

sous une épaisseur de plusieurs milliers de mètres, tandis qu'au-dessus règnent les micaschistes et les gneiss schisteux avec amphibolites et cipolins. Ces derniers gneiss forment aussi une puissante série dans les Alpes occidentales. Enfin, au Saint-Gothard comme dans les Alpes autrichiennes, on constate partout que des gneiss granitoïdes ou granites gneissiques, avec gneiss rubanés, supportent une série de micaschistes et de gneiss à grain fin, couronnés eux-mêmes par des schistes micacés ou chloritiques, passant par transitions insensibles à de véritables schistes sédimentaires.

Cette constante uniformité du terrain primitif, sur quelque point du globe qu'on l'observe, est un fait d'une haute portée. Il semble difficile que le métamorphisme, agissant sur des sédiments, ait pu leur imprimer partout le même caractère. En tout cas, la recristallisation des éléments aurait été assez complète pour donner un produit qui ne différerait, par aucun caractère essentiel, de celui qu'auraient engendré les conditions complexes sous lesquelles il nous a paru que la première écorce avait dû se constituer.

CHAPITRE III

ÈRE PRIMAIRE

§ 1

GÉNÉRALITÉS SUR L'ÈRE PRIMAIRE

Caractères des premiers sédiments primaires. — L'ère primaire ayant immédiatement suivi la consolidation définitive de la première écorce, on conçoit qu'il soit très difficile de tracer une ligne de démarcation nette entre les premiers sédiments du groupe et les derniers schistes cristallins. Ceux-ci, résultat d'une cristallisation troublée par la formation de la masse océanique, ont déjà, au moins en partie, le caractère

détritique. D'autre part, en raison de la nature spéciale de l'océan primitif, l'élément cristallin n'a pu manquer de prendre part aux débuts de la sédimentation. Tel est le motif pour lequel tant de divergences règnent encore relativement à la séparation des micaschistes et talcschistes, d'une part, et des *phyllades cambriens*, d'autre part.

Ces phyllades, partout où on les observe, offrent une grande uniformité de composition. Ce sont des schistes originairement argileux (*Urthonschiefer* des Allemands), mais le plus souvent devenus durs, luisants et satinés, parsemés de veinules de quartz et remplis de cristaux microscopiques de minéraux durs. On se rend compte aisément de cette uniformité si l'on réfléchit que les inégalités de la première écorce étaient sans doute aussi faibles qu'instables, en sorte que la sédimentation devait s'exercer à peu près partout, et cela aux dépens d'un *substratum* de composition très peu variable.

Phases de l'ère primaire. — Mais à mesure que l'écorce sédimentaire s'accroît, une plus grande variété s'introduit dans les dépôts; le relief du globe commence à s'accroître, la vie se répand en abondance au milieu des eaux marines, jusqu'à ce que les continents deviennent capables de porter, avec une riche végétation, les premiers représentants des êtres terrestres. Ce progrès s'accomplit par étapes, qui motivent la division des temps primaires en quatre périodes : 1° la période *cambrienne*, ainsi nommée de *Cambria*, nom latin du Pays de Galles; 2° la période *silurienne*, qui tire son nom des *Silures*, anciens habitants de l'ouest de l'Angleterre; 3° la période *dévonienne*, dont les sédiments sont nombreux dans le Devonshire; 4° enfin la période *permo-carbonifère*, à laquelle appartiennent les grands gisements de houille et qui se termine par des formations dont le type a été choisi, en Russie, dans le gouvernement de Perm.

Période cambrienne. — Les premiers océans cambriens étaient vraisemblablement peu propres à la vie, ce qui expliquerait pourquoi les phyllades de la base du *cambrien* ne contiennent guère d'autres fossiles que des empreintes très problématiques, qualifiées d'*Oldhamia* (fig. 40), et des apparences semblables à des traces de vers.

