des dépôts résiduels, car au-dessus d'eux on retrouve quelquefois les résidus connus des terrains supérieurs, des chailles rauracien 1, des meulières tertiaires. Leur emplacement correspond toujours à celui que devrait occuper l'argovien 1, au-dessus du callovien 3. Enfin j'ai trouvé dans ces sables au

moins un fossile silicifié, et c'est *Rhynchonella Thürmanni*, un brachiopode argovien. J'en conclurais qu'il faut attribuer à la décomposition de l'argovien I la plus grande partie de ces sables, y compris les fameux sables du Mont Civre, qui ont déjà intrigué quelques passants et qui ont coûté une certaine quantité d'encre d'imprimerie.

III. — AMMONITES

Les ammonites nivernaises se répartissent très inégalement entre trois groupes : les *Amaltheidae*, les *Harporceratidae* et les *Perisphinctinae*.

a) AMALTHEIDAE

Les *Amaltheidae*, qui remontaient aux premiers temps jurassiques, se sont perpétuées par quelques représentants, peu nombreux, mais caractéristiques.

1. — *Cardioceras cordatum* SOVERBY

(SOVERBY : *Mineral Conchology*, vol. I, 1818, pl. 17, f. 2 et 4, p. 51-52.

R. DOUVILLÉ : *Cardiocératidées de Dives*, 1912, p. 27, f. 19.)

L'espèce est classique. Section cordiforme, côtes flexueuses et bifurquées, carène amincie et cordée, variations d'épaisseur et de décoration.

J'ai quelque chose qui dépasse même les matériaux de R. Douvillé, un exemplaire avec la bouche presque entière. A partir de 100 m/m, les côtes disparaissent ; il ne reste qu'une décoration par des cloisons excessivement découpées et rapprochées. A partir de 140 m/m, les cloisons font place à la chambre d'habitation, la spire se déroule un peu, la coquille se gonfle en largeur et en hauteur, la décoration n'est plus représentée que par quelques stries rayonnantes. Cette chambre occupe à peu près la moitié du dernier tour ; puis, à 235 m/m, il y a la bouche. Elle reste largement ouverte, sans resserrement sensible. Je suis forcé d'ajouter qu'elle n'est pas rectiligne, désoblaisant à la définition de la bouche des *Cardioceras* par M. H. Douvillé : elle est assez flexueuse.

Oxfordien supérieur 2. — (La Grange-Quartreau, Pont-Saint-Ours.)

b) HARPOCERATIDAE

Les *harpoceratidae*, qui avaient fourni à leur tour la plus grande partie des ammonites, ont conservé quelques espèces et quelques individus.

2. — **Hecticoceras cf. metomphalum** BONARELLI

(BONARELLI : *Hecticoceras*, 1893, p. 90.)

E. LEMOINE : *Essai sur l'évolution du genre hecticoceras dans le callovien du Mont du Chat*, 1932, pl. 15, f. 10 et 11, p. 282 ss.)

Petite coquille plate. Tours élevés, ogivaux, carénés, non cordiformes. Omphalocentre occupant le tiers du diamètre. Ornementation en quatre zones concentriques : une bande ombilicale presque lisse et un peu concave, une série de côtes intérieures penchées en avant et terminées par des plis assez saillants, une bande médiane quasi-lisse, une série de côtes extérieures fines et nombreuses, inclinées d'abord vers l'arrière, puis très arquées vers l'avant.

La forme est bien celle de *H. metomphalum*. La décoration se rapproche, plus que chez aucun exemplaire déjà décrit, de *H. Brighti*. C'est d'ailleurs un représentant unique de ce genre qui avait été si abondant pendant le callovien.

Argovien 1. — Aubeterre.

3. — **Trimarginites Henrici** D'ORBIGNY

(D'ORBIGNY : *Paléontologie française, terrains jurassiques*, vol. 1, 1847, pl. 198, p. 522.)

DE RIAZ : *Description des Ammonites des couches à Peltoceras transversarium de Trept (Isère)*, 1898, pl. 17, f. 1, p. 42.)

Les oppeliidées sont des ammonites plates, discoïdales, avec un omphalocentre étroit et une quille. Les *Trimarginites* se distinguent par une quille triple. On les distingue aussi par leurs flancs, qui sont coupés en deux zones longitudinales par une bande lisse, légèrement en relief.

Quant à distinguer les *Trimarginites* les uns des autres, c'est une autre affaire, d'autant plus qu'ils se permettent en réalité de varier avec l'âge. Mes exemplaires ne montrent plus les tours jeunes, mais ils ont la plus grande partie de la chambre d'habitation, jusqu'au diamètre de 100 m/m. Les flancs sont devenus presque lisses, sauf quelques côtes falciformes vagues et espacées sur la demi-spire

externe. La quille triple est toujours nette, mais avec une saillie centrale saillante et tranchante et deux saillies latérales très atténuées. C'est la figure 1 de de Riaz.

Oxfordien supérieur 3. — Pont-Saint-Ours.

4. — **Trimarginites trimarginatus** OPPEL

(OPPEL : *Ueber jurassische Cephalopoden, Palaeontologische Mittheilungen*, 1863, pl. 50, f. 2, p. 159.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 16, f. 13 et 14, p. 42-3.)

Un bel échantillon avec bouche atteint 75 m/m.

L'espèce ressemble à *T. Henrici*. Pourtant les côtes externes ont trouvé le moyen d'être deux fois moins nombreuses et moins nettes. Et surtout la quille est formée de trois fins bourrelets presque égaux ; c'est tout juste si celui du milieu est imperceptiblement plus saillant que les autres. — Rare.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours. — Argovien 3 : Tronsanges.

5. — **Ochetoceras canaliculatum** MUNSTER

(D'ORBIGNY : *ibid.*, 1847, pl. 199, p. 525.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 17, f. 2-6, p. 49-50.)

Les *Ochetoceras* sont des oppeliidées qui se distinguent par un sillon creusé entre les deux demi-spires sur chaque flanc.

O. canaliculatum a bien ce sillon, mais jusqu'à 60 m/m seulement. Les flancs sont décorés par deux séries de côtes falciformes assez nettes, des côtes intérieures médiocrement nombreuses, des côtes extérieures trois fois plus nombreuses et assez serrées, jusqu'à 68 m/m. Quant à la quille, jusqu'à 40 m/m son moule montre trois bourrelets presque égaux, à la manière de *T. trimarginatus* ; jusqu'à 68 m/m, le bourrelet central devient de plus en plus saillant, à la façon de *T. Henrici*. A 68 m/m, la chambre d'habitation commence ; avec elle le sillon médian, les côtes, les bourrelets latéraux disparaissent ; elle est quasiment lisse et tranchante. A 83 m/m, la bouche ne paraît pas encore. Les chiffres donnés sont des maxima, car il y a d'assez grandes différences individuelles.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

6. — **Ochetoceras hispidum** OPPEL

(OPPEL : *ibid.*, 1863, pl. 52, f. 2, p. 193.

FAVRE : *Fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie)*, 1875, pl. 2, f. 8, p. 27-28.)

On a mêlé cette forme avec les variétés d'*O. canaliculatum*. J'en ai un exemplaire de 55 m/m, exactement conforme à la figure donnée par Favre, ayant l'avantage d'être merveilleusement conservé, avec bouche et coquille ; et il me semble montrer des caractères différents, à commencer par celui de ne pas varier avec l'âge.

La section est beaucoup plus renflée ; dans les jeunes tours elle est même presque aussi large que haute. Le sillon médian est très profond et très constant, jusqu'à la bouche, où il se termine par une pointe. Les côtes sont très fortes, très régulières et très constantes jusqu'au bout ; les côtes intérieures sont presque aussi nombreuses que les extérieures. Enfin la quille est sans cesse unique, saillante, tranchante, presque cordiforme ; et de plus, aussi bien sur le moule que sur la coquille, elle apparaît finement denticulée, ce qui fait penser à une transition vers les *Taramelliceras*. — Rare.

Argovien 1 : Les Bordes.

7. — **Ochetoceras montapinense**, n. sp.

Les rares auteurs qui ont traité de l'argovien ont confondu cette forme avec *O. hispidum*. Il serait temps de déterminer une espèce qui est bien spéciale et qui caractérise un niveau dans notre région.

