

**ANNALES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE**  
**DE LYON**

---

*Année 1908*

—  
(NOUVELLE SÉRIE)  
—

TOME CINQUANTE-CINQUIÈME

---

**LYON**  
**H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR**  
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU  
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

**PARIS**  
**J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS**  
19, RUE HAUTEFRUILLE

—  
1909

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'INFRALIAS

DE LA RÉGION DU NIVERNAIS COMPRISE ENTRE LA LOIRE ET L'ALLIER

PAR

**J. DARESTE DE LA CHAVANNE**

Licencié ès Sciences

Collaborateur au Service de la Carte géologique d'Algérie

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, le 13 Avril 1908

---

## Aperçu géographique

La région qui nous intéresse se trouve située à l'extrémité Sud du département de la Nièvre, entre la Loire et l'Allier, à peu près vers les confins des anciennes provinces du Nivernais et du Bourbonnais. Elle limite au Nord-Ouest cette vaste plaine, que l'on est convenu d'appeler la Sologne bourbonnaise, et qui s'étend sur la partie Nord du département de l'Allier, ainsi que sur une faible partie du Sud du département de la Nièvre. Les points que nous nous sommes plus spécialement proposé d'étudier se trouvent situés au Sud de la Loire, environ à mi-chemin entre la ville de Decize à l'Est et Saint-Pierre-le-Moutier à l'Ouest.

Cette région, qui n'est que l'extrémité, ou plutôt le prolongement, du Nord de la Sologne bourbonnaise, se trouve en majeure partie recouverte par un épais manteau d'argiles, de sables et de graviers. Cette formation, dont l'âge assez indéterminé est encore actuellement discuté, s'étend d'une façon continue sur toute la Sologne bourbonnaise et en masque complètement le substratum (1). Plus au Nord, c'est-à-dire vers la région qui nous occupe, cette importante nappe de formations continentales ne se présente plus tout à fait d'une façon ininterrompue, et, en quelques points, elle laisse apercevoir des terrains d'âge plus ancien.

(1) Delafond, *Bull. S. G. F.* [3], VII, p. 935. — Dolfuss, *Bull. des services de la Carte géologique de France*, 1905-1906.

Ces affleurements de terrains plus anciens peuvent s'observer particulièrement sur les flancs de certains vallons, parfois assez profonds, creusés par de nombreux petits cours d'eau tributaires de la Loire. Ces derniers, ayant à traverser en cet endroit un pays légèrement accidenté, ont été souvent obligés de se frayer un passage, non seulement à travers les argiles et les graviers dont il a été question plus haut, mais encore à travers les formations liasiques qui, comme nous le verrons, forment en majeure partie le substratum de la région.

D'autres fois, ces terrains secondaires apparaissent sous forme de barres ou de pointements calcaires, au milieu des argiles et des graviers tertiaires, mais, le plus souvent, sous forme d'affleurements assez restreints et peu nombreux.

De plus, les immenses forêts qui recouvrent presque sans interruption les trois quarts de la surface du sol de cette région contribuent encore à rendre les observations géologiques plus difficiles.

La région située au Nord de celle-ci, c'est-à-dire celle s'étendant entre Decize et Nevers, et surtout sur la rive droite de la Loire, a été l'objet d'études détaillées de la part de MM. Ebray, Bertera, de Chancourtois, Busquet, Dagincourt et de Grossouvre (1).

Quant à la partie méridionale de cette dernière contrée, c'est-à-dire celle où nous avons étendu nos recherches, elle se présente, surtout au premier abord, d'une façon assez ingrate et dans des conditions assez peu propices aux observations, pour les raisons que j'ai indiquées plus haut. Aussi n'est-il pas étonnant que l'étude de cette partie du Nivernais ait été plus négligée que les autres. On peut s'en rendre compte par le peu de fossiles qu'on y a cités jusqu'ici et par le manque de précision, et parfois même l'inexactitude, sur certains points, de la carte géologique. Celle-ci, par exemple, ne mentionne pas un affleurement infraliasique très fossilifère dont il va être question, et qui avait passé jusqu'ici inaperçu.

