

Notice sur les différentes formations des terrains jurassiques dans le Jura occidental

Autor(en): **Marcou, Jules**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **3 (1846)**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-100104>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

NOTICE

SUR LES DIFFÉRENTES

FORMATIONS DES TERRAINS JURASSIQUES

DANS LE JURA OCCIDENTAL.

PAR

JULES MARCOU.

NOTICE

SUR LES DIFFÉRENTES FORMATIONS DES TERRAINS JURASSIQUES

DANS LE JURA OCCIDENTAL.

La partie orientale des Monts-Jura a été depuis quinze ans le théâtre des observations et des études les plus sérieuses de tous les géologues qui se sont occupés du Jura. Les excellents Mémoires de MM. Thurmann, Agassiz, Gressly, de Montmollin, Nicolet, Mérian, Hugi, Mousson, etc. ont répandu une vive lumière sur la constitution géologique des terrains qui forment les chaînes du Jura suisse, et sur le développement des êtres organisés dans les mers jurassiques et néocomiennes.

Le Jura occidental, par une exception assez bizarre, n'a été exploré dans quelques localités, que par un petit nombre de géologues voyageurs, qui n'ont publié que des généralités orographiques insignifiantes, parce que leurs observations n'avaient pas été basées sur l'étude approfondie des terrains. Le département de la Haute-Saône a été depuis long-temps étudié avec le plus grand soin par M. Thirria; mais les départemens du Doubs⁽¹⁾, du Jura et de l'Ain, n'ont pas encore été soumis à l'étude critique des géologues locaux. C'est dans le but de combler cette lacune pour le

(1) Le département du Doubs avait été très-bien observé dans plusieurs de ses parties par feu M. Renaud-Comte, dont la mort prématurée est venue priver les géologues du résultat de ses savantes recherches. Plusieurs jeunes géologues l'ont remplacé dans cette étude difficile, et nous ferons prochainement connaître leurs travaux; ce sont MM. Carteron et Choppart pour les environs de Morteau et de St.-Hypolite, et mon excellent ami M. Just Pidancet, pour les environs de Besançon. Il est fort à regretter que M. Parandier n'ait pas publié ses recherches sur le Doubs; car je regarde ce savant comme complètement étranger aux publications que vient de faire M. Boyé, ingénieur des mines, sur la géologie du Doubs, dans les Comptes-rendus de la Société libre d'Emulation de ce département. Cette publication est une nouvelle superfluité géologique, ajoutée à celle que nous a donné M. Rozet (voir Bulletin de la Société géologique de France, tome VI.)

département du Jura , que je fais connaître mes recherches sur le Jura salinois. Dans cette notice , je décris les différentes formations et dépôts qui constituent les terrains jurassiques proprement dits, dans le Jura occidental, et je cherche à établir les groupes dans leur véritable ordre chronologique.

LIMITES DES TERRAINS JURASSIQUES.

Il importe d'abord de bien poser les limites des terrains jurassiques. La plupart des géologues ont exclu des terrains jurassiques la formation liasique, dont ils forment un terrain à part; ce terrain n'est caractérisé ni par une discordance de stratification avec les terrains supérieurs et inférieurs⁽¹⁾, ni par un organisme particulier, ni par une composition pétrographique qui lui soit exclusivement propre. Ces caractères, les seuls sur lesquels on puisse s'appuyer, pour poser les limites des terrains, ne se trouvent ni réunis, ni même séparés pour le lias: aussi je regarde cette grande masse de marnes et de calcaires marneux, comme une des quatre grandes formations qui composent les terrains jurassiques. Sans m'arrêter davantage sur la réunion du lias aux autres dépôts oolitiques, je démontrerai plus loin la corrélation qui existe entre cette formation et les suivantes, et les dangers qu'il y aurait à la séparer des terrains jurassiques; mais dès à présent je dois porter l'attention sur un fait de la plus haute importance, je veux parler de la véritable limite inférieure de la formation liasique.

Jusqu'à présent tous les géologues ont réuni au lias plusieurs couches de grès et de marnes qui se trouvent au-dessous du calcaire à gryphées arquées. Cette réunion a-t-elle été bien justifiée? je vais chercher à prouver le contraire.

Le keuper, comme on le sait, n'a éprouvé aucun soulèvement avant ceux qui ont déterminé le relief actuel du Jura; par conséquent, on ne peut avoir recours à la discordance de stratification pour la délimitation du keuper et des terrains jurassiques. Dans les contrées où la formation keupérienne a été soulevée, comme dans le Wurtemberg, on a pu facilement trouver le point de séparation entre les deux terrains, et encore l'a-t-on fait assez vaguement, à cause du grand nombre de rapports pétrographiques qui les unit et de la rareté des fossiles. Lorsque le keuper s'est soulevé, les assises en voie de formation étaient d'épaisses couches de grès, qui ont continué à se déposer pendant le soulèvement, dont l'action a été très-lente, comme le prouve le peu de bouleversement des couches de la petite étendue du terrain triasique qui en-

(1) Dans tout ce mémoire je ne parle que de la chaîne des Monts-Jura.

ture le Schwarzwald. Pendant et après le soulèvement du keuper, voyons comment ont agi les dépôts sédimentaires.

D'abord dans les localités littorales, il y a eu nécessairement un remaniement des dernières couches du keuper, comme cela était déjà arrivé sur une plus grande échelle, lors du soulèvement des grès vosgiens, dont le remaniement a formé les grès bigarrés. Mais aussi ces bancs de grès remaniés sont entrecoupés de couches de calcaire, renfermant une grande quantité de *Gryphæa arcuata*, d'*Unio* et autres fossiles jurassiques, qui viennent, comme des jalons, indiquer que cette partie de notre globe est entrée dans une nouvelle phase biologique. De sorte que dans ces localités littorales, si le géologue ne peut se servir avec certitude de la pétrographie, il a pour lui indiquer le point de séparation des deux formations, d'abord la différence de stratification, puis les êtres organisés, cet excellent guide, qui jusqu'à présent n'a pas encore trompé une seule fois.