Mais après cette première phase presque *azoïque*, c'est-à-dire presque dépourvue de restes organiques certains, on voit apparaître, au milieu de formations très nettement stratifiées, schisteuses, calcaires ou gréseuses, une faune marine remarquable par son éclosion

en quelque sorte immédiate. C'est celle que Barrande avait appelée *faune primitive* et où dominent les restes de crustacés appartenant à la famille des trilobites.

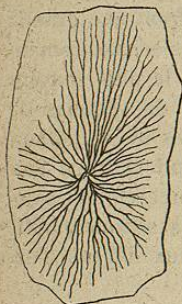


Fig. 40. — *Oldhamia radiata*.

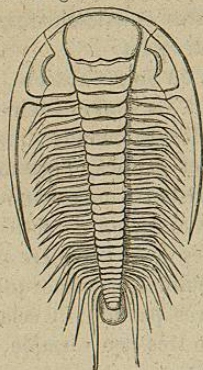


Fig. 41. — *Paradoxides Bohemicus*.



Fig. 42. — *Lingulella Davisi*.

et spécialement au genre *Paradoxides* (fig. 41), ainsi que de brachiopodes de la famille des *lingules* (fig. 42), destinée à traverser, presque sans altération, toute la durée des temps géologiques, tandis que l'existence des trilobites ne sera qu'éphémère.

Période silurienne. — Après ces préliminaires, des îlots de terrain primitif, noyaux des futurs continents, se dessinent, servant d'appui aux sédiments déjà très variés de la période *silurienne*. Là s'observent des schistes, des phyllades durs, des conglomérats, des grès, des *grauwackes* ou grès argileux, des quartzites, des calcaires, des minerais de fer, etc. Ces dépôts renferment d'abord de nombreux trilobites, tels que *Calymene* (fig. 43), puis une riche faune de mollusques, brachiopodes, ces derniers offrant déjà des *nautilus*, dont la longévité ne sera pas moindre que celle des *lingules*, et des *orthocères* (fig. 44), d'une durée bien plus limitée; enfin par des polypiers et des hydrozoaires tels que les curieux *graptolithes* (fig. 45), exclusivement propres à la période.

Les vertébrés font encore défaut ou du moins n'apparaissent que très tardivement, sous la forme de débris de *poissons*, et

c'est à peine si le règne végétal a laissé quelques traces, ce qui prouve à quel point les continents devaient être encore rudimentaires.

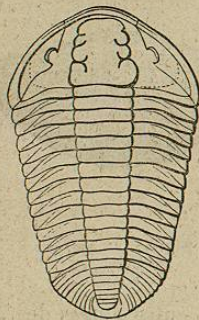


Fig. 43. — *Calymene Blumenbachi*.

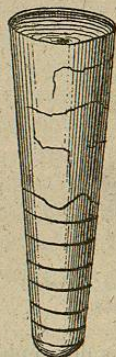


Fig. 44. — *Orthoceras regulare*.

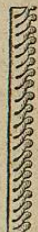


Fig. 45. — *Monograptus priodon*.

Période dévonienne. — C'est avec la période suivante, dite *dévonienne*, que s'accuse définitivement la constitution de la terre ferme, au moins dans les hautes latitudes de l'hémisphère boréal. Autour de ces massifs se forment de puissantes couches de conglomérats et de grès, renfermant en abondance des restes de *poissons*. Ces restes appartiennent, en grande partie, à la famille des *ganoïdes* (fig. 46) ou poissons cuirassés à nageoire

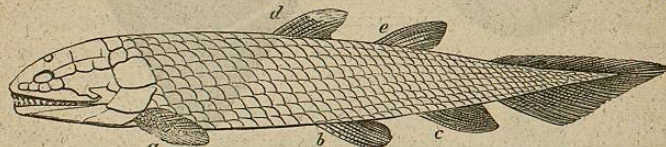


Fig. 46. — *Osteolepis*, poisson ganoïde dévonien.

caudale dyssymétrique, dont le corps était revêtu d'une véritable carapace écaillée.

Les ganoïdes ne sont plus représentés de nos jours que par un petit nombre d'espèces habitant les rivières de l'Afrique, de l'Amérique du Nord et de l'Australie; d'où l'on peut inférer que les conglomérats dévoniens ont dû se déposer dans des eaux douces ou saumâtres.