Certes elle se rapproche d'*O. hispidum*. Pourtant elle est moins épaisse, sans atteindre la minceur d'*O. canaliculatum*. Son sillon latéral est moins profond et disparaît vers le diamètre de 55 m/m. Ses côtes sont moins fortes et s'atténuent à partir du même diamètre. Sa quille n'est pas crénelée, tout en étant unique, saillante et un peu cordiforme. Cette espèce serait ainsi intermédiaire entre *O. hispidum* et *O. canaliculatum*.

Mais il y a plus. Si les côtes intérieures et extérieures se correspondent jusqu'à 32 m/m, les côtes intérieures se permettent ensuite de bifurquer quelquefois avant de rejoindre le canal latéral, et les deux branches sont continuées par un nombre égal de côtes extérieures. Ainsi cette espèce se rapproche d'*O. Marantianum*, qui

caractérisera le rauracien 1 et qui se distinguera par des côtes régulièrement bifurquées. — Cloisons normales des *Ochetoceras*.

Argovien 3 : Les Montapins, Tronsanges.

8. — **Taramelliceras Bachi** OPPEL

(OPPEL : *ibid.*, 1863, pl. 45, f. 5, p. 208.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 17, f. 7 et 8, p. 45-6.)

Les *Taramelliceras* sont de petites oppeliidées qui possèdent une ou plusieurs carènes épineuses. Ils sont rares dans le Nivernais et généralement trop petits pour être bien déterminés. En voici pourtant une espèce assez nette, et un bon exemplaire qui a conservé une partie de sa coquille.

Taille maxima 40 m/m. Tours très hauts et très embrassants, réduisant l'ombilic à un trou. Sur le ventre arrondi apparaît une quille, formée d'abord par des groupes de petits points saillants et ensuite par un groupe de 5 épines atteignant 2 m/m avec la coquille. Sur les flancs, la décoration est d'abord peu visible, puis on voit de vagues côtes principales formées de deux arcs, et ensuite de très vagues côtes secondaires près du bord externe. La figure 7 de de Riaz montre des côtes plus sensibles à un diamètre un peu supérieur. — Rare.

Argovien 1 : Vauzelles. — Argovien 3 : Tronsanges.

9. — **Taramelliceras cf. oculatum** BEAN

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 18, f. 1, p. 44-5.)

Je dois citer encore un trop petit échantillon, analogue à *T. Bachi* par sa forme et son ventre arrondi. Il s'en distingue par l'absence de quille médiane et par deux lignes de tubercules assez nets sur les côtés du ventre. C'est une espèce classique dans l'oxfordien inférieur du Jura. Mais de Riaz l'a trouvée dans l'argovien 1 de Trept, et il est possible que cette espèce, ou une forme très voisine, ait monté un peu plus haut.

Argovien 3 : Tronsanges.

10. — **Lissoceras Erato** D'ORBIGNY

(D'ORBIGNY : *ibid.*, 1847, pl. 201, p. 531.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 16, f. 5, p. 50.)

On applique d'ordinaire, sans trop de certitude, le nom créé par d'Orbigny à de toutes petites ammonites (maximum 16 m/m). Tours

assez hauts, ombilic assez étroit, ventre arrondi. Décoration presque lisse, sauf de très vagues stries d'accroissement.

Argovien 3 : Tronsanges.

c) PERISPINCTINAE

Désormais ce sont les *Perispinctinae* qui rassemblent presque toutes les ammonites. Il y a une immense majorité de *Perispinctes*, auxquels s'ajoutent un certain nombre de *Peltoceras* et d'*Aspidoceras*. Les *Perispinctes* sont si nombreux que je n'ai pas la prétention de les décrire tous. J'indiquerai seulement les principales formes de quelques séries, séries de *P. variocostatus*, *P. Æneas*, *P. colubrinus*, *P. rota* et *P. Lucingensis*.

11. — *Perispinctes variocostatus* BUCKLAND

(BUCKLAND : *Bridgewater Treatises*, 1836, t. II, pl. 47, f. 7, p. 62.

MISS MAUD HEALEY : *On upper Jurassic Ammonites* (*Quarterly Journal*), 1904, pl. 11, p. 58.)

Voici le premier type du groupe le plus important et le plus volumineux. Il a le premier avantage d'être enfin déterminé sans conteste. Il faut renoncer à l'ammonite *biplex* de d'Orbigny, à l'ammonite *Martelli* d'Oppel, au *Per. Dieduszyczkii* et à quelques autres variétés polono-nivernaises de Siemiradzki. Depuis les travaux de Miss M. Healey, l'espèce de Buckland l'emporte, non seulement par la priorité de la date, mais encore par l'excellence de la figuration et de la description.

Cette espèce a le deuxième avantage d'être largement répandue. On l'a trouvée en Angleterre, en Pologne, en France. On la trouve souvent en Nivernais. On la trouve même mieux qu'ailleurs, car j'ai l'unique exemplaire qui montre toutes les variations de cette espèce jusqu'à la bouche inclusivement.

Enfin il y a un troisième avantage, c'est que cette espèce est facile à reconnaître. N'insistons pas sur les caractères profonds que recherchent les paléontologues : la forme des cloisons est bien celle du prototype ; les constrictionnements sont peu visibles dans les premiers tours, elles sont rares dans les derniers (deux par tour), et elles se bornent à briser une côte. Mais ce qui permet aux amateurs eux-mêmes de reconnaître du premier coup cette espèce, c'est son long

effort pour lâcher la forme des *Perisphinctes* et pour copier les gros tours rectangulaires des *Peltoceras* ses cousins. Elle commence par des tours très larges et un peu arrondis, plissés de côtes assez nombreuses et bifurquées. Elle continue bientôt par des tours quasi-rectangulaires, sensiblement plus larges que hauts, avec 50 côtes par tour, assez fortes, qui passent sur le ventre en bifurquant, en trifurquant quelquefois, en s'envoyant parfois des ramifications de l'une à l'autre, et en s'atténuant. Juste avant la chambre d'habitation, une troisième forme commence : la section, toujours très large, devient parfaitement rectangulaire et anguleuse ; les côtes s'espacent, s'épaissent sur les côtés en grosses varices triangulaires atteignant 45 m/m de large, et disparaissent sur le ventre. Ce sont faits connus ; mais ce qu'on ne savait pas encore, c'est qu'au diamètre de 250 m/m l'ammonite subit une quatrième transformation. Brusquement il lui faut renoncer à ses usurpations et revenir à sa première enfance. Et la voici finissant avec une section ovale, plus haute que large, avec des côtes assez fortes, annulaires, continues sur le ventre, le plus souvent simples, rarement bifurquées. Je compte 7 grosses côtes variqueuses, 11 côtes annulaires ; la chambre d'habitation occupe les deux tiers du dernier tour ; et puis à 350 m/m la bouche paraît, creusant deux arcs de cercle en haut et en bas et projetant une convexité sur le milieu des flancs.

Argovien 1 : Partout.

12. — *Perisphinctes plicatilis* SOWERBY

(SOWERBY : *ibid.*, vol. II, 1822, pl. 66, p. 149.

MISS MAUD HEALEY : *ibid.*, 1904, pl. 9, f. 1 et 2, p. 55-6.)

Il y a dans le Nivernais une deuxième forme d'ammonites, qui sont très voisines de *P. variocostatus*, qui sont peut-être plus nombreuses et certainement plus belles.

Elles se distinguent d'abord par leur section, qui est plus haute que large dès le début, qui a des flancs un peu resserrés vers le haut et qui conserve longuement un ventre arrondi (au diamètre de 195 m/m cette section mesure 60 de haut et 50 de large). Elles se distinguent ensuite par leurs côtes, qui sont plus fines et plus nombreuses (53 au diamètre de 76 m/m et 74 à 195 m/m). Elles se distinguent enfin par leur lenteur à se transformer, car elles conservent les caractères originels jusqu'à 205 m/m, juste un peu avant la chambre d'habitation. Ici seulement elles se décident à tenter la transformation

en *Peltoceras* ; elles s'enflent, elles prennent une section presque carrée, d'ailleurs encore un peu trapézoïdale (hauteur 65 m/m, largeur 60) ; elles ornent leurs flancs de côtes variqueuses et triangulaires, d'ailleurs plus serrées et moins grosses que chez l'espèce précédente ; elles aplatissent leur ventre. La suite est inconnue.

