

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	55 (1962)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Sur la découverte d'Ophiures (Ophiopetra lithographica n.g.n.sp.) dans le Jurassique supérieur du Haut-Valromey (Jura méridional)
<b>Autor:</b>	Enay, R. / Hess, H.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-162941">https://doi.org/10.5169/seals-162941</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**Sur la**  
**découverte d'Ophiures (*Ophiopetra lithographica* n.g.n.sp.)**  
**dans le Jurassique supérieur du Haut-Valromey**  
**(Jura méridional)**

Par **R. Enay** (Lyon) et **H. Hess** (Bâle)

Avec 2 planches (I et II) et 6 figures.

---

**I. STRATIGRAPHIE**

par **RAYMOND ENAY**

Les calcaires en plaquettes<sup>1)</sup> kiméridgiens du Jura méridional sont depuis longtemps célèbres par leur flore et leur faune de poissons et de reptiles d'une remarquable conservation qui placent les gisements de Cerin, Orbagnoux, Armailles (Ain) et de Creys (Isère) à côté de celui de Solnhofen (Bavière). On trouvera une abondante illustration dans les monographies de V. THIOLLIÈRE (1851, 1854, 1873), de E. DUMORTIER et A. FALSAN (1873), de G. DE SAPORTA (1873) et de P. DE SAINT-SEINE (1949).

Ces dernières années, la paléontologie de ces niveaux s'est enrichie de nouveaux gisements ou de nouveaux groupes systématiques. Le Chanoine A. CARPENTIER (1939, 1951) a fait connaître les affleurements de calcaires bitumineux à plantes de la vallée de la Valserine, près Chèzery (Ain); C. SITTLER (1954) complétait nos connaissances sur la flore par l'étude des pollens dont la présence avait déjà été reconnue par G. DEFLANDRE. Dès 1935, L. CAYEUX notait l'existence de foraminifères, d'ostracodes et d'algues. G. DEFLANDRE (1939, 1941) a entrepris l'étude de ce microplancton.

Les restes d'Echinodermes sont assez rares; on y connaît des Echinides (E. DUMORTIER, 1873), des Crinoïdes et des Stéllérides (P. DE LORIOL, 1882-1889, 1895). Les Ophiures décrites par le Dr H. HESS dans la deuxième partie de la note représentent un groupe qui n'avait pas encore été signalé à ce niveau.

La répartition et la paléogéographie de ces formations ont été esquissées par E. BOURGEAT (1887), P. DE SAINT-SEINE (1949), Y. GUBLER et H. LOUIS (1956). La région intéressée correspond au synclinal du Valromey et à ses bordures (anticlinaux du Grand Colombier de Culoz et de Cormaranche) avec débordement plus marqué vers le Nord (massif de Retord, vallée de la Valserine) et vers le Sud (bassin de Belley, Creys-Morestel).

<sup>1)</sup> Ce terme englobe aussi bien les calcaires en plaquettes au sens strict que les calcaires lithographiques de Creys-Cerin et les calcaires bitumineux à débit schisteux (improprement «schistes bitumineux») d'Armailles, Orbagnoux et Saint-Champ.

A l'extrême nord du Valronney, près des Abergements, les calcaires en plaquettes sont entaillés en gorge par le Séran sur plusieurs kilomètres de long. Ils sont particulièrement bien visibles dans le talus des routes D. 39 a et c, dans le tournant très prononcé qu'elles décrivent au franchissement de la vallée. Le gisement<sup>2)</sup> se situe en bordure de la R.D. 39 c, entre le Grand-Abergement et le Petit-Abergement, sur le territoire de cette dernière commune<sup>3)</sup>.