Plus loin, dans le domaine maritime, on retrouve des trilobites, tels que *Phacops* et *Cryphæus* (fig. 47), mais surtout des brachiopodes, particulièrement des *spirifères* (fig. 48) et des



Fig. 47. — *Cryphæus Michelin*
(tête et abdomen).



Fig. 48. — *Spirifer*
Verneuli.

stringocéphales; puis des céphalopodes, entre autres des *goniatites* (fig. 49); enfin de nombreux crinoïdes et des polypiers à

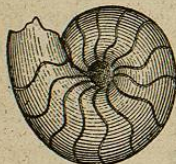


Fig. 49. — *Goniatites retrorsus*.

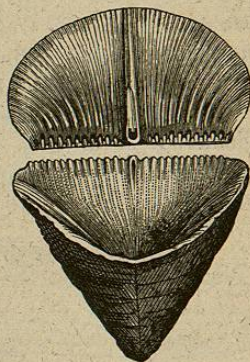


Fig. 50. — *Calceola sandalina*.

opercule, du genre *Calceola* (fig. 50), très caractéristique de la partie moyenne du système.

Un fait considérable est l'apparition sur une grande échelle, au milieu de la période dévonienne, des calcaires construits par l'activité organique. Les polypiers proprement dits et les foraminifères n'y ont que peu de part : leur rôle est tenu par les *Stromatopores* et autres organismes inférieurs, de la famille

des hydrozoaires, dont l'accumulation donne naissance à des massifs réguliers, de plusieurs centaines de mètres d'épaisseur.

Période permo-carbonifère. Conditions du régime marin.

— Les dépôts calcaires prennent encore plus d'importance avec la période *permo-carbonifère*. Il semble que le rôle de la sédimentation détritique y soit réduit, dans les mers, à sa moindre expression. Les foraminifères, qui d'ordinaire exigent pour leur développement des eaux tranquilles, figurent parmi les plus actifs ouvriers de ces édifices calcaires, en association avec les échinodermes, les brachiopodes et les polypiers. De véritables craies à silex s'y montrent, aujourd'hui plus ou moins transformées en marbres, ainsi que des dolomies cavernueuses.

Dans tout cet ensemble marin, la faune varie très peu de la base au sommet. Il n'y a presque plus de trilobites. Parmi les brachiopodes domine le genre *Productus* (fig. 51) et, parmi les gastropodes, le genre *Euomphalus*. Les céphalopodes, en dehors de quelques goniatites et orthocères, sont peu nombreux, mais annoncent, par quelques types spéciaux, l'apparition prochaine de la famille des *ammonitidés*, qui va devenir la marque distinctive de l'ère secondaire. Au nombre des foraminifères abondent les *fusulines* (fig. 52).

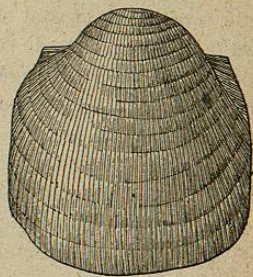


Fig. 51. — *Productus Cora*.



Fig. 52. — *Fusulina cylindrica*
(grossie).

L'uniformité de la faune permo-carbonifère est d'ailleurs aussi grande dans l'espace que dans le temps. Du Nebraska et du Brésil à l'Oural et de là aux Indes néerlandaises, les mêmes types se rencontrent, attestant la similitude des conditions physiques dans les mers.

Conditions du régime continental. — En même temps et par un remarquable contraste, des flores nombreuses et variées se succèdent à la surface des continents. Ceux-ci ont

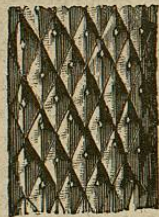
définitivement pris leur assiette et, dans l'hémisphère boréal, ils font si bien reculer les rivages maritimes qu'à la fin de la période, c'est à peine si quelques parties de ce qui forme aujourd'hui l'Europe et les États-Unis vont se trouver sous une mer ou plutôt sous des mers à peine dignes de ce nom par leur faible étendue.