Reste à donner un nom à cette mutation. Il y en a trop de proposés. Siemiradzki a donné à un jeune exemplaire nivernais analogue le nom de *P. Martelli Oppel*. Il a créé, pour un fragment nivernais de tour à côtes variqueuses, le nom de *P. chloroolithicus*. Je ne crois pas à l'utilité de ces noms mal déterminés. Je reprendrais plutôt le terme classique de *P. plicatilis*. Le prototype de Sowerby a été retrouvé, figuré et décrit parfaitement par Miss M. Healey. Il a le défaut de ne mesurer que 80 m/m, mais il concorde assez bien avec les exemplaires nivernais de même taille. Nous aurions l'avantage de compléter encore une fois un prototype provisoire et de prouver, comme on s'en doutait un peu, que cette espèce se transforme elle aussi avec l'âge.

Argovien 1 : Partout.

13. — *Perisphinctes Æneas* GEMMELLARD

(GEMMELLARO : *Sicilia*, 1872, pl. 20, f. 12, p. 162.

SIEMIRADZKI : *Fauna kopalna*, 1891, pl. 4, f. 5.

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, p. 183-4.)

Siemiradzki a précisé cette série. Les cloisons sont assez proches et peu découpées. Les constrictiones sont très peu nombreuses et très médiocres : je ne vois presque partout qu'une constriction par tour, même chez les tout jeunes exemplaires, et encore cette constriction se réduit à un léger refoulement de la côte postérieure vers l'ombilic. La section est trapézoïdale, avec un bord ombilical brusque et lisse, des flancs plats qui se rapprochent peu à peu vers l'extérieur et un ventre médiocrement arrondi. Les côtes sont nombreuses, fines et un peu flexueuses. Enfin et surtout cette série reste fidèle, jusqu'à la bouche, à l'allure des *Perisphinctes*, sans aucune altération. C'est à tort, selon moi, que Siemiradzki l'accuse de tendresses pour la décoration polypliquée, que nous verrons plus loin. Il n'y est arrivé qu'en introduisant dans cette série quelques espèces très différentes, comme *P. Schilli*.

Chez *P. Æneas*, les tours se recouvrent d'un tiers ; la section, nettement trapézoïdale, est un peu plus haute que large ; les côtes

latérales sont légèrement sinueuses, assez fines, assez nombreuses (68 au diamètre de 80 m/m) ; sur le ventre les côtes sont généralement bifurquées, quelquefois simples, quelquefois trifurquées dès 45 m/m.

— Rare.

Argovien 1 : Vauzelles.

14. — **Perisphinctes Elizabethae** DE RIAZ

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 12, f. 4-5, p. 22.)

Je ne comprends pas comment Siemiradzki a pu supprimer cette espèce au profit d'un *P. Gerontoïdes*, qui est du groupe *Lucingensis* et qui n'a guère de détails communs avec elle. En tout cas, dans le Nivernais, elle est représentée par des exemplaires très nombreux, très beaux, très grands et très conformes aux excellentes figures de de Riaz.

C'est une mutation de l'espèce précédente. Les tours sont plus recouvrants, jusqu'aux deux cinquièmes ; les sections sont plus hautes et plus étroites (32×24 m/m) ; les côtes sont plus fines et plus nombreuses (90 au diamètre de 80 m/m).

J'ai un exemplaire presque complet (175 m/m), qui permet de compléter la diagnose. Sur le dernier tour, il n'y a pas de différence de constriction, ni de section, ni de costulation. La seule différence, c'est que la chambre d'habitation desserre son recouvrement sur le tour précédent, au point de le rendre presque nul. — Il faut signaler aussi un exemplaire avec coquille, car il permet de constater que la zone lisse ombilicale de cette série n'est lisse que sur le moule.

Argovien 1 : Vauzelles, Pont-Saint-Ours, Les Bordes, etc.

15. — **Perisphinctes Mindowe** SIEMIRADZKI

(SIEMIRADZKI : *Fauna kopalna*, 1891, pl. 2, f. 1, p. 43.

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, p. 186.)

C'est une dérivation assez fréquente de l'espèce précédente. Sans que l'embrassement augmente, la section devient encore plus haute et plus plate (37×22 m/m). Les côtes deviennent encore plus fines et plus nombreuses (108 au diamètre de 108 m/m).

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours, Les Bordes.

16. — **Perisphinctes subcolubrinus** WAAGEN

(WAAGEN : *Kutch*, 1875, pl. 49, f. 3, p. 180.

SIEMIRADZKI : *Fauna kopalna*, 1891, pl. 3, f. 5 (sous le nom de *crotalinus*.)

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, p. 146.)

Voici encore une série fréquente et nette. Scientifiquement elle se distingue d'abord par des cloisons assez nombreuses, assez aplaties, telles que Siemiradzki en a donné des esquisses pour *P. colubrinus*, *P. mogosensis* et *P. pseudo-plicatilis*. Les constrictiones sont nombreuses et très fortes ; il y en a 6 aux premiers tours, 2 aux suivants ; elles sont très obliques, au point de couper en deux la côte voisine ; elles sont très profondément creusées au-dessous de la lèvre postérieure ; elles inaugurent chaque fois une tranche, qui grossit vite son calibre et qui augmente le nombre de ses côtes ventrales. Les sections sont constamment arrondies. Il y a des côtes latérales saillantes, minces, presque rectilignes, presque radiales, à peine infléchies en avant, et des côtes ventrales qui croissent en nombre après chaque constriction. Ainsi la décoration tend vers le type polypliqué.

Il ne faut pas trop compter trouver un vrai *P. colubrinus*. C'est une de ces espèces d'il y a cent ans, qui étaient figurées et décrites trop vaguement d'après un exemplaire trop jeune. Je détermine *P. subcolubrinus* d'après la nouvelle description de Siemiradzki et d'après la figure 1 de la planche 7 de de Riaz, à laquelle Siemiradzki attribue ce nom. J'en ai un exemplaire de 110 m/m, un peu plus complet que ceux qui ont été examinés jusqu'ici.

Les tours sont peu embrassants, quasi-circulaires, un peu plus larges que hauts (35×29 m/m). Les côtes latérales sont très saillantes, modérément nombreuses (48 au maximum, à 67 m/m) ; sur le ventre elles bifurquent d'abord en côtes sensiblement moins fortes ; à 67 m/m, après une constriction, elles commencent à trifurquer quelquefois ; à 104 m/m, après une constriction encore, elles trifurquent constamment. C'est le début de la chambre d'habitation. — Rare.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

17. — **Perisphinctes cf. colubrinus** DE RIAZ

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 4, f. 6, p. 22.)

Je prends comme type la figure de de Riaz. Il s'agit non pas d'une mutation, mais d'une forme cousine de la précédente. Les tours sont très peu embrassants, circulaires, presque aussi larges que hauts (32×33 m/m). Les côtes latérales sont moins saillantes et les côtes ventrales disparaissent même vers la ligne siphonale sur le moule. Enfin après chaque constriction il y a des transformations plus accentuées : la coquille se resserre un peu, puis se gonfle brusquement ; les côtes ventrales se multiplient plus vite, car aux faisceaux de trois côtes une quatrième s'ajoute dès le diamètre de 95 m/m. Ajoutons que le développement doit être plus grand que précédemment, car la chambre d'habitation n'a pas encore commencé à 150 m/m.

Je ne crois pas qu'on puisse suivre Siemiradzki, qui transporte la figure de de Riaz dans la série *rota* et qui en fait un *P. indo-germanus*.
Oxfordien supérieur 3 : Pont-Saint-Ours.

18. — **Perisphinctes birmensdorfensis** MÆSCH

(MÆSCH : *der Aargauer Jura*, 1867, pl. 1, f. 36, p. 291.)

C'est une toute petite espèce, car Mæsch mesure 47 m/m, de Riaz 51, Siemiradzki 47 et moi 47. Les tours sont nombreux, petits, peu recouvrants, avec des sections circulaires. La coquille est coupée, assez souvent au début et deux fois sur le dernier tour, par des constrictiones très puissantes et très obliques. Les côtes sont quasi-radiales, assez nombreuses (50 au dernier tour) et bifurquent régulièrement sur le ventre.