Les couches visibles au niveau du Séran appartiennent au flanc oriental de l'anticlinal de Cormaranche (ou des Moussières). Le pendage, d'abord faible, s'exagère bientôt pour amorcer une ondulation synclinale de faible amplitude ouverte vers le Sud sur le Valromey. Les pentes à l'Est du Col de Cuvillat et la profonde entaille du Séran permettent la coupe suivante de bas en haut:

- 1) Calcaire gris cendré à taches roses ou bleues et niveaux marneux noirâtres irréguliers. Les fossiles sont abondants, près du gouffre de Tréloche, à la surface des dalles en disposition structurale: *Glochiceras crenosum* (Qu.), *Perisphinctes modestus* SCHN., *P. praenuntians* FONT., *P. lictor* FONT., ? *Katroliceras atavum* (SCHN.), *Aspidoceras unispinosum* (Qu.).
- 2) Calcaire jaune ou blanc jaunâtre, à taches roses ou rousses, à grain fin, mal stratifié ou en bancs épais, à débit polyédrique, parfois en plaquettes grossières; la faune peu riche comprend: *Exogyra virgula* THURM., *Zeilleria kobyi* HAAS, *Terebratula farcinata* DOUV., *Glochiceras nimbatum* (OPP.).
- 3) Calcaire en plaquettes, gris à la cassure, jaunissant rapidement à l'air, à grain fin. Les plaquettes, épaisses de 0,02 à 0,10 m sont séparées par des lits marneux minces. Sur ce point, la faune, outre les Ophiures, comprend uniquement des gastéropodes (*Pterocera* sp.) et des lamellibranches (*Arca*, *Amussium*, *Exogyra virgula* THURM.).
- 4) Argiles bleues, légèrement calcaires, affleurant en bordure de la R.D. 39 c, sur la rive gauche du Séran et occasionnant de fréquents glissements de la chaussée. Pas de macrofossiles mais une abondante microfaune d'Ostracodes: *Orthonotacythere interrupta* TRIEBEL, *Galliaecytheridea wolburgi* STEGHAUS, *Macrodentina (Macrodentina) decipiens* MALZ<sup>4)</sup>.
- 5) Un gros banc de calcaire compact, à grain fin ou localement bréchoïde, bleu à l'état frais, devenant jaune après exposition à l'air, parsemé de taches diffuses bleues ou roses.
- 6) Calcaire en bancs minces, avec déliés marneux irréguliers, gris rosé taché de roux, avec parties noduleuses à *Pterocera*, *Gervilleia*, *Myoconcha*.

Cette succession se retrouve, avec quelques variantes, dans tout le domaine occupé par le faciès de calcaires en plaquettes et permet une datation indirecte de ces derniers. Les niveaux 1 et 2 représentent la zone à *Aulacostephanus pseudomutabilis* du Kiméridgien supérieur. Le faciès des calcaires 5 et 6 est celui des calcaires flammés à *Gravesia* du Chaillay, près Saint-Germain-de-Joux (Ain), d'âge port-

<sup>2)</sup> Il a été découvert par L. DAVID, Professeur au Laboratoire de Géologie de Lyon, qui, en raison de mes études en cours sur le Jurassique supérieur du Jura méridional, a bien voulu m'en accorder le bénéfice.

<sup>3)</sup> Coordonnées Lambert: X = 857,500 et Y = 120,250; feuille à 1/20000, Saint-Rambert n° 4 (I.G.N. XXXIII-30).

<sup>4)</sup> Détermination par P. DONZE.