Dans les régions subpélagiques et de haute mer, qui se trouvent dans le golfe formé par les îles hercyniennes, vosgiennes et du Morvan, la force qui a soulevé le keuper ne s'étant pas fait sentir, on ne peut par conséquent avoir recours à la discordance de stratification; mais la paléontologie et la pétrographie nous indiqueront aussi sûrement le point de séparation entre les deux formations. Les parages actuellement occupés par le Jura n'ayant pas éprouvé de perturbations intérieures, ont continué, lors du soulèvement du trias, à offrir, pendant un certain temps, les mêmes phénomènes de dépôt qu'auparavant; seulement les couches, en voie de formation, ont reçu pendant le soulèvement une certaine quantité de végétaux, qui sont venus augmenter le nombre des matières primitives déposantes. La cause perturbatrice ayant cessé, et avec elle le transport des végétaux, une nouvelle époque géologique se développe avec de nouvelles ressources sédimentaires, avec un nouvel organisme. Par conséquent dans les localités subpélagiques, comme dans le Jura occidental, les caractères pétrographiques de la formation liasique, doivent se distinguer nettement de ceux de la formation keupérienne, et ne doivent pas présenter un mélange de roches différentes, comme dans les régions littorales, où les grès keupériens se trouvent un peu remaniés. C'est en effet ce qui arrive dans le Jura; aussitôt après les dernières couches des grès keupériens, qui n'ont éprouvé aucun remaniement, à cause de leur éloignement des centres de soulèvement, on passe immédiatement par une légère couche de marnes irisées, au calcaire à gryphées arquées, qui commence la série jurassique. Ce calcaire ne se trouve pas interrompu par des couches de grès, comme dans le Wurtemberg: ce sont des assises successives de calcaires marneux, compactes, qui

sont du reste parfaitement semblables aux dernières assises supérieures du calcaire du lias des régions Wurtembergeoises.

Comme on vient de le voir, la pétrographie change subitement des dernières assises keupériennes aux premières assises jurassiques ; il en est de même de la paléontologie. Je n'ai jamais rencontré dans les couches de grès ni gryphées, ni ammonites, ni bélemnites, ces fossiles si caractéristiques de la formation liasique ; on y trouve assez rarement quelques pectens, avicules, une astérie assez commune et une *Cypriocardia* dont les débris forment souvent lumachelle. MM. Mérian, Gressly et Thirria ont trouvé dans les couches de grès, tout-à-fait en contact avec le calcaire du lias, des gryphées arquées assez mal conservées ; ces résultats viennent à l'appui de mon opinion, car ces géologues ont étudié les parties littorales jurassiques, où les grès keupériens ont été soumis à un faible remaniement.

D'après les considérations précédentes, je me trouve conduit à établir deux facies bien distincts pour la partie inférieure du calcaire à gryphées arquées du lias. Le facies des régions littorales, caractérisé par des couches de grès interposées, renfermant des gryphées, ammonites, etc., dont le type se trouve dans le Fildern (Wurtemberg), contrée située entre Stuttgart et Tubingue, et dont on retrouve des traces dans le Jura bâlois, argovien et de la Haute-Saône. Le second facies, qui est celui que l'on rencontre dans le Jura bernois, soleurois, bisontin, salinois et du département de l'Ain, est caractérisé par l'absence de grès entre les couches de calcaire à gryphées arquées, et par un passage brusque du grès du keuper au calcaire de la formation liasique. De sorte que pour toute la chaîne des Monts-Jura, excepté une mince ligne qui longe les îles vosgiennes et hercyniennes, j'exclus des terrains jurassiques les couches de grès généralement désignées sous le nom de *Quadersandstein*, que je réunis à la formation keupérienne. Cette exclusion qui, ainsi que je l'ai démontré, est ordonnée par les fossiles et la pétrographie, facilite beaucoup l'orographie des chaînes, en donnant, pour limite inférieure des terrains jurassiques le dépôt des *calcaires à gryphites* que l'on trouve toujours à découvert, et avec des caractères presque identiques dans toutes les localités ; tandis que les *Quadersandstein* sont partout recouverts par la végétation, ce qui rendait extrêmement difficile et même illusoire la séparation orographique des formations liasique et keupérienne.

Je limite donc les terrains jurassiques, d'une part au calcaire à gryphées arquées inclusivement, et de l'autre aux terrains sidérolithiques et Néocomien, dont le dépôt s'est fait postérieurement au soulèvement qui a donné au Jura son relief actuel.

DIVISION DES TERRAINS JURASSIQUES EN QUATRE FORMATIONS.

Les terrains jurassiques exclusivement formés de marnes, de calcaires et de grès, présentent dans la distribution de ces roches quatre formations bien distinctes, non-seulement par leurs pétrographies, mais aussi par leurs organismes.

Sous le rapport pétrographique, on distingue deux grands dépôts *fluvio-marins*, parfaitement symétriques, alternant avec deux formations presque exclusivement *marines* (¹). Ces formations présentent chacune avec son analogue des caractères identiques, indiquant le même mode et la même série de phénomènes dans leurs dépôts.

Les deux formations *fluvio-marines* qui sont le lias et l'oxfordien, présentent des caractères tellement semblables, que souvent le géologue serait très-embarrassé pour les distinguer l'une de l'autre, s'il n'avait à sa disposition la paléontologie et la géognosie. La base de chacune de ces formations est occupée par un calcaire marneux, puis vient un grand développement de marnes subordonnées à des grès et calcaires marneux, qui forment le passage entre ces formations et les dépôts marins supérieurs. Les agents producteurs des formations liasique et oxfordienne, ont agi avec beaucoup plus d'intensité pendant le dépôt du lias, dont le développement gigantesque étonne tous les observateurs de la nature. Une remarque très-importante, c'est que de tous les terrains qui constituent l'Europe centrale, la formation liasique est celle dont le dépôt a exigé la plus grande intensité dans les phénomènes qui ont présidé aux formations vaseuses *fluvio-marines*, et dont l'uniformité est la plus constante. Avant et surtout après le lias, les dépôts marneux ont une puissance bien moins grande, et sont limités à des localités beaucoup plus restreintes; ce qui s'explique par le grand nombre de terres émergées, dont les reliefs formaient des golfes et des méditerranées, soumis chacun à des phénomènes particuliers de dépôt et d'organisme.

Si la pétrographie réunit le lias et l'oxfordien, les rapports paléontologiques sont aussi nombreux et établissent une relation non moins intime entre ces deux forma-

(¹) Les désignations de formations *fluvio-marines* et *marines*, sont prises dans la signification que leur donne M. Constant Prévôt, dans son mémoire *Sur la Chronologie des terrains et le synchronisme des formations*. (Voir Bulletin de la Société géologique de France, 2^e série, tome II.) Les excellentes observations contenues dans ce mémoire, se vérifient complètement à l'égard de la formation jurassique dans les bassins suisses et français; les deux formations *fluvio-marines*, liasique et oxfordienne, ont une bien plus grande puissance dans les régions littorales et subpélagiques, que dans les régions de hautes mers; en revanche les formations *marines*, oolitique inférieure et supérieure, sont peu développées dans les régions littorales, tandis qu'elles atteignent une très-grande puissance dans les régions pélagiques.

tions ; et cette loi posée par M. Gressly, que « les facies de même nature pétrographique » et géognostique affectent dans les différens terrains des caractères paléontologiques » très-analogues et se succèdent même généralement à travers une série plus ou moins » nombreuse de terrains superposés les uns aux autres », reçoit ici une rigoureuse application. La ressemblance entre les formes organiques des fossiles est tellement frappante , qu'il faut souvent l'œil d'un anatomiste exercé , pour distinguer les fossiles des deux formations.