Tous ces détails font de cette espèce une cousine des précédentes. Pourtant Siemiradzki a tenu à en faire le premier type d'une autre série, à cause des cloisons qui seraient sensiblement différentes. Après quoi il avoue que personne ne connaît encore les cloisons de *P. birmensdorfensis*. — Rare.

Argovien 3 : Tronsanges.

19. — **Perisphinctes cf. crotalinus** DE RIAZ

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 7, f. 5, p. 32.)

Il ne peut s'agir du vrai *P. crotalinus*, que Siemiradzki créa dans sa *Fauna kopalna* et qu'il supprima dans ses *Perisphinctes*. Mais dans

l'intervalle, de Riaz avait attribué ce nom à une figure qui ressemble parfaitement à une de mes ammonites des mieux conservées, y compris la coquille, les tours intérieurs et la bouche.

La taille est petite (69 m/m). La section est dès le début ovale, plus haute que large, assez peu grande, assez peu recouvrante. Les côtes sont fortes, le plus souvent bifurquées, assez souvent simples (51 au dernier tour). La chambre d'habitation ne se distingue par aucun changement. La bouche, selon la mode des *Perisphinctes*, avance une convexité médiane sur chaque flanc.

Siemiradzki a tenté de reléguer la figure de de Riaz dans le dépotoir de *P. Riazii*. Ni la section, ni les côtes ne le permettent. — Rare.

Argovien 2 : Les Bourdons près Nevers.

20. — *Perisphinctes cf. mogosensis* CHOFFAT

(CHOFFAT : *Ammonites du Lusitanien*, 1893, pl. 12, f. 5-8, p. 50.

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, pl. 22, f. 24, p. 150.)

Je ne garantis pas le nom, les descriptions de Choffat et de Siemiradzki se rapportant à des exemplaires insuffisants et au niveau rauracien 1. Pourtant il s'agit de la série *colubrinus*, et il n'y a dans cette série que *P. mogosensis* pour montrer des formes analogues.

C'est une des plus belles parmi les ammonites nivernaises. J'en ai de Vauzelles un magnifique exemplaire avec coquille, qui pouvait atteindre 270 m/m au complet. Il s'agit d'une mutation très dérivée de la série *colubrinus*. Les tours deviennent assez embrassants (un tiers de la hauteur). La section devient ovale, plus haute que large (63 × 47 m/m). Les côtes sont plus nombreuses dès le début ; elles se dédoublent d'abord ; elles trifurquent après une constriction à 120 m/m ; elles se divisent en quatre après une constriction à 180 m/m. Enfin à 220 m/m, après une suprême constriction, la chambre d'habitation commence, les côtes latérales s'émoussent, les côtes ventrales semblent disparaître, même sur la coquille.

Argovien 2 : Vauzelles, Pont-Saint-Ours.

21. — *Perisphinctes Choffati* DE RIAZ

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 11, f. 3, p. 33.)

Cette série se termine dans ma collection par une mutation qui n'a certes pas encore été bien déterminée. De Riaz a donné deux figures, dont l'une a raté sa dernière constriction et dont l'autre appartient à une autre série. Siemiradzki a renoncé à faire usage de telles données.

Pourtant j'ai plusieurs exemplaires qui ressemblent au prototype de de Riaz et qui permettent même de le corriger.

Il s'agit de la série *colubrinus*. Il s'agit aussi d'une mutation voisine de la précédente ; mais elle est plus dérivée encore. Les tours embrassent sensiblement plus du tiers de la section précédente. Les sections ovales confirment la prépondérance de la hauteur sur la largeur (46×37 m/m). Les côtes deviennent un peu plus nombreuses ; d'abord simples ou bifides, elles commencent à trifurquer à 105 m/m, et elles commencent à se renforcer d'une quatrième côte libre à 125 m/m. Mais le caractère essentiel, c'est l'énorme renflement de chaque tranche nouvelle après chaque constriction, gonflement tel que l'ammonite perd la forme spiralée normale et qu'elle devient oblongue. Mon plus grand exemplaire atteint 145 m/m sans montrer encore la chambre d'habitation.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

22. — *Perisphinctes rota* WAAGEN

(WAAGEN : *Kutch*, 1875, pl. 48, f. 1, p. 187.

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, p. 308.)

Série très proche de la précédente. Il y a notamment des constriction analogues, fréquentes au début, encore au nombre de deux par tour à la fin, et remarquablement puissantes. Pourtant les cloisons sont beaucoup plus profondes dans cette série-ci. Puis les constriction sont beaucoup moins obliques, se contentant de refouler la côte postérieure vers l'ombilic et la côte antérieure vers le ventre, sans les briser. Ces constriction sont aussi quelque peu à rebours dans les deux séries, là lèvre postérieure dominant celles de la série *colubrinus* et la lèvre antérieure celles de la série *rota*. Enfin la section, au lieu d'être ronde, est presque constamment carrée.

J'ai des exemplaires depuis 34 jusqu'à 125 m/m. La ressemblance est très grande avec *P. cf. colubrinus*. Mêmes tours peu développés, peu embrassants. Mêmes côtes latérales, fortes et presque radiales. Mêmes côtes ventrales, sensiblement atténuées. Mais il y a les différences des deux séries.

L'âge ne produit pas encore de grandes variations à 125 m/m. Pourtant dès 93 m/m les flancs s'aplatissent davantage et les côtes ventrales s'atténuent davantage. A 115 m/m, après une constriction, les côtes trifurquées deviennent de règle.

Oxfordien supérieur 3 : Pont-Saint-Ours.

23. — **Perisphinctes Riazii** SIEMIRADZKI

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 14, sous le nom de *subrota*.

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, p. 313.)

Cette espèce est une mutation de la précédente. Les tours prennent un peu plus d'ampleur, tout en restant aussi larges que hauts et tout en conservant un recouvrement insignifiant. La section est plus franchement carrée. Enfin les côtes sont plus nombreuses et leur trifurcation devient de règle dès le diamètre de 93 m/m. La chambre d'habitation commence, après une grosse constriction, à 130 m/m. Elle ne présente d'ailleurs pas de changement brusque : les flancs continuent à s'aplatir, les côtes latérales à s'espacer et à grossir, les côtes ventrales à s'atténuer.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

24. — **Perisphinctes Lucingensis** FAVRE

(FAVRE : *ibid.*, 1875, pl. 3, f. 4, p. 32-3.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 7, f. 2 et 3, p. 44.)

Cette série se distingue d'abord par des cloisons analogues à celles de la série *variocostatus*, mais beaucoup plus serrées et compliquées. Ensuite les constrictiones sont constamment très nombreuses ; il est vrai qu'elles sont très faibles et qu'elles deviennent même presque invisibles dès le diamètre de quelques centimètres. La section reste constamment ovale. Enfin et surtout cette série se distingue par son effort précoce pour se charger d'une parure étrangère, celle qui triomphera chez les *Polyploci* du jurassique supérieur : côtes latérales larges et mousses, côtes ventrales indépendantes, fines et nombreuses. — Il semble que cette série soit un peu postérieure aux précédentes. Elle apparut avec l'argovien 1, mais elle se développa surtout dans les argoviens 2 et 3, alors que d'autres disparaissaient.

P. Lucingensis jeune a bien été caractérisé par Favre. On le reconnaît à sa section ovale, un peu resserrée vers le ventre, sensiblement plus haute que large et très embrassante. On le reconnaît encore à ses côtes fines et nombreuses.

Je peux continuer la description, grâce à un exemplaire presque complet. A 110 m/m, la section devient moins embrassante ; les côtes se diversifient en deux parties, du moins sur le moule, des côtes

latérales de plus en plus fortes, larges et espacées, et des côtes ventrales beaucoup moins fortes, bifurquées ou trifurquées. A 125 m/m, le hiatus s'accroît entre les grosses côtes latérales et les petites côtes ventrales, qui deviennent quatre fois plus nombreuses : c'est la décoration polyploquée. Et puis à 150 m/m, alors que commence la chambre d'habitation, la coquille retombe à sa forme d'enfance. Les côtes restent assez espacées, mais elles reprennent leur force uniforme, sur le ventre comme sur les flancs ; elles ne se subdivisent plus qu'en trois branches, voire en deux.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours, Les Bordes, Vauzelles.