(1) Ebray, *Étude géologique du département de la Nièvre*. — Carte géologique détaillée (feuille de Saint-Pierre-le-Moutier). — Dagincourt, *Bull. S. G. F.* [3], IX, p. 226. — De Launay, *Bull. S. G. F.* [3], XVI, p. 298. — De Grossouvre, *Compte rendu*, CXIV, p. 1218; *Bull. S. G. F.* [3], XIII. — Velain, *Bull. S. G. F.* [3], VII, p. 925.

**Stratigraphie**

Avant d'entrer dans des considérations de détail, il est bon de donner un aperçu général sur la stratigraphie de ce pays, et de rappeler sous quel facies se présentent les divers terrains qui en forment la structure.

Tout d'abord, le point qui nous occupe se trouve situé au Sud du bassin anglo-parisien, sur la bordure Nord du Plateau Central, à très peu de distance des premiers affleurements de terrains anciens.

**TERRAINS ANCIENS.** — Cette région se trouve, en effet, traversée par un plissement, ou plutôt par une ride, constituée par des roches cristallines anciennes (granite et gneiss), au relief très atténué, et orientée sensiblement du Sud-Sud-Ouest au Nord-Nord-Est. Celle-ci affleure particulièrement aux environs du village de Neuville-les-Decize, sous forme d'une ellipse granitique et gneissique arrasée. Par sa situation et sa direction, elle semble, avec le massif ancien de Saint-Saulge (Nièvre), relier le massif ancien du Bourbonnais à celui du Morvan.

Cette ellipse granitique et gneissique est recouverte presque partout par un placage d'argiles et de sables quartzeux, formés très probablement aux dépens de ses éléments. Aussi cet affleurement ancien n'apparaît-il pas toujours d'une façon très évidente, d'autant plus que la surface de la roche se trouve le plus souvent à l'état d'altération et de décomposition. En certains points, la roche est traversée par des filons de Quartz et de Porphyrite micacée.

**TERRAINS SECONDAIRES.** — Au Sud et au Sud-Est, ce massif ancien disparaît sous l'épaisse formation des argiles et des sables de la Sologne bourbonnaise. Au contraire, en s'éloignant de ce massif, dans la direction du Nord-Ouest, on trouve successivement les différents termes de la série secondaire : Trias, Infra-lias, Lias, etc., qui affleurent de distance en distance dans les points où l'érosion a fait complètement disparaître ce manteau de formations tertiaires argilo-sableuses, si communes dans cette région.

*Trias.* — En s'écartant de ce petit îlot de terrains anciens et

en se dirigeant vers le Nord-Ouest, après avoir traversé pendant quelque temps les sédiments tertiaires dont il a été question, on rencontre tout d'abord le Trias classique, représenté par des marnes irisées de couleur rouge lie de vin et parfois verdâtre. Ce sont les marnes irisées du Trias supérieur, ou Keuper, telles qu'elles sont connues sur la bordure du massif central. Aussi n'y a-t-il pas lieu de nous y arrêter.

En continuant dans la direction du Nord-Ouest et en se rapprochant du village d'Azy-le-Vif, on trouve de petits affleurements de grès fissiles micacés en plaquettes se délitant facilement. Ceux-ci appartiennent encore au Trias, ou déjà peut-être à la partie tout à fait inférieure de l'Infralias. Il ne m'a pas été possible d'observer les relations de cette assise avec les Marnes irisées du Trias et l'Infralias, par suite de la présence des argiles et des sables tertiaires, qui masquent les points de contact. Ces plaquettes calcaro-gréseuses peuvent s'observer au Sud-Est du village d'Azy, non loin du château.

*Infralias.* — A quelques centaines de mètres plus au nord, à droite de la route de Decize à Saint-Pierre-le-Moutier, sur la rive droite de la Colâtre, petit affluent de la Loire, on peut observer un affleurement assez important de calcaires, dont la présence en ce point est due très probablement à l'existence d'une faille.

Cet affleurement, marqué sur la carte géologique comme appartenant au Lias inférieur (Sinémurien), renferme, il est vrai, surtout au Nord, certaines assises de la base de cet étage ; mais les couches qui apparaissent dans la partie Sud de cet affleurement appartiennent nettement à l'Infralias, et principalement à l'Hettangien, comme on va le voir par la faune abondante, variée, particulièrement bien conservée et caractéristique, que j'ai été assez heureux pour recueillir en cet endroit, dans un gisement qui, jusqu'ici, n'avait pas encore été signalé.