Grâce à l'influence d'un climat tropical, alors commun au globe entier, et d'une atmosphère humide, chargée d'acide carbonique, une végétation extraordinairement puissante, mais presque exclusivement composée de types d'apparence cryptogamique, sans rien qui rappelle le jeu des saisons, se développe sur la terre ferme, offrant près du pôle arctique les mêmes formes que dans les latitudes tempérées et sous les tropiques. Des pluies abondantes font ruisseler sur le sol des torrents d'eau, qui entraînent les débris des plantes avec ceux du terrain sous-jacent et vont stratifier le tout, au fond de la mer ou des lacs, en couches de conglomérats, de grès, de schistes argileux et de matières végétales. Ces dernières, désormais soustraites au contact de l'air, subiront une transformation lente qui en fera de la houille. Ainsi se trouvera emmagasinée, pour les besoins à venir de l'industrie humaine, une notable partie de l'énergie lumineuse et calorifique dépensée par le soleil durant cette époque unique en son genre.

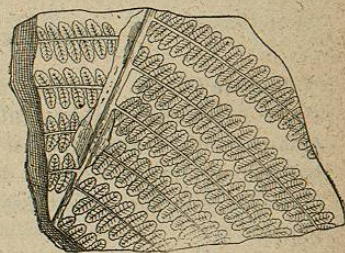
Tandis que ce phénomène de ruissellement et de dépôt se reproduit à maintes reprises, la flore, au lieu de rester stationnaire comme la faune marine, subit d'incessantes transformations. Sans doute l'atmosphère change, à mesure qu'elle se purifie par la perte d'une partie du carbone absorbé par les plantes et fixé dans les sédiments. Sans doute aussi le relief et le climat se modifient, comme semble l'attester la venue tardive des conifères, beaucoup plus abondantes pendant la dernière phase (*permienne*) de la période, et dont l'apparition semble indiquer un sol plus sec et plus accidenté.

Flore houillère. — Dépourvue de *monocotylédones* (telles que les palmiers) ainsi que de *dicotylédones* ou plantes à feuillage caduc, indices du jeu des saisons, la flore houillère abonde en *cryptogames*, avec une certaine proportion de *cycadées* et de *conifères*.

Mais les cryptogames de l'époque houillère dépassaient singulièrement en grandeur leurs congénères actuels. C'étaient des *lycopodiacées* gigantesques, les *Lepidodendron* (fig. 53) et de grandes *Sigillaria* (fig. 54), formant des arbres de 30 à 40 mètres

Fig. 53. — *Lepidodendron elegans*.Fig. 54. — *Sigillaria elegans*.

de hauteur, à feuillage maigre et piquant. C'étaient encore des fougères arborescentes (*Psaronius*) de 15 à 18 mètres, et des fougères herbacées, *Sphenopteris* (fig. 55), *Pecopteris* (fig. 56), etc.,

Fig. 55. — *Sphenopteris obtusiloba*.Fig. 56. — *Pecopteris arborescens*.

dont les frondes n'avaient pas moins de 10 mètres; enfin de grandes équisétacées, telles que *Calamites*.

Le caractère de cette végétation était la profusion plutôt que la richesse, la vigueur plutôt que la variété. Les fleurs vives et brillantes y faisaient défaut, ainsi que les formes gracieuses des arbres de nos climats tempérés.

Vertébrés et insectes permo-carbonifères. — Jusqu'à l'époque houillère, les vertébrés n'étaient représentés, d'une manière authentique, que par des poissons. Avec le carbonifère apparaissent de nombreux *reptiles*. Ce sont surtout des *amphibies*, auxquels la structure particulière de leurs dents a fait donner le nom de *labyrinthodotes*. On y voit aussi des salamandroïdes, comme ceux des schistes bitumineux d'Autun, appartenant aux dernières phases de la période. A ce même moment les vrais types reptiliens commencent à s'épanouir en Europe, tandis qu'en Afrique et en Amérique se développent des reptiles carnivores, dont les os se rapprochent, par certains détails, de ceux des mammifères.