25. — **Perisphinctes Kiliani** DE RIAZ

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 4, f. 3-4, p. 26.)

Les exemplaires jeunes sont conformes aux figures de de Riaz (surtout f. 3). Ils y sont même beaucoup plus conformes que la diagnose de de Riaz, car ils ont des constriction nombreuses, tandis que la diagnose n'en accorde que trois par tour. Mêmes tours épais et circulaires se recouvrant d'un tiers. Mêmes côtes nombreuses, assez coupantes, un peu infléchies en avant, passant droit sur le ventre sans ondulation supplémentaire, rarement simples, généralement bifurquées.

J'ai un exemplaire très analogue, mais qui atteint 133 m/m et qui montre la plus grande partie de la chambre d'habitation. Je peux donc continuer la description. Même sur le dernier tour, les constriction persistent, nombreuses, mousses et vagues. La section devient ovale, par l'aplatissement des flancs et l'amincissement du ventre. Les côtes latérales s'espacent, forment encore une crête vers l'ombilic, mais s'aplatissent vers le ventre. Les côtes ventrales sont trois fois plus nombreuses et s'atténuent beaucoup. En somme, c'est une espèce cousine de la précédente.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours, Les Bordes.

26. — **Perisphinctes Jelskii** SIEMIRADZKI

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 7, f. 4, sous le nom de *lucingensis*.)

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, pl. 24, f. 36, p. 274.)

La détermination est rendue délicate par le fait que Siemiradzki n'a pu donner, comme d'ordinaire, que des figures très mauvaises, qu'il a fini par changer de nom tous ses exemplaires sauf un jeune

de Nevers, et que sa description ne concorde pas toujours avec ce prototype. Cependant il a attribué le même nom à une des excellentes figures de de Riaz ; et c'est à elle que je puis rapporter mes exemplaires. Alors j'ai de quoi préciser et compléter la description de cette espèce.

C'est encore une cousine de *P. Lucingensis* par la forme, les constriction, les cloisons ; mais elle est moins dérivée. Les sections ne sont encore ni très embrassantes, ni très hautes, ni très plates (hauteur maxima 72, largeur 57 m/m). Les côtes ne sont pas encore très nombreuses (maximum 71, au diamètre de 115 m/m). Enfin le changement de décoration se fait tard : ce n'est qu'après 275 m/m que les côtes trifurquées deviennent de règle. J'en ai un exemplaire avec coquille, qui atteint 330 m/m sans montrer encore la bouche, mais avec la plus grande partie de la chambre d'habitation. Alors, comme d'ordinaire, l'embrassement diminue, la section augmente sa hauteur, les côtes latérales s'espacent et s'élargissent, les côtes ventrales s'atténuent et même elles disparaissent sur le moule. — Il semble que cette espèce vigoureuse ait inauguré les mutations.

Argoviens 1 et 2 : Vauzelles, Route de Paris.

27. — **Perisphinctes Gerontoïdes** SIEMIRADZKI

(SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, p. 275-6.)

Espèce dérivée de la précédente. Les sections sont un peu plus embrassantes, plus hautes et plus étroites (47×38 m/m). L'attraction vers la décoration polypliquée s'affirme beaucoup plus tôt : les côtes trifurquées apparaissent à 120 m/m déjà ; à 150 m/m, avec la chambre d'habitation, les côtes latérales s'espacent, s'élargissent, s'abaissent vers le ventre, et les côtes ventrales s'atténuent beaucoup, sans disparaître. A 195 m/m, la bouche ne paraît pas encore.

Argovien 4 : Nevers (Alsace-Lorraine), Tronsanges.

28. — **Perisphinctes rhodanicus** DUMORTIER

(DUMORTIER : *Sur quelques gisements de l'oxfordien inférieur du département de l'Ardèche*, 1871, pl. 5, f. 9-10, p. 68.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 11, f. 2, p. 21.

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, p. 275.)

Encore une mutation. Les jeunes, déjà décrits, se distinguent par leur section très plate, leur embrassement qui dépasse la moitié des tours, et leurs côtes très fines et très nombreuses.

J'ai entre autres un exemplaire presque complet, qui me permet encore une fois de continuer la description. A 115 m/m, la trifurcation des côtes est devenue de règle. A 125 m/m le divorce commence entre les côtes latérales, plus rares, plus larges et plus accentuées d'une part, et les côtes ventrales qui deviennent exagérément nombreuses et petites d'autre part. A 162 m/m, quand commence la chambre d'habitation, il n'y a pas retour en arrière ; au contraire la zone lisse qui sépare les deux sortes de côtes semble se creuser. En même temps il faut reconnaître que le recouvrement caractéristique des tours se desserre, comme d'ordinaire ; il ne mesure plus guère à la fin que 16 m/m sur 35. Ajoutons que dans cette espèce, comme dans la plupart des voisines, les variations sont plus rapides et plus nettes sur un flanc que sur l'autre.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

29. — **Perisphinctes Schilli** OPPEL

(OPPEL : *ibid.*, 1863, pl. 65, f. 7, p. 245.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 12, f. 6, p. 33.

SIEMIRADZKI : *Perisphinctes*, 1899, pl. 27, f. 57, p. 185.)

Voici l'ammonite peut-être la plus fréquente et certainement la plus belle de l'argovien nivernais. Il y a des exemplaires entièrement cristallins, d'autres qui ont gardé un peu du brillant de la nacre intérieure et d'autres qui ont encore leur mince coquille. C'est la mutation la plus dérivée de cette série. On voit bien l'extraordinaire persiliage des cloisons. On voit bien les huit constrictionnements par tour : elles sont profondes sur les jeunes tours, sans autre rôle d'ailleurs que de dévier la côte postérieure ; elles s'atténuent ensuite beaucoup. La section devient très haute, très plate. Le recouvrement dépasse d'abord la moitié des tours et diminue ensuite. Enfin ce qui spécialise le plus cette espèce, c'est son adaptation quasi-complète à la décoration polypliquée. Dès 53 m/m les côtes trifurquées ont apparu. Bientôt les côtes latérales s'accroissent tandis que les côtes ventrales s'affaiblissent. A 58 m/m il y a déjà, sur certains moules et sur un côté, l'apparition d'une zone lisse entre les deux sortes de côtes. Puis la décoration polypliquée s'accroît et persiste, jusqu'à 200 m/m, où je dois arrêter mon étude.

Je ne comprends pas pourquoi Siemiradzki a introduit cette espèce

dans la série *Æneas*, dont tout la distingue, ni pourquoi une chicane de recouvrement l'induit à récuser l'excellente figure de de Riaz.

Argoviens 1 et 2 : Partout.

30. — **Peltoceras Constantii** D'ORBIGNY

(D'ORBIGNY : *ibid.*, 1847, pl. 186, p. 502.)

Les *Peltoceras* sont des ammonites à gros tours plus ou moins carrés et à grosses côtes simples. Cette espèce a été reconnue dans ma collection par Collot, ancien professeur à l'Université de Dijon. J'ai d'ailleurs de quoi continuer la description de d'Orbigny.

A 50 m/m les tours sont rectangulaires, plus hauts que larges. Les flancs plats sont plissés par de nombreuses côtes, presque toutes géminées. Le bord externe de ces côtes est renforcé par une légère épine ; le bord interne, quoi qu'en dise d'Orbigny, est renforcé par un pli assez marqué, et c'est là que les côtes se géminent. A 110 m/m, les côtes s'espacent de 10 ou 15 m/m, les géminations deviennent rares, les épines et les plis s'affirment. A 180 m/m la chambre d'habitation commence. Elle se distingue, comme d'ordinaire, par un renflement assez brusque en hauteur et plus encore en largeur. Les flancs et le ventre s'arrondissent. Les côtes atteignent 15 m/m de largeur, avec un pli interne très saillant et une pointe extérieure plus saillante encore. A 230 m/m la bouche n'a pas encore paru ; mais il est visible que la chambre atteint la moitié du dernier tour. — Rare.

Oxfordien supérieur 3 : Pont-Saint-Ours.

31. — **Peltoceras Eugenii** RASPAIL

(D'ORBIGNY : *ibid.*, 1847, pl. 187, p. 503.)