Les différentes espèces paléontologiques qui habitaient la mer jurassique lors du dépôt du lias, présentent un organisme approprié au milieu dans lequel elles vivaient, et offrent un ensemble d'êtres caractéristiques des dépôts *fluvio-marins*. Les végétaux s'y montrent en assez grande abondance , surtout dans le *grès super-liasique* , mais généralement ils sont indéterminables , à cause de leur mauvais état de conservation. Ils ont passé , soit à l'état de bois carbonisé , comme dans le calcaire à gryphées arquées , soit à l'état bitumineux ou oxidé par du fer, ou bien on ne trouve que les empreintes qui sont de même nature que la roche.

Les Polypiers sont rares , ils appartiennent à des espèces à bases libres , ou très-faibles , tels que les *Cyathophyllum* , les *Anthophyllum* et une espèce d'astrée extrêmement rare. Les Echinodermes n'y sont représentés que par deux espèces de Pentacrinites et par des Astérides qui se trouvent assez fréquemment sur les plaques du grès super-liasique.

Les Mollusques acéphales sont représentés par des Gryphées , des Plagiostomes , des Térébratules , des Pectens , des Nucules , des Myes et des Trigonies. Ce dernier genre paraît appartenir presque exclusivement au golfe alsatique ; la *Trigonia navis* , si caractéristique et si abondante à Gundershofen , manque complètement dans le Jura bisontin et salinois ; la *Trigonia pulchella* se trouve encore assez abondamment dans les environs de Besançon , mais elle devient très-rare dans le département du Jura. La plupart des Acéphales , excepté quelques Nucules pyriteux , ont conservé leur test calcaire , ou bien sont à l'état de moule.

Les Gastéropodes n'y sont représentés que par trois ou quatre espèces de *Trochus* , et par une Nérinée que l'on rencontre très-rarement. Mais en compensation les Céphalopodes y acquièrent un développement gigantesque ; les espèces y sont aussi nombreuses que variées , et l'on peut regarder le lias comme le règne des Céphalopodes ⁽¹⁾ pendant la période jurassique.

(1) Les différens règnes des animaux Mollusques et Rayonnés que j'établis , sont seulement relatifs aux terrains jurassiques des Monts-Jura.

Les Ammonites, dont les premiers représentants se montrent dans les terrains triasiques, n'offraient alors que le genre assez restreint des *Ceratites*, qui se trouve remplacé par les nombreuses espèces des *Arietes*, des *Planulati*, des *Falciferi*, des *Dorsati*, des *Dentati*, etc. Chacun de ces genres offre un grand nombre d'espèces, distribuées avec ordre dans les différentes couches liasiques, et dont le grand nombre d'individus de plusieurs espèces caractérisent et servent d'horizon paléontologique pour les divisions de cette formation ; tels que les *Ammonites Bucklandi* ⁽¹⁾, *planicosta*, *margaritatus*, *spinatus*, *radians*, *binus*, *Germani*, *discoides*, etc. La plupart des espèces que l'on rencontre dans les marnes sont à l'état pyriteux, tandis que celles des couches de calcaire marneux ont conservé leur test, ou sont à l'état de moule calcaire.

Les Nautilus atteignent aussi le maximum de leur développement pendant le dépôt du lias ; les espèces appartiennent toutes aux genres des *Striati* et des *Lævigati* ; on les rencontre à l'état de moule calcaire ou avec leur test, et quelquefois à l'état pyriteux. Lorsqu'ils ont conservé leur test, comme cela arrive généralement dans le lias supérieur, on les trouve souvent couverts d'une infinité de Serpules, qui sont les seuls représentants des Annélides dans le lias.

Les Bélemnites qui jusqu'à présent n'ont pas encore été rencontrées dans les terrains antérieurs, apparaissent avec le lias, et présentent une telle rapidité dans l'apparition des espèces, que toutes les formations postérieures réunies en renferment à peine le même nombre. Les genres appartiennent exclusivement aux *Acuari* et aux *Clavati*. Les individus des différentes espèces sont ordinairement réunis en grand nombre, et forment alors une véritable lumachelle dans les couches marneuses où ils se trouvent.

La faune de la formation oxfordienne présente des caractères identiques avec celle du lias. Les familles et souvent même les genres sont composés d'espèces qui exigent une attention minutieuse, pour les distinguer de celles qui vivaient lors du dépôt liasique. Quelques familles, tels que les *Spirifer*, les *Plagiostomes*, les *Plicatules*, etc., ont disparu pour être remplacées par de nouvelles, tels que les *Spatangoïdes*, les *Apio-crines*, dont on trouve les tiges d'une espèce assez rare, qui commence la série des êtres de ce genre de *Crinoïdes*. Les *Rostellaires* représentent la classe des *Gastéropodes*, ainsi que quelques *Trochus*, *Melania* et *Natica*, que l'on y rencontre assez rarement.

(1) Dans cette courte notice, je ne cite pas les auteurs qui ont décrit les fossiles ; je me bornerai à dire que leur détermination est due à MM. Agassiz, d'Orbigny, Thurmann, de Buch, Goldfuss, Sowerby, Zieten, Voltz, etc.

Les Térébratules présentent une grande variété d'espèces et d'individus ; c'est dans cette formation que ces Brachiopodes offrent le plus grand développement ; dans plusieurs localités certaines espèces sont si nombreuses qu'elles forment de véritables bancs lumachelliques, semblables aux bancs de Gryphées arquées du calcaire liasique.

Les Nucules, les Myes, les Trigonies et les Ostracées, continuent à offrir dans l'oxfordien, les mêmes types de genres que dans le lias. Les Ammonites, Nautilus et Bélemnites, sont encore très-nombreux ; cependant plusieurs genres ont disparu, le nombre des espèces a considérablement diminué et présente, surtout parmi les Ammonites, des individus de petite taille, ornés de plis et de dents assez nombreux.

Dans plusieurs localités du Jura français et suisse, on trouve dans le lias et l'oxfordien des débris de poissons, et des dents et articulations de monstrueux Mégalosaures. Ces débris sont partout très-rares, et n'ont pas encore été rencontrés dans le Jura salinois, excepté quelques vertèbres.

L'oxfordien présente un fait très-remarquable, c'est la division de ses fossiles en moules pyriteux et calcaires. Plus on s'approche des rivages jurassiques, plus le nombre des fossiles pyriteux augmente, et le contraire arrive lorsqu'on s'avance dans les parages de haute mer. Dans quelques parties du Jura salinois, telles qu'aux environs de Champagnole, Morez, les Rousses, Orgelet, etc., la région des fossiles pyriteux devient excessivement restreinte, et n'a plus que quelques pieds d'épaisseur ; tandis que les fossiles à l'état calcaire sont répandus au milieu de couches marneuses dont l'épaisseur atteint 20 à 25 mètres. Il arrive alors que souvent l'on rencontre à la partie supérieure, associées avec les fossiles calcaires oxfordiens, des nappes de polypiers spongieux, appartenant aux genres *Tragos* et *Cnemidium*.