L'exploitation de nombreuses carrières en ce point m'a de plus, fourni l'occasion de relever des coupes détaillées de ces assises fossilifères. J'ai pu ensuite vérifier et compléter ces coupes, à l'aide de celles que m'ont fournies d'autres chantiers de carrières situés à 4 kilomètres plus au Nord, près du petit village de Parence, où la succession des différentes assises peut

s'observer encore plus nettement ; mais, par contre, les fossiles y sont beaucoup plus rares que dans la localité précédente, et surtout en bien moins bon état de conservation.

Dans toute cette région, il est à remarquer que les couches appartenant au Lias et à l'Infralias sont généralement subhorizontales avec un très faible plongement dans la direction du Nord-Ouest.

#### AZY-LE-VIF.

A peu de distance du village d'Azy-le-Vif, sur le flanc Est de la petite vallée de la Colâtre, j'ai relevé la coupe suivante, grâce à la présence d'anciens chantiers de carrières, dont l'exploitation est abandonnée aujourd'hui. Voici la succession des assises de haut en bas :

1° Le sommet de la colline, constituant l'affleurement, est formé de calcaires et de marno-calcaires, exploités comme pierre à chaux. On y trouve intercalés des bancs marneux où abondent des Gryphées : *Gryphæ* aff. *arcuata* Lamk. Les autres fossiles que j'ai recueillis à ce niveau sont :

*Arietites Bucklandi* Sow.

*Pentacrinus* aff. *tuberculatus* Miller.

*Spiriferina Walcottii* Sow.

*Avicula* aff. *sinemuriensis* d'Orb.

*Pecten* aff. *textorius* Schloth.

2° Au-dessous, on trouve un banc de marno-calcaires blancs gréseux (0 m. 30).

3° Un lit de marnes sableuses jaunâtres feuilletées à petits Gastéropodes : *Cylindrobullina*, *Promathildia*, *Procerithium*, *Eucylus*, etc. (0 m. 05).

4° Calcaires blancs crayeux tendres, un peu jaunâtres en certains points, avec Calcite en filets et en rognons. C'est un niveau à Polypiers : *Montlivaultia sinemuriensis* d'Orb, *Procerithium morencyannum* Terq. et Piette, etc. (0 m. 30).

5° Marnes argileuses jaunes sableuses, renfermant des Cardines de grande taille : *Cardinia crassissima* Sow., *Pleurotomaria rotellæformis* Dunk., *Procerithium morencyannum* Terq. et Piette, et quelques rares Gryphées dont la forme est différente de celle de *Gryphæa arcuata* du niveau 1 (0 m. 40).

6° Calcaire blanc laiteux, un peu crayeux, moucheté de taches jaune marron. Ce banc contient de rares Céphalopodes : *Arietites spinaries* Quenst. (0 m. 30).

7° Marnes argileuses jaunes verdâtres un peu feuilletées, renfermant : *Montlivaultia* aff. *sinemuriensis* d'Orb., *Pleurotomaria rotellæformis* Dunk., *Procerithium morencyannum* Terq. et Piette, *Lucina arenacea* Terq., *Littorina clathrata* Desh., et quelques rares Gryphées différentes de *Gryphæa arcuata* (0 m. 30).

8° Calcaires blancs laiteux, très crayeux, tendres, friables et un peu gréseux, avec Calcite cristallisée en filets et en géodes. Ces calcaires sont pétris de Gastéropodes de très petite taille ; on y trouve, en particulier : *Procerithium quinquegranosum* Cossm. et *Turritella intermedia* Terq. (0 m. 25).

9° Lit de marne argileuse verdâtre (0 m. 20).

10° Banc de calcaire gréseux grossier, blanc bleuâtre, assez dur, et renfermant des grains de Quartz roulés. Ce banc renferme : *Mesalia Zenkeni* Dunk., *Loxonema subnodosum* d'Orb., *Ampullaria carinata* Terq., *Procerithium verrucosum* Terq. (0 m. 40).

11° Banc de calcaire gréseux jaune, à cassure coupante, à structure un peu spathique et à dendrites (0 m. 50).