Les trouvailles faites à Commeny ont montré que les *insectes* abondaient au milieu des forêts houillères. Quelques-uns étaient de taille gigantesque, atteignant *soixante-dix centimètres* d'envergure. La plupart appartenaient à des familles dont les représentants actuels fréquentent les lieux humides, ce qui concorde bien avec le caractère surtout cryptogamique de la flore de l'époque.

§ 2

SYSTÈME CAMBRIEN

Pays de Galles. — Nous avons signalé l'uniformité des sédiments *camabriens*, où dominent les phyllades et des quartzites plus ou moins schisteux, ainsi que la pauvreté organique de la base du système. Les dépôts de cette époque ont, dans le Pays de Galles, une énorme épaisseur, évaluée à huit ou dix mille mètres.

On y peut distinguer deux divisions. A la base s'observent des schistes, entremêlés de nombreux épanchements de roches éruptives. Au-dessus, et en discordance, apparaît un poudingue, où les éléments du groupe inférieur se retrouvent sous forme de galets. Ce poudingue est surmonté par la puissante série des schistes verts et lie-de-vin, qui fournissent les ardoises violettes si largement exploitées à Penrhyn et à Llanberis. Ensuite, après quelques intercalations gréseuses, la série schis-

teuse se poursuit sous la forme de roches noires ou grises, se débitant en dalles, et qu'on a nommées *dalles à lingules*, à cause de leur fossile dominant. Les trilobites y sont bien représentés.

Bretagne, Cotentin, Vendée. — Les affleurements *camabriens* sont nombreux dans la Bretagne et le Cotentin, où ils forment des bandes généralement allongées de l'est à l'ouest, et dans les plis desquelles les sédiments plus récents se trouvent logés.

La partie la plus ancienne du système est constituée par les *phyllades de Saint-Lô*, en couches habituellement verticales, altérées seulement sur quelques décimètres à partir de la surface et donnant une terre argileuse, peu fertile mais propre à l'établissement des herbages. Au-dessus de ces phyllades, dont les couleurs dominantes sont le gris, le vert et le brun, viennent des *schistes rouges*, souvent entremêlés de veines vertes, parfois associés à des lits de calcaire impur ou de marbre (marbres de Vieux et de Laize). Enfin le système se termine par des *poudingues pourprés*, où de gros cailloux de quartz blanc se détachent sur une pâte lie-de-vin. Ces roches, qui accusent une sédimentation tourmentée, paraissent occuper la place des couches où l'on a trouvé ailleurs les premiers trilobites. Déjà, par conséquent, les conditions de la formation des dépôts devenaient sensiblement moins uniformes.

Les phyllades *camabriens* se poursuivent en Vendée, où ils sont très souvent luisants et satinés, par suite de la séricite qui s'y est développée en fines lamelles. Cette transformation est un effet du métamorphisme. Du reste, au contact du granite qui les a percés, beaucoup des phyllades du Cotentin sont devenus *maclifères*, c'est-à-dire qu'il s'y est formé des nodules ou des cristaux de *maclé*.

Ardennes, Belgique, Plateau Central, etc. — A la même époque appartient le puissant massif de phyllades de la région ardennaise, traversé et mis à découvert par la vallée de la Meuse au nord de Mézières. Sur les deux rives du fleuve se montrent les couches fortement redressées, parfois plissées, des *schistes ardoisiers* gris de Deville, avec petits cristaux de fer magnétique; des quartzites si durs de Monthermé,

pour l'empierrement; des *ardoises* violettes, avec quartzites et schistes verts, de Fumay; enfin des schistes noirs des environs de Revin, parsemés de cristaux jaunes cubiques de *pyrite* ou bisulfure de fer. Une grande partie du sous-sol de la Belgique est formée par ce système, aujourd'hui caché sous les sédiments tertiaires.

On retrouve, en divers points du Plateau Central, des schistes cambriens, par exemple ceux qui fournissent les ardoises des environs de Brive. On les connaît également en Provence, ainsi que dans les Vosges, près de Barr et d'Andlau, où le granite les a sensiblement modifiés.