D'après les considérations précédentes, on a pu apprécier les relations intimes qui unissent ces deux grandes formations *fluvio-marines*, et combien il serait dangereux d'isoler le lias et d'en faire un terrain à part tandis qu'il n'est qu'une des quatre grandes formations des terrains jurassiques. Plusieurs géologues et à leur tête M. Gressly, ont depuis plusieurs années réuni cette formation à l'oolite, et en me rangeant à leur avis, je crois avoir suffisamment expliqué les raisons qui m'y ont conduit.

Les deux formations oolitiques inférieure et supérieure, composées presque exclusivement de calcaires oolitiques, bréchiformes et compactes, indiquent deux grands dépôts *marins*, alternant avec les deux dépôts *fluvio-marins*, liasique et oxfordien. Dans les régions littorales, ces formations oolitiques sont souvent interrompues par de

faibles dépôts marneux , provenant soit de l'action des fleuves , soit plutôt de la destruction d'une falaise marneuse , dont la puissance va toujours en diminuant à mesure que l'on s'avance dans les parages de haute mer , et qui après avoir passé à l'état de calcaires marneux , finissent par disparaître complètement. C'est ainsi que les dépôts du *fullers earth* , des *marnes à Astartes* et du *kimmeridge-clay* , ne se rencontrent que près des rivages de l'océan jurassique , le long de la bande qui entoure l'île primitive de la Grande-Bretagne , sur les côtes de Normandie , aux alentours des Vosges et du Schwarzwald , et dans les parties environnantes du Morvan et des Cévennes. Mais aussitôt que l'on s'avance dans les régions pélagiques , ces dépôts diminuent rapidement de puissance et ne peuvent servir que pour marquer les subdivisions des formations oolitiques. Enfin dans les régions tout-à-fait pélagiques , ils disparaissent complètement et les dépôts oolitiques ne présentent plus qu'une énorme masse d'assises continues de calcaires , comme cela a lieu dans la partie méridionale et orientale du Jura suisse et français , dans les Alpes et dans une partie de l'Allemagne.

Je considère donc les dépôts marneux du *fullers earth* , des *Astartes* et du *kimmeridge-clay* , comme une interruption seulement littorale des dépôts *marins* oolitiques , et je ne m'en servirai que comme subdivision de ces deux formations.

La Paléontologie des formations marines oolitiques est complètement différente de celle des dépôts liasique et oxfordien. Les genres , les familles même se trouvent remplacés par d'autres , dont l'organisme se trouve approprié au milieu dans lesquelles ils se trouvent placés. Les Polypiers qui étaient très-rares dans les formations *fluvio-marines* , prennent ici un développement gigantesque ; ils forment des bancs et des récifs , composés principalement de coraux fixes , à fortes bases , analogues aux nappes et îles coralligènes qui se forment actuellement dans la Polynésie.

La formation oolitique inférieure , bien moins développée que la supérieure , présente dans son organisme deux séries bien distinctes. La première renferme une assez grande quantité de Céphalopodes , appartenant aux familles des Ammonites , Nautilus et Bélemnites , mais dont les genres sont différents de ceux qui vivaient lors des formations *fluvio-marines* , et dont les espèces sont le plus souvent gigantesques. Cette présence des Céphalopodes dans la formation oolitique inférieure s'explique facilement par sa position enclavée entre les deux dépôts *fluvio-marins* liasique et oxfordien , dont l'organisme présente le maximum de développement pour les Céphalopodes jurassiques ; et il n'est pas étonnant que l'oolite inférieure , qui peut être regardée comme pivot entre ces deux formations , en contienne un assez grand nombre.

La seconde série organique présente des phénomènes biologiques du plus haut

intérêt. Aux alentours des bancs de coraux, formés par des polypiers appartenant aux genres Astrées, Agariciés, Méandrines, etc., se développe une association d'êtres dont l'habitus est propre à résister à l'action des vagues. Ainsi l'on voit apparaître les Crinoïdes à longues tiges élastiques, et à bases infiniment ramifiées; les Echinides à coquille ellipsoïdale et à disque aplati, présentant une forte résistance par l'épaisseur de leurs coquilles, et par les pointes dont elles étaient armées; les Acéphales à coquilles fortement plissées et dentelées, et se fixant solidement aux corps immobiles, ou bien à développement énorme du calcaire de leurs coquilles, présentant ainsi que les Gastéropodes, des espèces très bien appropriées pour vivre au milieu des bancs de coraux.

Ce nouvel organisme coralligène ne se trouve dans la formation oolitique inférieure qu'à l'état d'embryon, il ne présente un développement réellement gigantesque que dans la formation supérieure. Dans l'oolite inférieure, les genres ne sont représentés que par un petit nombre d'espèces et d'individus, les stations coralliennes sont peu nombreuses, et en un mot tout y indique le commencement d'une nouvelle série d'organismes.

Un fait bien curieux, c'est que les deux formations *marines* présentent des caractères paléontologiques et pétrographiques inverses avec les deux formations *fluvio-marines*. Ainsi dans les dépôts liasique et oxfordien, c'est le lias (première des deux formations *fluvio-marines*), qui présente le plus grand développement pétrographique et paléontologique; tandis que pour les deux dépôts marins, c'est le second, c'est-à-dire la formation oolitique supérieure, dont le développement pétrographique et paléontologique a exigé le plus d'intensité dans les phénomènes sédimentaires et biologiques. Un fait semble sortir de cette observation, c'est que la vie se développe avec beaucoup plus de facilité dans un milieu où les phénomènes de dépôts agissent avec le plus de régularité et de ressources sédimentaires, que dans les formations agitées et moins riches en matières déposantes.

Avant de diviser les différentes formations en groupes et sous-groupes, il est nécessaire de poser les limites de chacune d'elles.

LIMITES DES QUATRE FORMATIONS JURASSIQUES.

Le lias commence, comme je l'ai démontré précédemment, aux premières couches du calcaire à *Gryphées arquées*, comprend toute cette immense masse de marnes et les grés superposés, et va se terminer à un calcaire marneux qui commence la formation

oolitique inférieure. Les dernières couches marneuses, qui sont intercalées entre les bancs de grès, renferment les *Ammonites primordialis* et *bifrons*, qui terminent la série des Ammonites du lias.