Beaucoup de ressemblance avec l'espèce précédente. Mais d'abord la section s'épaissit plus vite et devient carrée dès le diamètre de 102 m/m. Ensuite et surtout les côtes passent sur le ventre, où elles ne sont plus séparées que par un sillon siphonal ; et elles se hérissent, de chaque côté de ce sillon, par une troisième ligne de protubérances ayant la forme d'épines. — Rare.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

32. — **Peltoceras transversarium** QUENSTEDT

(QUENSTEDT : *Cephalopoden*, 1849, pl. 15, f. 12.)

DE GROSSOUVRE : *Étude sur le groupe des Peltoceras Toucasi et transversarium*, 1917, pl. 9, f. 9, 13 et 14, pl. 11, f. 31 et 32, p. 61-2.)

Voilà une espèce qu'Oppel érigea en caractéristique de tout un niveau et que personne pourtant n'a pu reconnaître pendant longtemps. Heureusement que l'Allemand Salfeld a enfin retrouvé et décrit le prototype et que de Grossouvre en a donné une bonne étude en français, dans un ouvrage d'ailleurs plus que rare. En France en général et dans le Nivernais en particulier, il ne faut pas encore compter sur cette espèce caractéristique, car elle a le deuxième défaut d'être presque introuvable. En 27 ans de recherches dans des dépôts exagérément riches, je n'en ai ramené qu'un échantillon entier et un cassé.

Jusqu'à 65 m/m c'est une ammonite assez embrassante, avec des tours ovales, plus hauts que larges, se resserrant fortement vers le ventre. Entre 70 et 100 m/m les tours deviennent moins embrassants, les flancs s'aplatissent et même se creusent, le ventre s'aplatit. A toutes les tailles, l'ornementation reste la même, formée par des côtes nombreuses et fortes. Elles commencent vers l'ombilic par une saillie ; sur les flancs elles se recourbent et se rejettent en arrière en s'atténuant un peu ; sur le ventre elles dessinent encore un léger sinus vers l'arrière, en se renforçant à nouveau. Beaucoup de côtes sont géménées au départ, voire triplées ; quelques-unes dans le jeune âge bifurquent sur les flancs.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

33. — **Peltoceras Toucasi** d'ORBIGNY

(d'ORBIGNY : *ibid.*, 1847, pl. 190, p. 508.)

DE GROSSOUVRE : *ibid.*, 1917, pl. 9, f. 8, p. 60-1.)

En même temps que Quenstedt lançait le nom de *P. transversarium*, d'Orbigny lançait celui de *P. Toucasi* pour une forme très voisine. Malheureusement la description, les figures et les fragments retrouvés dans la collection d'Orbigny au Museum ne concordent guère. De Grossouvre a essayé de rendre un état civil à cette espèce, en prenant comme type la planche de la Paléontologie française ; et c'est sur cette nouvelle description que nous nous appuyerons.

Espèce rarissime : un exemplaire dans la collection de Grossouvre, un dans la collection de Riaz, un dans la mienne, et ils ne sont pas jolis. Cette espèce ressemble beaucoup à la précédente. Elle se distingue par sa section, qui devient de moins en moins comprimée vers le ventre, qui n'est jamais creusée sur les flancs, et qui se rapproche d'un carré. Elle se distingue encore par ses côtes, qui sont assez peu rejetées en arrière sur les flancs et qui passent droit sur le ventre sans sinus.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

34. — **Peltoceras Romani** DE GROSSOUVRE

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 19, f. 1 et 2, p. 52.

DE GROSSOUVRE : *ibid.*, 1917, pl. 10, f. 18 et 19, p. 64-5.)

De Grossouvre a jugé utile de découvrir quelques espèces analogues et de les décrire succinctement. Premier caractère de cette espèce : la section reste plus large que haute et devient de plus en plus large avec l'âge. Deuxième caractère : la section, tout en tendant vers la forme trapézoïdale, conserve des flancs et un ventre un peu convexes, même au diamètre de 110 m/m. Troisième caractère : les côtes sont plutôt mousses, sauf sur le ventre et elles sont de moins en moins rejetées en arrière. Comme particularité, mon échantillon unique a des côtes plus nombreuses et plus souvent bifurquées que le prototype choisi parmi les figures de de Riaz. Il ferait ainsi une transition avec la variété *P. Riazii* du même auteur, mais sans en prendre la section franchement trapézoïdale.

Oxfordien supérieur 3 : Pont-Saint-Ours.

35. — **Peltoceras berrense** FAVRE

(FAVRE : *Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises*, 1876, pl. 4, f. 8 et 9, p. 59-60.)

L'abbé Dasse a recueilli dans les couches à spongiaires de Tronanges un certain nombre de petites ammonites, où il avait espéré déterminer le *P. bicristatum* (*bimammatum*) du rauracien 1. Je dois à sa générosité un bon échantillon, qui me permet de constater qu'il s'agit d'un cousin très éloigné, n'ayant pas la grande hauteur des tours, la section trapézoïdale, les flancs excavés, le large sillon ventral. Il s'agit exactement de *P. berrense*.

Taille 25 m/m. Tours assez gros, assez peu recouvrants, à section presque carrée. 25 côtes assez grosses et saillantes par tour. Un sillon ventral assez étroit à partir de 14 m/m.

Argovien 3 : Tronsanges.

36. — **Ancylloceras Ischeri** FAVRE

(FAVRE : *ibid.*, 1876, pl. 6, f. 4 et 5, p. 60.)

Ce petit fossile peut être confondu avec *P. berrense*, son voisin. Sur le flanc, l'aspect est analogue, sauf que les côtes sont un peu moins saillantes. Mais sur le ventre le sillon étroit est remplacé par une large bande lisse, au bord de laquelle les côtes se terminent par de légers tubercules. Et puis surtout, il ne s'agit pas d'une ammonite au sens strict, car à partir de 25 m/m la coquille se déroule pour former une crosse. Je n'ai pas la crosse, dont on n'a d'ailleurs encore signalé qu'un échantillon ; mais j'ai le début très net du déroulement ; et j'ai en outre tous les tours intérieurs, qui n'étaient pas encore connus.

Argovien 3 . Tronsanges.

37. — **Aspidoceras cf. perarmatum** SOWERBY

(SOWERBY : *ibid.*, vol. II, 1822, pl. 352.

FAVRE : *Description du terrain jurassique de la montagne des Voiron*, 1875, pl. 5, f. 1 et 2, p. 36-7.)

Les *Aspidoceras* sont des ammonites qui hérissent leurs côtes par deux rangées de tubercules sur les flancs. Celui-ci est particulièrement célèbre et indéterminable, tant les explications de Sowerby sont insuffisantes. Chaque auteur en a donné une interprétation personnelle et a condamné celle des autres. Les descriptions de Favre ont l'avantage de concorder avec les ammonites nivernaises.

Selon cette interprétation, les tours sont à peu près carrés, les tubercules internes ont la forme d'un pincement courbé en forme de croissant et les externes ont la forme d'une épine.

Il y a d'ailleurs des variétés. Il y en a une, à tours épais, qui est abondante dans le Nivernais, et que je peux décrire à tous les âges. A 50 m/m elle a déjà la décoration typique ; mais elle diffère encore du type par une section rectangulaire, plus large que haute. A 100 m/m la section devient carrée, et il n'y a plus aucune différence avec le type. Notons des cloisons serrées les unes contre les autres.

A 200 m/m la chambre d'habitation commence et tout à coup la forme devient aussi extraordinaire qu'inédite. On dirait que l'*Aspidoceras* revient à la forme originelle des *Perisphinctes*. La section s'enfle et s'arrondit. Les épines extérieures s'effacent tout de suite, les plis intérieurs perdent à leur tour leur individualité, la décoration est faite quelque temps par des côtes latérales très épaisses et très hautes. Enfin à 230 m/m, près de la bouche, les côtes s'émoussent à leur tour.

Une deuxième variété, plus proche du type de Favre, a des tours assez menus et un peu trapézoïdaux, une décoration abondante et accentuée.

Une troisième variété se distingue par des tours un peu plus hauts et un peu trapézoïdaux, ainsi que par des côtes plus nombreuses et plus atténuées.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours, Les Bordes.

38. — *Aspidoceras faustum* BAYLE

(BAYLE : *Fossiles principaux des terrains*, 1878, pl. 47.)