Dans toutes ces régions, il n'existe pas trace de la faune dite *primordiale*, celle des dalles à lingules d'Angleterre et des couches de Saint-David dans le Pays de Galles. Longtemps cette faune, caractérisée par les trilobites du genre *Paradoxides*, a passé pour ne pas exister en France. Mais on l'a récemment découverte dans le massif de la montagne Noire, au sud du Plateau Central. Il est donc permis de penser qu'à l'époque du cambrien supérieur, il régnait sur l'Europe occidentale, entre la latitude du sud de l'Angleterre et celle de l'Aquitaine, des conditions défavorables à l'existence des êtres marins. En certains points même, ce devait être un régime continental, comme semblent l'attester les conglomérats à gros blocs et à ciment pourpré de la Bretagne, du Cotentin et de l'île de Jersey. Mais au sud, les mers reprenaient leur empire et c'est ainsi que la faune à *paradoxides* de la montagne Noire devait se relier, d'une part à celle de l'Espagne, de l'autre à celle de la Sardaigne.

Bohême, Scandinavie, Amérique, etc. — En Bohême, les dépôts cambriens inférieurs sont constitués par des schistes et des grès schisteux à grain fin (*grauwacke de Przibram*), où l'on ne trouve que des traces de vers. Au-dessus viennent les célèbres schistes argileux de Ginetz et de Skrey, près de Prague, renfermant une véritable profusion de trilobites, notamment de *paradoxides*.

Bien développé en Scandinavie, sinon sous le rapport de l'épaisseur, qui est généralement faible, du moins quant à la succession des horizons fossilifères (consistant en schistes *alumi-*

fers et en plaques calcaires), le cambrien se retrouve en Espagne, en Sardaigne, au Canada (où il comprend le *grès de Potsdam*, avec traces de vers), dans les Montagnes Rocheuses, enfin au Brésil et en Chine.

C'est sur l'île de Terre-Neuve et aux environs que la faune primordiale paraît le mieux caractérisée; on y distingue trois niveaux successifs de trilobites: à la base, la zone à *Olenellus* (qui se retrouve dans les Montagnes Rocheuses); au milieu, la zone à *Paradoxides*; au sommet, celle à *Olenus*. On a pu établir la parfaite correspondance de ces horizons avec ceux de la Scandinavie, qui d'ailleurs font partie de la même bande septentrionale de sédiments.

§ 3

SYSTÈME SILURIEN

Europe septentrionale. — La localisation des dépôts, qui commençait à s'accroître dès la fin du cambrien, se prononce encore davantage avec la période *silurienne*. C'est ainsi qu'on peut distinguer une première bande septentrionale de dépôts marins, comprenant l'Écosse et la Scandinavie, et principalement constituée par des schistes gris ou noirs, souvent charbonneux, avec *graptolithes*.

Au sud s'étend une autre bande, celle qui embrasse l'Angleterre et les pays riverains de la Baltique. La série des couches siluriennes y est variée, puissante et remarquablement fossilifère, surtout dans sa partie supérieure, qui contient les célèbres calcaires de Dudley et de Gothland, riches en trilobites, en brachiopodes, en crinoïdes, en polypiers, etc. Cette bande se prolonge en Russie, où, par contraste avec les régions disloquées et métamorphiques de l'Europe occidentale, elle est constituée par des couches horizontales de grès, d'argiles et de calcaires.

Le pays classique du silurien, dans la bande en question, est le Shropshire, en Angleterre; c'est là qu'on voit se succéder, reposant sur les dalles à lingules, d'abord des couches de passage, à *graptolithes*; puis les *schistes de Llandeilo*, le *calcaire de Bala*, le *grès de Caradoc*; ensuite les *schistes de Llandovery*, sur-

montés par l'assise si fossilifère de *Wenlock* (à laquelle appartient le calcaire de Dudley); enfin l'assise de *Ludlow*, où apparaissent les premiers restes de poissons. Le tout a près de 6000 mètres d'épaisseur.