La formation oolitique inférieure commence à un calcaire marneux, avec accidents ferrugineux, qui finissent par prédominer et former des couches épaisses d'oolites de fer oxidé. Les fossiles les plus caractéristiques de cette couche sont une grande quantité de Céphalopodes tentaculifères, tels que les *Ammonites subradiatus*, *Murchisonæ*, *Sowerbyi*, etc., les *Nautilus lineatus* et *clausus*. Dans plusieurs localités, on y trouve une grande quantité de Myes, de Limes, de Plagiostomes, des polypiers astroïtes et des piquans de *Cidaris*. La masse calcaire superposée au fer continue la formation, qui va se limiter aux dernières couches calcaires du *Cornbrash*.

Des couches de marnes grises-jaunâtres, et de calcaires marneux pétris d'oolites ferrugineuses, commencent la formation oxfordienne. Ces assises renferment une grande quantité d'Ammonites, Bélemnites, Nautilus, qui avaient presque entièrement disparu dans les groupes supérieurs du dépôt oolitique. Après ces couches ferrugineuses, vient un immense développement de marnes subordonnées, à la partie supérieure, à des couches de grès et à de nombreuses assises de calcaires marneux, disposés comme des pavés. C'est à ce calcaire marneux que vient se terminer la formation oxfordienne. Les dernières couches sont caractérisées par l'ensemble des fossiles suivants : *Pholadomya parvicostata* et *exaltata*, *Gryphæa gigantea*, *Ostrea dilatata*, *Dysaster propinquus*, *Pecten fibrosus*, *Terebratula globata*, etc.

Comme on le voit j'exclus de la formation oxfordienne le dépôt appelé *terrain à chailles* par M. Thirria, et que tous les géologues, qui ont écrit sur le Jura, ont à son exemple placé dans l'oxfordien. Ce dépôt, évidemment *marin*, s'oppose par ses fossiles, sa pétrographie et sa géognosie à être classé dans la formation *fluvio-marine* oxfordienne. Guidé par la paléontologie, M. Agassiz, dans les observations préliminaires de ses *Echinodermes fossiles de la Suisse*, pense que ce terrain n'est pas rigoureusement limité, et qu'il doit être confondu avec le corallien. J'en étais déjà arrivé au même résultat avant de connaître cet ouvrage de M. Agassiz, et l'opinion d'un savant aussi distingué m'a confirmé dans ma première appréciation. La caractéristique paléontologique de l'oxfordien est un assez grand développement de Céphalopodes, et une absence presque complète de Polypiers et d'Echinodermes ; or le dépôt appelé *chaille* présente les caractères les plus opposés ; il ne renferme presque aucun Céphalopode, tandis qu'il présente un immense développement de Polypiers, de Crinoïdes et d'Echinides. Ce dépôt, comme on l'a remarqué, est très-développé dans les régions littorales et il devait en

être ainsi, parce que les Polypiers, qui sont la cause de ces *chailles*, construisaient leurs récifs dans les endroits peu profonds; et partout où l'on rencontre des bancs de Polypiers un peu puissans, on est sûr d'y trouver des *chailles*. Ainsi je considère les *chailles* comme un fait inhérent aux bancs de Polypiers; leur nature pétrographique se trouve changée par les roches environnantes; mais généralement elles contiennent beaucoup de silice, et elles atteignent leur plus grand développement pendant le dépôt corallien, parce que ce dépôt est celui de toutes les formations jurassiques qui renferme le plus de Zoophytes. Dans la formation oolitique inférieure, on rencontre beaucoup de ces *chailles* dans les environs des bancs de polypiers de l'*oolite ferrugineuse* et du *calcaire à Polypiers*; dans ce dernier dépôt surtout, on rencontre dans beaucoup de localités du Jura salinois, bisontin et de la Haute-Saône, une plus grande quantité de *chailles* que dans le corallien. Aussi cette division et dénomination vicieuse de *terrain à chailles* a-t-elle été la cause de beaucoup d'erreurs, même de la part de son auteur; et lorsque je commençai mes recherches géologiques dans les environs de Salins, je fus long-temps très-embarrassé par ce dépôt, qui se trouve très-développé aux alentours des bancs de Polypiers de l'*oolite inférieure*, tandis qu'il manque presque complètement dans le corallien.

Je commence donc la formation oolitique supérieure, par le corallien, dont la partie inférieure présente, dans un grand nombre de localités, de nombreux accidens chailleux. Cette immense formation *marine* (car comme je l'ai dit précédemment, je regarde les *marnes à Astartes*, *kimmériennes* et à *Exogyres virgules*, comme des accidens littoraux, provenant soit de faibles dépôts *fluvio-marins*, soit de destruction de côtes qui n'ont pas eu d'uniformité dans leurs répartitions, et dont on ne trouve même plus de traces dans les dépôts pélagiques). Cette formation *marine*, dis-je, présente, dans le développement de ses organismes, deux périodes bien distinctes; la première peut être regardée comme le règne des zoophytes, c'est la période corallienne; la seconde représente le règne des Mollusques, Acéphales et Gastéropodes, c'est la période portlandienne. Ces deux séries d'organismes ne se sont pas développées brusquement, mais sont liées entre elles par une période pivotale, qui renferme encore un assez grand nombre de zoophytes, et qui commence à voir apparaître les différens genres et espèces d'Acéphales qui règnent pendant la période portlandienne. Le dépôt qui sert ainsi de pivot d'organisme, est généralement connu sous le nom de *marnes et calcaires à Astartes*; il présente, dans le Jura salinois et bisontin, un fait du plus haut intérêt pour les phénomènes biologiques.

En considérant la mer jurassique, par rapport aux trois îles herzynienne, vos-

gienne et du Morvan, on remarque que dans les régions qui avoisinent les Vosges, et surtout la Forêt-Noire, les *calcaires et marnes à Astartes* sont dépourvus de Polypiers, de Cidaris et de Mollusques, excepté quelques Térébratules, Astartes et Apio-crines. Tandis que dans les régions intermédiaires entre la Forêt-Noire et le Morvan, comme le Jura salinois et bisontin, ces mêmes couches *astartiennes* renferment, outre les Astartes, une grande quantité de *Polypiers*, *Cidaris*, *Ostrea*, *Modiola*, *Natica*, *Melania*, etc. ; une partie de ces fossiles tels que les Polypiers, Cidarides et quelques Mollusques se trouvent dans le dépôt corallien du Jura soleurois et bernois ; et l'autre partie tels que les *Ostrea bruntrutana*, *Modiola scalprum*, *Natica macrossoma*, *Lucina Elsgaudicæ*, etc. sont caractéristiques des marnes kimmériennes dans les régions soleuroises et bernoises, tandis qu'on ne les rencontre pas dans le Kimmérien salinois. Ce phénomène semble indiquer que les derniers représentans du règne zoophytique corallien sont venus, des bords de la Forêt-Noire, s'éteindre dans la partie de la mer jurassique où se trouve le Jura salinois ; et que les Acéphales, au contraire, sont venus des bords du Morvan, ont traversé le Jura salinois et bisontin pendant le dépôt *astartien*, et sont venus peupler la mer avoisinant les Vosges et le Schwarzwald, pendant l'époque kimmérienne ; alors ils ont pris un énorme développement, qui s'explique par la position littorale de cette partie de la mer ; tandis que, dans la partie salinoise, on ne rencontre qu'un assez petit nombre d'individus, le plus souvent rabougris, excepté quelques espèces qui sont très-nombreuses, telles que les *Ostrea bruntrutana* et *Lucina Elsgaudicæ*.