Il est assez difficile de discuter d'une espèce dont on n'a qu'une figure avec coquille. Il sera d'ailleurs évident, pour tous ceux qui voudront bien étudier les richesses nivernaises, que le seul criterium indiqué par Bayle, à savoir la section carrée, a une valeur des plus insuffisantes. J'ai pourtant un moule au moins qui se rapproche beaucoup du prototype dessiné pour Bayle.

Dans l'ensemble, c'est un *A. perarmatum*, avec tours carrés, pointes extérieures et plis intérieurs ; mais il se distingue des variétés précédentes par la grosseur des côtes. Mon échantillon montre en outre des cloisons qui étaient encore inconnues et qui sont très particulières. Tandis que chez *A. perarmatum* les cloisons sont très rapprochées, dans cette espèce elles sont exceptionnellement éloignées, à tel point que les loges sont aussi longues que larges. Ajoutons que mon échantillon diffère du prototype par ses débuts, car il a déjà la décoration caractéristique dès le diamètre de 20 m/m, tandis qu'elle n'apparaît dans le dessin de Bayle qu'à 38 m/m. Ajoutons encore une dissymétrie individuelle, comme c'est un cas fréquent chez les ammonites : il y a en effet deux côtes qui ne correspondent pas sur les deux flancs ; la côte à protubérances d'un des flancs ne forme qu'un bourrelet intercalaire sur l'autre et vice-versa.

Enfin, en Nivernais, cette espèce a un niveau très net, au-dessus de

la couche à *P. variocostatus*, dans une couche que personne n'avait encore distinguée.

Argovien 2 : Pont-Saint-Ours.

39. — *Aspidoceras Riazii* COLLOT

(DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 19, f. 8.

COLLOT : *Aspidoceras des couches à minerai de fer de la Côte-d'Or*, 1917, p. 8-9.)

Favre avait distingué d'*A. perarmatum* certains exemplaires pour lesquels il préférait le nom d'*A. Ægir* Oppel. De Riaz, ne pouvant accepter cette détermination, avait repris à tout hasard le terme d'*A. perarmatum*. Collot, après beaucoup d'hésitations et non sans quelques obscurcissements, a proposé de donner à la figure de de Riaz le nom d'*A. Riazii*. Le problème en est là.

L'ensemble ressemble à *A. perarmatum*. Mais d'abord la section forme un carré plus anguleux. Ensuite et surtout les protubérances internes prennent la forme d'une épine, comme les externes. J'ai un exemplaire avec coquille qui montre quelques détails complémentaires sur les débuts de l'ornementation. Les épines externes ont apparu très tôt et conservent toujours la prééminence. Les protubérances internes ne commencent qu'à 14 m/m. Ce ne sont d'ailleurs encore que des gonflements très inégaux des côtes ; puis il y a une épine toutes les trois côtes, une épine toutes les deux côtes ; enfin à partir de 39 m/m il y a une épine à chaque côte. Ainsi cette espèce débute comme *A. perarmatum*, puis elle s'en distingue de plus en plus nettement.

J'ai encore un exemplaire qui cousine avec *A. Riazii*, mais qui présente quelques différences. La section est plus plate (23×19 m/m) et un peu trapézoïdale. Les côtes et les épines sont beaucoup moins accentuées.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

40. — *Aspidoceras corona* QUENSTEDT

(QUENSTEDT : *Ammoniten des schwabischen Jura*, 1837, pl. 94, f. 48.

PETITCLERC : *Fossiles nouveaux, rares ou peu connus de l'Est de la France*, 1917, pl. 1, f. Q S R.)

J'ai un exemplaire que je rapproche du type de Quenstedt, caractérisé par des tours exagérément larges et par une couronne de

grandes épines externes. Mais il est plus grand que le prototype (52 m/m) et par suite il commence à varier. Dès 35 m/m on voit paraître une rangée de petites épines internes, qui s'affirment de plus en plus. A 40 m/m les côtes abandonnent leur direction rectiligne et s'incurvent vers l'avant. A 47 m/m les pointes externes, naguère si fortes, se raréfient et s'émousent.

Argovien 2 : Les Bourdons.

41. — **Aspidoceras ovale** NEUMANN

(NEUMANN : *die Oxfordfauna von Cetechowitz*, 1907, pl. 6, f. 20.

COLLOT : *ibid.*, 1917, pl. 1, f. 4, p. 11-2.)

Encore une espèce mal précisée. Elle me semble pourtant voisiner avec *A. Œgir* d'Oppel et *A. Favrei* de de Riaz et caractériser les débuts d'une série.

La taille ne doit pas dépasser beaucoup le diamètre de 100 m/m où la chambre d'habitation est déjà commencée. La section reste obstinément elliptique, un peu plus haute que large, sans recouvrement. Enfin l'ornementation est très espacée et très rabaissée. Au début il n'y a que des côtes mousses, quelques-unes un peu plus fortes que les autres. A 15 m/m les côtes fortes se renforcent par une épine externe, assez accentuée sur la coquille ; bientôt d'ailleurs ces épines s'atténuent et ne forment plus que de petits boutons arrondis. A 38 m/m des saillies internes apparaissent, à peu près aussi fortes que les précédentes, mais moins individualisées et incapables de faire autre chose que des plis.

J'en rapprocherai un exemplaire qui a une section ovale, plus large en bas qu'en haut et qui a des variations assez inattendues dans la décoration. Les plis internes sont de plus en plus nets, tandis que les boutons externes s'atténuent exagérément à partir de 64 m/m. De plus une déformation personnelle a déjeté d'un côté la fin du dernier tour.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours, Les Bordes.

42. — **Aspidoceras Œgir** OPPEL

(OPPEL : *ibid.*, 1863, pl. 63, f. 2, p. 226.

DE RIAZ : *ibid.*, 1898, pl. 19, f. 5 et 6, p. 55.)

Encore une espèce si mal précisée par son auteur qu'on a pu donner son nom aux formes les plus variées. Je suis l'interprétation de de

Riaz, qui a pu étudier un moulage du prototype et qui a donné, selon son habitude, des figures excellentes. Alors *A. Œgir* appartient à la série d'*A. ovale*. La taille reste petite, car la chambre d'habitation apparaît dès 80 m/m. La section est ronde, sans recouvrement, assez menue (32 m/m sur 81 de diamètre). Les côtes très mousses se garnissent de protubérances petites et rares. Celles de l'extérieur ressemblent d'abord à des épines, puis à des boutons. Celles de l'intérieur, plus faibles, apparaissent à 25 m/m avec la forme d'épines ; elles prennent ensuite la forme de boutons elles aussi. Ajoutons qu'elles s'éloignent de plus en plus de l'ombilic. — J'ai un exemplaire avec cloisons.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours, Les Bordes.

43. — **Aspidoceras Edwardsii** D'ORBIGNY

(D'ORBIGNY : *ibid.*, 1847, pl. 188, p. 504.)

Une preuve de plus des changements infinis des ammonites argoviennes et de leurs descriptions insuffisantes jusqu'à cette date. D'Orbigny a créé l'espèce avec un échantillon de 120 m/m assez grossier. J'ai une ammonite de 280 m/m, qui permet d'en dire tout autre chose.

Je ne peux pas voir les premiers tours. A 80 m/m, c'est bien la description de d'Orbigny : spire presque sans embrassement ; sections ovales et très épaisses ; décoration par des tubercules externes comprimés sur la coquille en forme d'écailles longitudinales, larges, minces, un peu incurvées ; cloisons à découpures assez rondes. A 120 m/m, l'aspect change ; la section commence à perdre de sa largeur ; les tubercules externes s'élèvent et s'effilent en grosses pointes ; une ligne de tubercules internes, ignorés par d'Orbigny, apparaissent, d'abord petits et coniques ; les dentelures des cloisons se subdivisent en une dentelle de petites pointes. A 160 m/m, l'aspect change encore ; la section devient encore moins large ; les épines extérieures deviennent un peu moins proéminentes ; les épines intérieures s'accroissent au contraire, rattrappent la hauteur des autres et s'élargissent transversalement. A 250 m/m, quand commence la chambre d'habitation, qui doit occuper la moitié du dernier tour, la section est aussi haute que large ; les tubercules des deux côtés dressent encore une dernière paire, quelque peu amortie ; puis ils

disparaissent et la surface n'est plus bosselée que par de larges et vagues ondulations transversales.