12° Les calcaires précédents ne contiennent pas de fossiles et passent, vers le bas, à des calcaires caverneux jaunes, avec intercalation d'argiles vertes. On y observe des stylolites. Les bancs inférieurs sont friables. Cette assise a une épaisseur d'environ 2 ou 3 mètres.

Dans une petite carrière située à quelques mètres de la précédente, au-dessous de calcaires caverneux à stylolites, intercalés d'argiles vertes, qui sont probablement l'équivalent de l'assise 12, on observe quelques bancs de calcaires gréseux assez durs (sorte d'arkose), contenant des empreintes de Bivalves et de gros Gastéropodes, que l'on peut rapporter au genre *Ampullaria*.

A une cinquantaine de mètres plus au Nord, l'ancien chantier d'une carrière aujourd'hui abandonnée laisse apercevoir, au-dessous de calcaires caverneux jaunes gréseux, des bancs de calcaires très durs, où s'intercalent deux bancs de lumachelles,

contenant de petites huîtres, parmi lesquelles semble dominer l'*Ostrea sublamellosa* Dunk. On trouve aussi dans ces lumachelles des baguettes d'Oursins indéterminables, appartenant probablement au *Diademaxseriale* Des., Echinide de la famille des *Cidaridés*, et caractéristique de ce niveau.

#### PARENCE.

A 4 kilomètres au nord d'Azy-le-Vif, près du petit village de Parence, le chantier d'une immense carrière, actuellement exploitée, m'a permis de relever une coupe plus nette encore que la précédente. Les assises que j'y ai observées appartiennent à peu près au même niveau que celles affleurant dans les carrières d'Azy-le-Vif.

Toutefois, je ferai observer que ces mêmes assises de l'Hettangien supérieur, si riches en fossiles à Azy-le-Vif, se trouvent ici beaucoup plus pauvres. De plus, les fossiles ne se trouvent, la plupart du temps, qu'à l'état de moules. Néanmoins, cette coupe m'a été d'un précieux secours pour établir la stratigraphie détaillée de ces étages.

On observe de haut en bas la succession suivante :

1° Au sommet, on trouve des calcaires gris jaunâtre, légèrement spathiques par endroits, et exploités comme pierre à chaux. Ceux-ci sont intercalés de lits marno-calcaires à *Gryphæa arcuata* Lamk. Ce niveau contient une faune nettement sinémurienne

*Arietites Bucklandi* Sow.

*Spiriferina Walcottii* Sow.

*Plagiostoma giganteum* Sow.

*Avicula* aff. *sinemuriensis* d'Orb.

*Pecten* aff. *Hegli* d'Orb.

*Pleurotomaria* cf. *Charmassei* Dumort.

*Pinna* indéterminable (de grande taille).

Un banc assez important de *Gryphæa arcuata* Lamk. se trouve à la base de cette assise.

2° Bancs marno-calcaires bien lités (0 m. 40).

3° Marnes jaunes sableuses feuilletées (0 m. 10).

4° Marno-calcaires bien lités en bancs minces et fendillés,

renfermant, ainsi que l'assise 2, des moules de Bivalves et de Gastéropodes indéterminables (0 m. 20).

5° et 6° Calcaires marneux en bancs minces et fendillés, bleuâtres à l'intérieur et recouverts de taches brunâtres à la surface (0 m. 60).

7° Lit d'argile gris bleuâtre (0 m. 10).

8° Calcaire blanc gréseux friable et un peu crayeux à *Pleurotomaria rotellæformis* Dunk. rares, *Montlivaultia* et petits Gastéropodes (0 m. 10).

9° Argiles jaunes avec calcaires noduleux (0 m. 30).

10°, 11° et 12° Calcaires blancs gréseux, en bancs épais, passant vers le bas à des bancs calcaires jaunes gréseux, friables, devenant caverneux par endroits (2 m. 50).

13° Mince couche d'argile grise.

14° Lumachelle calcaire, feuilletée, assez dure et gris bleuâtre, contenant de petites huîtres indéterminables, semblant être assez voisines de *Ostrea sublamellosa* Dunk., associées à des *Mytilus* indéterminables (0 m. 60).