J'avance l'observation précédente avec beaucoup de réserve, cependant j'en ai vérifié l'exactitude pour plusieurs espèces, telles que *Ostrea bruntrutana*, *Lucina Elsgaudicæ*, *Modiola scalprum*, *Trigonia suprajurensis*, qui se trouvent dans le Jura salinois et bisontin, exclusivement dans le groupe des *Astartes*, tandis qu'aux environs de Porrentruy, elles ne se trouvent que dans les marnes *kimmériennes*. Un plus grand nombre d'observations résoudra la question, que je ne fais que poser.

D'après les observations précédentes, on voit que je renferme dans une seule formation les groupes corallien et portlandien, réunis par le groupe des *Astartes*, et que je commence la formation oolitique supérieure à l'apparition des Polypiers, Crinoïdes et Cidarides, qui commencent le groupe corallien.

DIVISIONS DE LA FORMATION LIASIQUE.

La pétrographie et surtout la paléontologie divise le lias en trois groupes bien distincts. Le *lias inférieur* comprend le dépôt des *calcaires à gryphées arquées* ; il est

caractérisé par l'ensemble des fossiles suivans : *Ammonites Bucklandi*, *Conybeari*, *tortilis*, *kridion*, *raricostatus*, etc.; *Nautilus intermedius*; *Trochus anglicus*; *Plagios-toma giganteum* et *obliquatum*; *Gryphæa arcuata*; *Pecten*; *Terebratula*; etc. Ces fossiles ont conservé leur test, ou sont à l'état de moule calcaire.

Le *lias moyen* se compose de toutes les marnes et calcaires marneux, compris entre le calcaire à *gryphites* et les marnes à *Plicatula spinosa* inclusivement. Dans le *lias inférieur*, les *Ammonites* et *Nautilus* ont une très-grande taille; qui ne se rencontre que dans l'oolite ferrugineuse, où les grandes espèces offrent un très-grand développement. Le *lias moyen* présente des espèces de moyenne et de petite taille; les dernières sont ordinairement pyriteuses, tandis que les premières sont à l'état de moule calcaire sans test. Les *Bélemnites* apparaissent pour la première fois dans ce groupe, et y acquièrent un très-grand développement; elles y sont répandues dans toutes les subdivisions. Le *lias moyen* se subdivise très-facilement au moyen de ses fossiles, dont l'ensemble peut seul être regardé comme caractéristique du groupe, quoique dans le *lias*, les mêmes espèces soient généralement répandues sur un bien plus grand espace que dans les formations jurassiques supérieures; ce qui semble indiquer une plus grande uniformité dans les conditions vitales.

Les subdivisions sont : 1° Les marnes et calcaires marneux à *Gryphæa cymbium* ou MARNES A CYMBITES; caractérisées par les *Ammonites planicosta* et *cornucopiæ*; les *Belemnites Fournelianus* et *acutus*; la *Gryphæa cymbium*, des *Térébratules* et des *Myes*, assez nombreuses. 2° Les CALCAIRES A BÉLEMNITES, caractérisés par une lumachelle de *Belemnites acutus*, et par les *Ammonites Davoei* et *fimbriatus*. 3° Les MARNES A AMMONITES MARGARITATUS, caractérisées par cette espèce d'Ammonite qui est la seule que l'on y rencontre, par le *Belemnites umbilicatus*, et par une assez grande quantité de corps cylindriques, formés de couches concentriques de marnes ferrugineuses, désignés sous le nom de *Septaria*. 4° Les MARNES A PLICATULES, caractérisées par l'*Ammonites spinatus*, le *Belemnites Bruquierianus*, le *Plicatula spinosa* et le *Pecten equivalvis*.

Le *lias supérieur* commence à des couches très-épaisses de schistes bitumineux dans lesquelles on rencontre quelquefois de nombreuses *Posidonies*; dans le Jura salinois ce fossile y est très-rare. Au-dessus se trouvent les couches les plus fossilifères du *lias*; le fossile dominant, et qui s'y rencontre avec le plus de constance, est le *Trochus duplicatus*; c'est pourquoi je les ai désignées sous le nom de MARNES A TROCHUS. La plus grande partie des fossiles sont à l'état pyriteux, et se font remarquer par la petitesse de leur taille. Les plus caractéristiques sont les suivans : *Belemnites irre-*

gularis, *unisulcatus* et *compressus*; *Nautilus latidorsatus* et *truncatus*; *Ammonites mucronatus*, *radians*, *binus*, *variabilis*, *Thouarsensis*, *Requinianus*, *insignis*, *Germaini*, *sternalis*, *discoides* et *complanatus*; *Nucula Hammeri*, *claviformis* et *lacryma*; *Trochus duplicatus*; *Turbo princeps*; *Arca*, etc. Le GRÈS SUPERLIASIQUE, ne renferme dans les couches marneuses interposées qu'un assez petit nombre de fossiles, les plus caractéristiques sont les *Ammonites bifrons* et *primordialis*.

DIVISIONS DE LA FORMATION OOLITIQUE INFÉRIEURE.

La formation oolitique se divise en cinq groupes, savoir : 1° l'OOLITE FERRUGINEUSE; 2° le CALCAIRE LÆDONIEN⁽¹⁾; 3° le CALCAIRE A POLYPIERS; 4° les MARNES VÉSULIENNES⁽²⁾; 5° les CALCAIRES SUPÉRIEURS, comprenant le GREAT-OOLITHE, le FOREST-MARBLE et le CORNBRAH.

L'oolite ferrugineuse, composée de calcaires marneux et compactes, ferrugineux, présente des couches de fer oxidé oolitiques, qui ont jusqu'à 0,40 centimètres d'épaisseur. L'une de ces assises renferme une quantité prodigieuse de fossiles, surtout des grandes Ammonites et Nautilus. Dans certaines localités, comme dans les environs de Bâle et à la Roche-Pourie, près Salins, on y trouve des Polypiers avec chailles marneuses, et alors les fossiles que l'on y rencontre sont les suivans : *Polypiers*, *Astroïtes*, *Cidaris horrida* et une autre espèce inédite, *Nucleolites latiporus*, *Hyboclypus gibberulus*, *Terebratula perovalis*, *Lima proboscidea*, *Pecten* et *Mya*. Ces localités sont exceptionnelles; les fossiles que l'on rencontre généralement sont les *Ammonites Sowerbyi*, *Murchisonæ*, etc., et le *Nautilus lineatus*.