Europe centrale. — Le silurien de la Bohême, depuis longtemps illustré par les richesses paléontologiques que Barrande en a exhumées, forme un ensemble distinct de celui de la bande anglo-baltique.

A la base sont les schistes et les grès de l'étage D de Barrande, correspondant aux couches d'Angleterre qui sont inférieures à l'assise de Llandovery, tandis que celles de Wenlock et de Ludlow ont pour équivalents les étages E et F, remarquables par leurs calcaires marmoréens si fossilifères. Les orthocères jouent dans ces calcaires un très grand rôle, comme du reste en Russie.

Malgré leur proximité, le Hartz et la Bavière diffèrent sensiblement du type de la Bohême, tant par la composition des sédiments que par la distribution des fossiles, ce qui montre quels progrès avait déjà faits la différenciation du régime des mers.

Bretagne, Cotentin. — C'est encore à un autre type qu'appartiennent les dépôts siluriens du territoire français, bien développés en Bretagne ainsi qu'au Cotentin. Une importante assise arénacée, liée par des conglomérats ou des *arkoses* aux poudingues pourprés du cambrien supérieur, en forme partout la base, accusant le voisinage d'un ancien continent; c'est le *grès armoricain*, roche dure, blanchâtre, souvent véritable quartzite, excellent pour l'empierrement. Ses caractères s'observent bien dans la chaîne si pittoresque de rochers qui s'étend de Domfront à Mortain, ainsi qu'en de nombreux points de la Loire-Inférieure, de l'Ille-et-Vilaine, de la Mayenne, de la Sarthe, de l'Anjou, enfin à la Montagne du Roule, près de Cherbourg. Ce grès, aux affleurements très infertiles, marqués par des landes que jonchent des pierres blanchâtres, ne contient guère que des tubes d'annélides (*Scolithus*, *Tigillites*) et de curieuses impressions bilobées en relief, dites *bilobites* (fig. 57). Autrefois les bilobites étaient attribués à des algues; aujourd'hui on les regarde de préférence comme des moulages, formés par du sable à l'intérieur des traces que le passage de divers animaux avait pu laisser à

la surface d'une couche de vase. Un tel sédiment n'a pu se déposer que dans des eaux très peu profondes.

Aux grès à bilobites succède, par l'intermédiaire d'une couche assez constante de minerai de fer hydroxydé, l'assise des *schistes à calymènes*. Argileux dans le nord de la Bretagne, ces schistes deviennent plus durs au sud et c'est dans leur masse que sont ouvertes les immenses ardoisières d'Angers. La déformation des trilobites y est habituelle et accuse l'énergique compression subie par les couches postérieurement à leur dépôt.

Dans le Calvados et le Cotentin, une ou plusieurs assises arénacées s'intercalent au sommet de l'assise schisteuse et donnent naissance à une nouvelle masse de

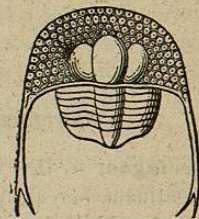


Fig. 57. — Bilobite (*Cruziana rugosa*). Fig. 58. — *Trinucleus Pongerardi*.

grès, habituellement en petits bancs, de coloration rosée. C'est le *grès de May*, qu'on retrouve aussi dans l'Ille-et-Vilaine, supportant de nouveaux schistes noirs, avec trilobites que leur tête, composée de trois noyaux bien distincts, a fait nommer *trinucleus* (fig. 58).

Tout cet ensemble correspond au silurien inférieur de l'Europe orientale (étage *armoricain*). L'étage supérieur ou *bohémien*, celui qui renferme les riches gisements fossilifères de l'Angleterre, de la Bohême et des régions baltiques, paraît à peine représenté en France, comme si déjà la mer silurienne tendait à s'y assécher. On y doit rapporter les schistes noirs, avec concrétions calcaires à graptolithes et orthocères, de Feuguerolles (Calvados) et de Saint-Sauveur-le-Vicomte (Manche), ainsi que certains calcaires de la Loire-Inférieure.