15° Calcaire marneux grisâtre feuilleté à Bivalves et à Gastéropodes à l'état de moules internes (0 m. 80).

16° Lumachelle calcaire à petites huîtres, où semblent prédominer *Ostrea* aff. *sublamellosa* Dunk. On y observe aussi des baguettes d'Oursins indéterminables, appartenant probablement au *Diadema seriale* Des., Echinide de la famille des *Cidaridés* et caractéristique de l'Infralias (0 m. 10).

17° Marno-calcaires argileux feuilletés à Bivalves indéterminables (0 m. 50).

18° Calcaire spathique très dur et très compact en bancs épais (3 m.).

Comme à Azy-le-Vif, il ne m'a pas été possible d'observer le substratum de cette dernière assise.

AGE DE CES COUCHES. — Les assises constituées par l'alternance des bancs marneux à *Gryphæa arcuata* et de calcaires gris jaunâtre exploités comme pierre à chaux, qui appartiennent, soit à Parence, soit à Azy-le-Vif, à la partie supérieure de la coupe, et qui renferment une faune franchement sinémurienne, peuvent être rangées dans le Lias inférieur (Sinémurien) et doivent

représenter particulièrement la partie inférieure de cet étage, c'est-à-dire la zone à *Arietites Bucklandi*.

L'ensemble des assises, constituées par l'alternance plusieurs fois répétée de marno-calcaires sableux et d'argiles gréseuses, et contenant une faune très abondante et caractéristique, appartient vraisemblablement à l'Hettangien, ainsi que probablement les calcaires caverneux et les marnes vertes qui sont subordonnés. Aussi serais-je tenté de placer la limite du Lias et de l'Infralias au niveau où se terminent les bancs marno-calcaire gréso-sableux à Gastropodes et où commencent les bancs marneux à *Gryphæa arcuata* et les calcaires jaunes gris à *Arietites Bucklandi*, exploités comme pierre à chaux.

Les bancs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 paraissent correspondre à l'Hettangien, et en particulier à la partie supérieure de cet étage, c'est-à-dire à la zone à *Schlotheimia angulata*.

Quant à la zone à *Psiloceras planorbis*, ou Hettangien inférieur, elle pourrait être représentée par les assises 13, 14, 15, 16, 17, 18, etc. Ces dernières, en effet, sont constituées par des bancs de calcaire compact, parfois spathique et très dur, alternant avec des marno-calcaires feuilletés et des lumachelles calcaires, où dominent des Huitres voisines de *Ostrea sublamellosa* Dunk. (caractéristiques, d'après Dumortier, de la zone à *Psiloceras planorbis*), des *Cypricardia* et des *Mytilus* le plus souvent indéterminables.

Je n'ai pu, en aucun point, malgré mes recherches, observer le substratum des assises, dont il vient d'être question.

La zone à *Avicula contorta* du Rhétien ne paraît pas être représentée dans cette région. Tout au moins, il m'a été impossible d'observer un seul affleurement renfermant ce fossile caractéristique.

#### LISTE DE LA FAUNE RECUEILLIE DANS L'HETTANGIEN D'AZY-LE-VIF

Les nombreux fossiles que j'ai pu recueillir dans les assises marno-calcaires sableuses et argilo-gréseuses décrites plus haut ont la particularité, dans le gisement d'Azy-le-Vif, d'avoir leur

test constitué entièrement par de la Calcite. Aussi, en général, leur ornementation est-elle admirablement conservée. De plus, les fossiles se dégagent assez facilement de la gangue marneuse ou marno-calcaire qui les enveloppe.

Je dois ajouter que ce mode de fossilisation particulier, qui m'a permis une détermination rigoureuse de la plupart des espèces, n'est pas constant à ce niveau. Ce gisement ne présente qu'une surface très réduite, et, à quelques mètres plus loin, les mêmes assises ne renferment plus que des fossiles à l'état de moules internes.