Le calcaire Lædonien est très-peu riche en fossiles; ceux qu'on y rencontre sont tellement triturés qu'ils sont indéterminables: ils appartiennent aux genre *Pecten*, *Terebratula* et *Ostrea*. Plusieurs couches sont pétries de débris d'*Entroques*.

Le calcaire à Polypiers présente de grandes nappes de coraux, appartenant aux genres *Astrée*, *Méandrine*, *Sarcinule* et *Agaricie*; plusieurs espèces ressemblent tellement à celles du corallien, qu'il est très-difficile de les distinguer. Ces bancs de

(1) *Lædo*, Lons-le-Saunier, où ce calcaire est très-développé dans les environs; il forme les sommités des buttes de Montmorot, Pymont et le Pin. Cette division correspond à l'OOLITE SUB-COMPACTE de M. Thurmann et au DOGGER de M. Gressly.

(2) Je nomme ainsi le FULLERS EARTH, parce que ce dépôt se trouve très-développé dans les environs de Vesoul, où il a été très-bien étudié par M. Thirria. Cette dénomination de TERRE A FOULON est vicieuse dans le Jura, car cette marne est tout-à-fait impropre à fouler les draps, comme en Angleterre.

Polypiers sont accompagnés d'une grande quantité de chailles siliceuses, contenant des Pholadomyes et des Térébratules. Les couches supérieures sont souvent remplies de Térébratules, de Nérinées et de Turritelles.

Les marnes vésuliennes sont ordinairement très-peu développées, et ne sont représentées souvent que par des calcaires marneux. L'association des fossiles varie beaucoup suivant les localités; les plus caractéristiques sont : *Ostrea accuminata*, *Knorri* et *Marshii*; *Terebratula biplicata-infra-jurensis*, *spinosa* et *concinna*; *Plagiostoma gibbosa*; *Dysaster analis*; *Discoidea depressa*; *Acrosalania spinosa*; *Clypeus solodurinus*; *Patella* et *Hugi*, des Pholadomyes, des Pectens, une Ammonite plate assez rare, ainsi que des débris de Nautilus et Bélemnites. Je n'ai pas désigné ces marnes sous le nom de MARNES A OSTREA ACUMINATA, que leur donne M. Thurmann, parce que ce fossile ne se rencontre que dans un très-petit nombre de localités du Jura salinois et bisonin.

Le groupe des calcaires supérieurs présente un énorme développement d'assises calcaires sans interpositions marneuses. Les roches d'abord oolitiques dans la partie inférieure, deviennent ensuite compactes, et sont connues sous le nom de forest-marble, puis elles redeviennent oolitiques comme auparavant, et portent alors le nom de Cornbrash. Ces subdivisions n'ont aucune valeur paléontologique dans la chaîne des Monts-Jura, les fossiles y sont extrêmement rares, et ne sont représentés que par un petit nombre de Térébratules, de Pecten et de Plagiostomes.

DIVISIONS DE LA FORMATION OXFORDIENNE.

La formation oxfordienne se divise en trois groupes. 1° LE FER SOUS-OXFORDIEN; 2° LES MARNES OXFORDIENNES; 3° LE KELLOVIEN.

Le fer oolitique sous-oxfordien, dont la puissance est très-variable, se rencontre avec une grande constance dans toutes les parties des Monts-Jura. Il est vrai, souvent sa puissance n'est que de un à deux pieds, mais il ne mérite pas moins de former un groupe séparé des marnes oxfordiennes, à cause de sa constance et du grand développement qu'il prend lorsqu'on s'avance dans la baie bourguignonne, comme par exemple aux environs de Chatillon-sur-Seine. Les fossiles caractéristiques sont une grande quantité d'Ammonites, appartenant aux genres *Planulati* et *Armati*, des Bélemnites, des Nautilus, des Térébratules, des Trigonies, etc.

Les marnes oxfordiennes proprement dites, comprennent tout le groupe de marnes, souvent très-puissant, dont les fossiles sont à l'état pyriteux, et qui a habituellement

pour horizon supérieur les fossiles suivans : *Ammonites Lamberti*, *Leachii*; *Terebratula Thurmannii*, *biplicata medio-jurensis*, etc. — Comme je l'ai dit, le développement de cette division des fossiles pyriteux va en augmentant à mesure que l'on s'approche des régions littorales, et diminue lorsqu'on s'avance en sens inverse. Les fossiles les plus caractéristiques des marnes oxfordiennes sont : *Ammonites interruptus*, *dentatus*, *Bacheriæ*; *Belemnites hastatus*, *semisulcatus*; *Nucula subovalis*, *concinna*; *Terebratula impressa*, *Thurmanni* et *biplicata medio-jurensis*; *Arca*; *Pentacrinites pentagonalis* et un *Apiocrinus*.

Aussitôt que les marnes oxfordiennes ne contiennent plus de pyrites, on voit disparaître presque immédiatement les Ammonites et les Bélemnites; la roche passe souvent alors à l'état de calcaires marneux, disposés par assises comme des pavés. Plusieurs de ces couches sont remplies de Térébratules, et quelques-unes sont recouvertes de nombreux polypiers spongieux, surtout dans les régions subpélagiques. Ce dépôt que je désigne sous le nom de Kellovien, atteint souvent une puissance très-considérable, et est caractérisé par l'ensemble des fossiles suivans : Polypiers spongieux appartenant aux genres *Tragos* et *Cnemidium*; *Dysaster propinquus*; *Gryphæa gigantea*; *Ostrea dilatata*; *Pecten octocostatus*; *Terebratula insignis*, *globula* et *plicatella*; *Pholadomya parvicostata* et *exaltata*; *Trochus*; etc.

DIVISIONS DE LA FORMATION OOLITIQUE SUPÉRIEURE.

Comme je l'ai établi précédemment, la formation oolitique supérieure est divisée en trois groupes, savoir : 1° GROUPE CORALLIEN; 2° GROUPE SÉQUANIEN⁽¹⁾ OU ASTARTIEN; 3° GROUPE PORTLANDIEN.