Argovien 1 : Pont-Saint-Ours.

44. — **Aspidoceras nivernum** n. sp.

On trouvera peut-être une synonymie à cette espèce en ré-étudiant les prototypes des nombreux noms déjà inventés ; mais pour l'instant je ne peux me contenter de signalements aussi vagues pour l'espèce qui caractérise l'argovien 2, jusqu'alors inconnu.

Elle est de la même série qu'*A. Babeaui* de d'Orbigny. Elle en a la section assez ronde et très large et l'enroulement un peu embrasant. Elle a aussi une décoration analogue, par de grosses côtes rayonnantes, un peu infléchies en avant, renforcées vaguement par un pli interne et par des épines triangulaires externes. Mais d'abord ce n'est pas le même niveau. Puis les côtes semblent un peu plus longues. Puis les protubérances externes ne manifestent guère l'intention de disparaître, même au diamètre de 130 m/m. Enfin les cloisons présentent un aspect particulier : elles sont tellement serrées et découpées que les lobes de la cloison antérieure viennent toucher les selles de la cloison postérieure. — Quelques mesures au diamètre de 130 m/m : ombilic 52, hauteur du dernier tour 48, largeur 55, longueur de la côte 35, longueur du lobe dorsal 33.

Argovien 2 : Vauzelles, Pont-Saint-Ours, Les Bordes.



Cardioceras cordatum SOWERBY

Grandeur : 235 m/m. Exempleire complet avec bouche
COULANGES (première carrière de Pont-Saint-Ours)

Ochetoceras hispidum OPPEL

Grandeur naturelle

URZY (carrière des Bordes)



Ochetoceras montapinense

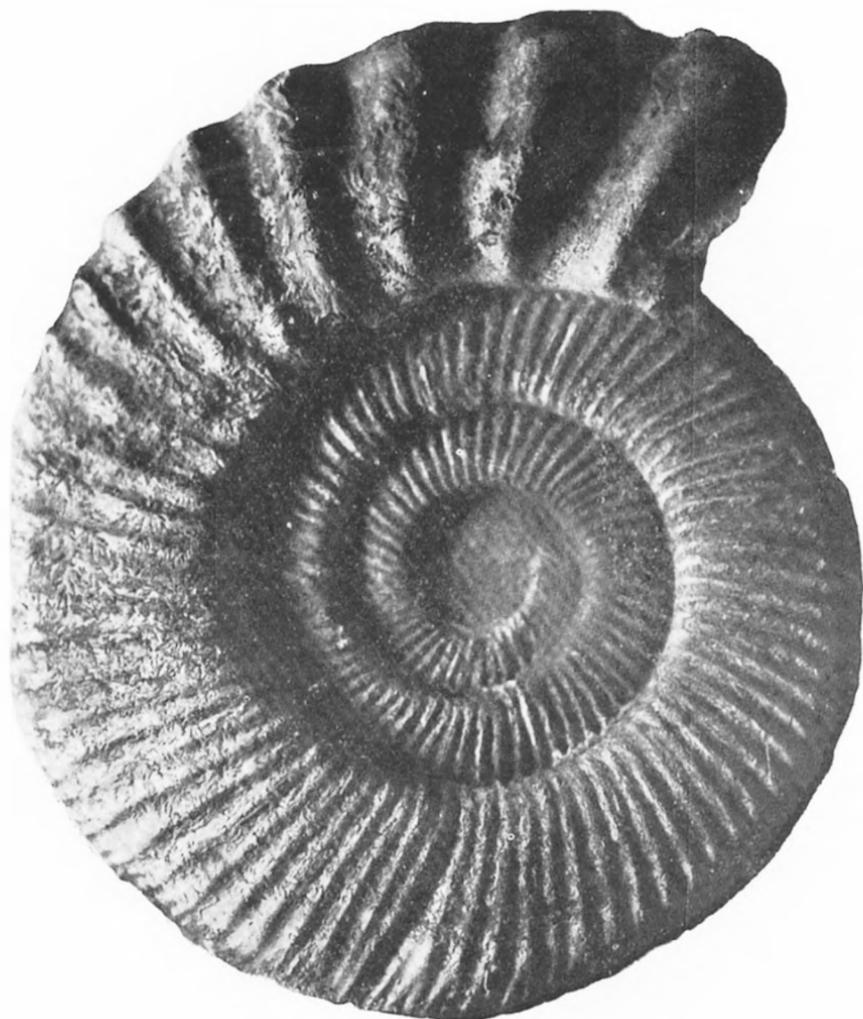
Grandeur naturelle

NEVERS (les Montapins)



Perisphinctes variocostatus BUCKLAND

Grandeur : 350 m/m. Exempleire complet avec bouche
COULANGES (deuxième carrière de Pont-Saint-Ours)



Perisphinctes plicatilis SOWERBY

Grandeur : 205 m/m.

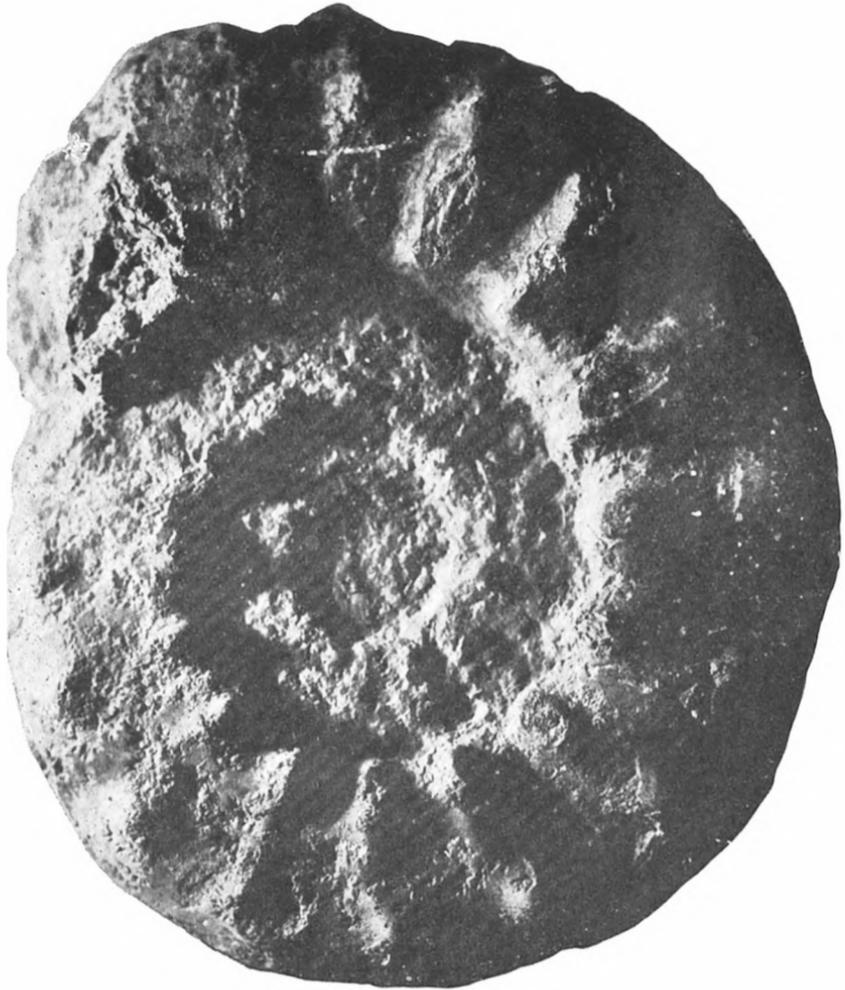
URZY (carrière des Bordes)



Perisphinctes cf. mogosensis CHOFFAT

Grandeur : 220 m/m.

VARENNES-LES-NEVERS (*quartier de Fauzelles*)



Aspidoceras cf. perarmatum SOWERBY

Grandeur : 230 m m.

COULANGES (deuxième carrière de Pont-Saint-Ours)



Aspidoceras Edwardsii D'ORBIGNY

Grandeur : 280 m/m.

COULANGES (deuxième carrière de Pont-Saint-Ours)



Aspidoceras nivernum

Grandeur naturelle

URZY (carrière des Bordes)