Voici la liste des espèces que j'ai recueillies dans ce gisement :

- |                                                                 |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <i>Montlivaultia sinemuriensis</i><br>d'Orb.                    | <i>Phasianella morencyana</i> Piette.                   |
| <i>Montlivaultia</i> cf. <i>sinemuriensis</i><br>d'Orb.         | <i>Trochus</i> ? aff. <i>intermedius</i> Terq.          |
| <i>Montlivaultia</i> sp.                                        | <i>Trochus</i> ? aff. <i>Berthaudi</i> Du-<br>mort.     |
| <i>Pentacrinus angulatus</i> Oppel.                             | <i>Trochus</i> ? sp.                                    |
| <i>Pentacrinus</i> sp.                                          | <i>Neritopsis</i> sp.                                   |
| <i>Nucula</i> sp.                                               | <i>Loxonema subnodosum</i> d'Orb.                       |
| <i>Leda</i> sp.                                                 | <i>Cælostylina paludinoïdes</i> Cossm.                  |
| <i>Gryphæ</i> sp.                                               | <i>Cælostylina Chartroni</i> Cossm.                     |
| <i>Cardinia</i> aff. <i>crassissima</i> Sow.                    | <i>Promathildia</i> aff. <i>terebralis</i><br>Cossm.    |
| <i>Cardinia quadrangularis</i> Mar-<br>tin.                     | <i>Promathildia Dunkeri</i> Terq.                       |
| <i>Cardinia plana</i> Agassiz.                                  | <i>Promathildia Dunkeri</i> Terq. (va-<br>riété).       |
| <i>Cardinia hybrida</i> Quenst.                                 | <i>Promathildia Terquemi</i> von<br>Bistram.            |
| <i>Cardinia ovum</i> Martin.                                    | <i>Littorina clathrata</i> Desh.                        |
| <i>Pecten</i> , aff. <i>æqualis</i> Quenst.                     | <i>Turritella</i> ? <i>grata</i> Terq.                  |
| <i>Lima compressa</i> Terq.                                     | <i>Turritella</i> ? <i>intermedia</i> Terq.             |
| <i>Plagiostoma</i> sp.                                          | <i>Turritella</i> ? <i>intermedia</i> Terq.<br>(jeune). |
| <i>Mytilus</i> sp.                                              | <i>Mesalia Zenkeni</i> Dunk.                            |
| <i>Lucina</i> aff. <i>arenacea</i> Terq.                        | <i>Mesalia Zenkeni</i> Dunk (jeune?).                   |
| <i>Pleurotomaria rotellæformis</i><br>Dunk.                     | <i>Ampullaria carinata</i> Terq.                        |
| <i>Pleurotomaria</i> cf. <i>cæpa</i> Deslong.                   | <i>Ampullaria angulata</i> Desh.                        |
| <i>Pleurotomaria (Helicina)</i> cf. <i>ex-<br/>pansa</i> d'Orb. | <i>Ampullaria</i> cf. <i>obliqua</i> Terq.              |
| <i>Eucyclus (Turbo)</i> aff. <i>triplicatus</i><br>Martin.      | <i>Ampullaria</i> sp.                                   |
| <i>Eucyclus</i> sp.                                             | <i>Endiatænia Terquemi</i> Cossm.                       |
|                                                                 | <i>Procerithium</i> aff. <i>verrucosum</i><br>Terq.     |

<i>Procerithium</i> aff. <i>morency anum</i> Terq. et Piette.	<i>Procerithium</i> sp.
<i>Procerithium</i> aff. <i>morency anum</i> (variété).	<i>Procerithium</i> sp.
<i>Procerithium</i> aff. <i>morency anum</i> (variété).	<i>Procerithium</i> ? sp.
<i>Procerithium</i> aff. <i>Quinetteum</i> Piette.	<i>Procerithium</i> ? sp.
<i>Procerithium trinodulosum</i> Piette.	<i>Cylindrobullina avena</i> Terq.
<i>Procerithium</i> aff. <i>trinodulosum</i> Piette.	<i>Cylindrobullina oryza</i> Terq.
<i>Procerithium</i> ? <i>Jobæ</i> Terq.	<i>Cylindrobullina Buvigneri</i> Terq.
<i>Procerithium sinemuriense</i> Piette.	<i>Cylindrobullina arduennensis</i> Piette.
<i>Procerithium quinquegranosum</i> Cossm.	<i>Cylindrobullina</i> sp.
	<i>Arietites spinaries</i> Quenst.
	<i>Arietites spinaries</i> Quenst (jeu- ne?).
	Quenst.
	<i>Arietites</i> aff. <i>spinaries</i> Quenst.
	<i>Arietites</i> cf. <i>multicostatus</i> Sow.