Le corallien commence à l'apparition des Crinoïdes, Cidarides et Polypiers; il comprend des roches calcaires, sableuses, avec accidens de chailles et sphérites siliceuses. La partie supérieure est composée d'un énorme développement d'assises calcaires oolitiques et compactes, renfermant souvent une grande quantité de Nérinées. Les fossiles de ce groupe sont, parmi les Polypiers : *Scyphia amicorum*, *Astrea sexradiata* et *decem-radiata*, *Agaricia fallax* et *Gresslyi*, *Meandrina magna*, *Anthophyl-*

(1) Depuis plusieurs années, M. Thurmann désigne ce groupe sous le nom de Séquanien, parce qu'il est très-développé dans la partie du Jura qui formait l'ancienne Séquanie. Ce nom est préférable à celui du groupe aux Astartes, parce que ce fossile, quoique très-caractéristique, ne se rencontre que dans une seule des assises de ce groupe, et est par conséquent souvent rendu invisible par la végétation.

lum variable, *Lithodendron allobrogum*, etc. Les Echinodermes présentent en abondance les *Ceriacrinus Milleri*; *Apiocrinus rosaceus* et *rotundus*; *Millericrinus Münsterianus*, *Baumontii* et *echinatus*; *Pentacrinus scalaris* et *tuberculatus*; *Hemicidaris crenularis*; *Cidaris Blumenbachii*, *coronata*, *crucifera*, *pustulifera*, *cladifera*, *cervicalis*, etc; *Echinus perlatus*; *Glypticus hieroglyphicus*; *Pedina sublævis*; *Diadema subangulare*, *priscum*, *placenta*, etc. Les Acéphales sont peu nombreux et dans un assez mauvais état de conservation; on y remarque l'*Ostrea rostellaris*, *eduliformis* et *explanata*; le *Pecten vimineus*; *Pinna crassitesta*; *Gervillia aviculoides*; *Arca ringens*; *Terebratula lagenalis* et *decorata*; *Trigonia*, etc. Les Gastéropodes ne sont représentés que par quelques espèces de Nérinées. Les Céphalopodes sont excessivement rares; je n'ai rencontré qu'une Ammonite et un fragment de Bélemnites. La plupart de ces fossiles sont recouverts de nombreuses espèces de serpules, tels que : *Serpula gordialis*, *flaccida*, *grandis*, etc.

Le groupe Séquanien, comme je l'ai établi précédemment, peut être considéré comme période de transition entre le corallien et le portlandien : les roches qui le composent sont les mêmes que celles des groupes supérieur et inférieur; la paléontologie seule peut servir de guide pour le reconnaître. Les fossiles caractéristiques sont : Des Astrées, *Lithodendron magnum* et *rauracum*; *Cidaris aspera*; *Diadema pseudodiadema*; *Apiocrinites Meriani*, une nouvelle espèce de *Pentacrinites*; *Ostrea bruntrutana*, *sandalina* et *Sequana*; *Lucina Elsgaudiae*; *Trigonia suprajurensis*; *Natica turbiniformis* et *macrossoma*; *Melania striata* et *abbreviata*; *Astarte minima*; *Terebratula alata*, *biplicata suprajurensis*, et plusieurs espèces inédites; *Mytilus pectinatus*; *Modiola scalprum*, etc.

Le groupe portlandien présente deux subdivisions; la première, composée des marnes kimmériennes et calcaires portlandiens proprement-dits, est caractérisée par l'ensemble des fossiles suivans : *Ostrea solitaria*, *Pterocerus oceani*, *Pholadomya Protei*, *Isocardia excentrica*, *Perna plana*, *Maetra Studeri*, *Avicula Gessneri*, *Arcomya gracilis* et *helvetica*, *Melania cristallina*, *Clypeus acutus*, *Hemicidaris Thurmanni* et *diademata*, etc. La seconde subdivision comprend LES MARNES ET CALCAIRES A EXOYRES VIRGULES; elle ne se distingue de la précédente par aucun caractère pétrographique et géognostique; les fossiles caractéristiques sont : *Exogyra virgula*; *Nerinea trinodosa*, *grandis*, *macrogonia* et plusieurs espèces inédites; *Phasianella Portlandica*; plusieurs espèces de gros *Trochus* et quelques bivalves indéterminées. Mais ce qui domine surtout dans cette seconde division, c'est une énorme quantité d'espèces et d'individus de Nérinées, et on peut la regarder comme le règne des Gastéropodes jurassiques.

Je ne m'étendrai pas davantage sur les détails des groupes, me réservant de leur donner tout le développement possible dans mes *Recherches sur le Jura salinois*, dont cette notice n'est qu'un extrait relatif aux terrains jurassiques. Mais je crois utile de présenter dans le tableau suivant les principales divisions que j'ai établies dans les terrains jurassiques, pour le Jura occidental.

TABLEAU

DES DIFFÉRENS GROUPES QUI COMPOSENT LES TERRAINS JURASSIQUES DANS LES CHAINES DES MONTS-JURA, ET PRINCIPALEMENT DANS LE JURA OCCIDENTAL.

FORMATION OOLITIQUE SUPÉRIEURE.	DÉPÔT MARIN.	GROUPE	}	Calcaires supérieurs à Nérinées et à tiges de fucoïdes, marnes à Exogyres.	}	Règne des Gastéropodes.
		PORTLANDIEN		Calcaire portlandien. Marnes kimmériennes.		Règne des Acéphales.
		GROUPE	}	Calcaire séquanien.	}	Période de transition entre le règne des Zoophytes et celui des Acéphales.
SÉQUANIEN.	Marnes séquaniennes ou à Astartes.					
GROUPE	}	Calcaire à Nérinées et oolite corallienne.	}	Règne des Zoophytes.		
CORALLIEN.		Calcaire corallien.				
FORMATION OXFORDIENNE.		}	Kellovien. — Polypiers spongieux.	}	Décadence du règne des	
DÉPÔT FLUVIO-MARIN.			Marnes oxfordiennes.		Céphalopodes. Grand déve-	
			Fer oolitique sous-oxfordien.		loppement des Térébratules	
FORMATION OOLITIQUE INFÉRIEURE.	DÉPÔT MARIN.	CALCAIRES SUPÉRIEURS.	}	Cornbrash.	}	Apparition des Zoophytes, et période de transition des Céphalopodes.
				Forest-marble.		
				Great-oolite.		
		MARNES VÉSULIENNES.	Règne des Clypéastroïdes et grand développement d'Ostrea et Terebratula.			
CALCAIRE A POLYPIERS.	}	Commencement du règne des Zoophytes.	}			
CALCAIRE LÆDONIEN.						
OOLITE FERRUGINEUSE.	}	Règne des Tentaculifères de grande taille.	}			
		Apparition des Zoophytes.				
FORMATION LIASIQUE.	DÉPÔT FLUVIO-MARIN.	LIAS SUPÉRIEUR.	}	Grès superliasique.	}	Règne des Ammonites de petite taille, et des Acéphales liasiques.
				Marnes à Trochus.		
				Schistes bitumineux.		
		LIAS MOYEN.	}	Marnes à Plicatules.	}	Règne des Bélemnites et apparition des Ammonites de petite taille
	Marnes à <i>A. margaritatus</i> .					
	Calcaire à Bélemnites. Marnes à Cymbites.					
LIAS INFÉRIEUR OU CALCAIRE A GRYPHITES.	}	Commencement du règne des Tentaculifères de grande taille.	}			