CARACTÈRE DE LA FAUNE. — Cette faune, ainsi que celle appartenant aux assises les plus inférieures (lumachelles), possède un caractère essentiellement littoral. Elle ne renferme, presque exclusivement, que des Mollusques affectionnant les eaux de faible profondeur, et les Ammonéens y sont extrêmement rares. Du reste, le caractère littoral de l'Hettangien est ici confirmé par le facies grossier sous lequel il se présente ; ce sont, en effet, presque uniquement des marnes gréseuses et des calcaires sableux parfois à grains de quartz roulés.

Vers le haut de la formation, apparaissent quelques Polypiers et quelques Encrines. Enfin, à la partie supérieure seulement, se montrent quelques très rares Céphalopodes ammonéens du groupe des *Arietites* ; c'est l'indice d'une mer déjà plus profonde. Leur présence peut s'expliquer par la transgression progressive qui, déjà plus accentuée dans le Sinémurien, se fera sentir d'une façon de plus en plus intense, à mesure qu'on s'élèvera dans la série des étages liasiques.

Bien que le niveau en question appartienne incontestablement par sa faune à l'Hettangien supérieur, c'est-à-dire à la zone à *Schlotheimia angulata*, je dois signaler que je n'ai pu y trouver aucun de ces Ammonéens, pas plus, du reste, que le *Psiloceras planorbis*, dont le niveau ne paraît représenté ici que par des

marnes à Bivalves indéterminables et des lumachelles d'Ostracées (*Ostrea* aff. *sublamellosa* Dunk.) Ce fait s'explique par le cachet nettement littoral de l'Infralias de cette région, où l'on ne voit apparaître les premiers Céphalopodes qu'à la partie tout à fait supérieure de l'Hettangien, presque à la limite de cet étage et du Sinémurien. Ces rares Ammonéens appartiennent déjà au groupe des *Arietites* : *Arietites spinaries* Quenst. et *Arietites multicostatus* Sow. Ces formes, et en particulier la seconde, présentent une assez grande analogie avec *Arietites Bucklandi*, espèce franchement sinémurienne. On la trouve dans les assises situées immédiatement au-dessus, et représentant la base du Sinémurien, caractérisé également par d'autres fossiles cités dans les coupes précédentes.

Je dois également signaler, dans les lits tout à fait supérieurs de l'Hettangien, l'apparition de quelques rares Gryphées, que l'on trouve associées aux espèces caractéristiques de cet étage. Ces Gryphées diffèrent, par leur forme plus petite et plus allongée, de la *Gryphæa arcuata*, que l'on trouve à quelques mètres au-dessus, formant de véritables bancs à la base de la zone à *Arietites Bucklandi* du Sinémurien.

#### COMPARAISON DE LA FAUNE D'AZY-LE-VIF

##### AVEC CELLES DES PRINCIPAUX GISEMENTS HETTANGIENS CONNUS

Les couches fossilifères, où j'ai recueilli la faune dont la liste a été énumérée plus haut, semblent appartenir nettement, ainsi que je l'ai déjà dit, à la partie supérieure de l'Infralias, et en particulier à l'Hettangien supérieur. Je crois même pouvoir affirmer qu'elles représentent la zone à *Schlotheimia angulata*, ainsi que le prouvent leurs relations stratigraphiques, et surtout la faune qu'elles renferment. Cette dernière, en effet, présente une grande analogie avec celles des autres gisements hettangiens, signalés et décrits particulièrement dans le bassin de Paris. Toutefois, il est intéressant de remarquer que ce gisement paraît être un des plus riches parmi ceux qui ont été signalés, en ce sens qu'il m'a fourni, réunies en un seul point, un très grand nombre d'espèces qui, tout en étant caractéris-

tiques de ce niveau, n'avaient généralement pas été recueillies, jusqu'ici, dans un seul et même gisement.

En dehors des espèces nouvelles qu'elle renferme, cette faune contient un assez grand nombre d'espèces citées et décrites par Terquem et Piette dans les grès d'Hettange, c'est-à-dire dans l'Hettangien de la Moselle et du Luxembourg. C'est avec ce gisement que j'ai trouvé le plus grand nombre d'espèces communes (1).

D'autres espèces ont été signalées par Martin dans son mémoire sur l'Infraalias de la Côte-d'Or, dans des assises désignées par les carriers sous le nom de « Foie de veau ». C'est un facies assez commun de l'Hettangien supérieur dans la Bourgogne et le Nord du Nivernais (2).

Quelques espèces ont été citées et décrites par Deslongchamps dans l'Infraalias de la Normandie (3).

Dumortier, dans son mémoire sur l'Infraalias du bassin du Rhône et de la Saône, a figuré plusieurs formes que j'ai retrouvées dans ce gisement (4).

Cette faune renferme aussi quelques espèces décrites par Cossmann et Chartron, à ce même niveau, dans une note publiée par ces auteurs dans le *Bulletin de la Société Géologique de France*, en 1902, sur l'Infraalias de la Vendée (5).

Enfin, il convient d'ajouter que ce gisement, quoique appartenant au bassin de Paris, renferme certaines espèces, en particulier des *Cylindrobullina*, des *Promathildia* et une *Mesalia* décrite par Von Bistram dans une étude sur le Lias et l'Infraalias du Val Solda, dans l'Italie septentrionale, c'est-à-dire dans les régions méditerranéennes (6).

(1) Terquem, Paléontologie de la province du Luxembourg et d'Hettange (*Mém. Soc. Géol. de France*, 2<sup>e</sup> série, t. V, 1855. — Terquem et Piette, *id.* (*Mém. Soc. Géol. de France*, 2<sup>e</sup> série, t. VIII, 1865). — Piette, *Bull. Soc. Géol. de France*, 2<sup>e</sup> série, t. XIII, 1856.

(2) Martin, Paléontologie de l'Infraalias de la Côte-d'Or (*Mém. Soc. Géol. de France*, 2<sup>e</sup> série, t. VII).

(3) Deslongchamps, *Note sur les Mélanidés fossiles du Calvados*.

(4) Dumortier, *Infraalias du bassin du Rhône et de la Saône*.

(5) Cossmann et Chartron, Note sur l'Infraalias de la Vendée (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4<sup>e</sup> série, t. II).

(6) Von Bistram, *Lias du Val Solda*.

### Conclusion

En résumé, dans l'Infralias de cette région du Nivernais :

1° La zone à *Schlotheimia angulata*, ou Hettangien supérieur, paraît représentée :

a) Au sommet, par des calcaires blancs gréseux à grains de quartz, des calcaires sableux et des marnes argilo-gréseuses à faune nettement littorale, analogue à celle des grès d'Hettange (*Littorina clathrata* Desh., *Lucina arenacea* Terq., *Cardinia hybrida* Quenst., *Procerithium verrucosum* Terq., *Ampullaria angulata* Desh., etc.

b) A la base, par des calcaires gréseux, parfois caverneux et à stylolites, par des cargneules et des argiles vertes.

2° La zone à *Psiloceras planorbis* ou Hettangien inférieur y est vraisemblablement représentée par des calcaires compacts, en bancs durs et épais, parfois assez grossiers, et intercalés de lits marneux et de lumachelles très dures, où domine *Ostrea sublamellosa* Dunk.

Quant aux couches à *Avicula contorta*, du Rhétien, il m'a été impossible de les retrouver, malgré mes recherches minutieuses. Si toutefois elles existent, elles ne renferment pas ce fossile caractéristique.

Enfin, cette faune à caractère très littoral ou d'eaux peu profondes, semble indiquer qu'en ce point de la mer hettangienne, on devait se trouver à peu de distance d'un rivage ou au moins d'un seuil formé probablement, à cette époque, par cet îlot de terrains anciens, situé à 3 ou 4 kilomètres au Sud-Est, et paraissant servir de jalon entre le massif ancien du Morvan et celui du Bourbonnais.

Ce travail a été exécuté au Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Lyon. Je profite de cette occasion pour exprimer toute ma reconnaissance à M. le professeur Depéret, et pour adresser tous mes remerciements à MM. Riche, Roman et Doncieux, pour les renseignements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer en cette circonstance.