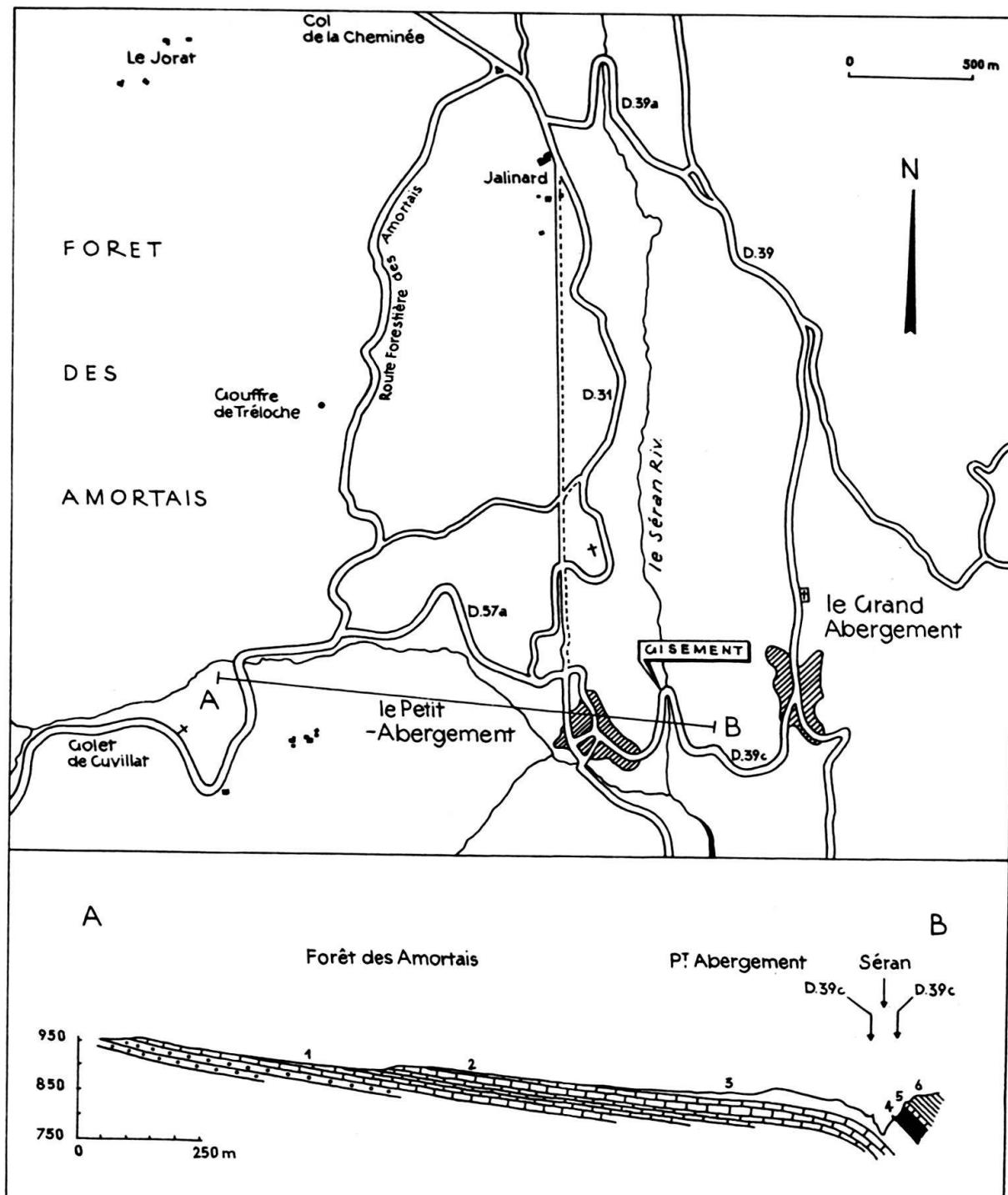


Fig. 1. Plan de situation du gisement et coupe des terrains suivant A-B; les numéros de la coupe correspondent à ceux donnés dans le texte.

landien (M. PELLETIER, 1953). Le niveau 4, dont la répartition se superpose à celle des calcaires en plaquettes, doit être rapporté également au Portlandien<sup>5</sup>), d'après sa faune d'ostacodes connue du Boulonnais et des Charentes. Les calcaires en plaquettes se placent ainsi à la limite Kiméridgien-Portlandien.

<sup>5</sup>) Portlandien au sens français = zones à *Gravesia*.

Une datation directe plus précise est possible grâce aux ammonites, encore peu nombreuses, fournies par quelques stations privilégiées: *Lithacoceras* cf. *siliceum* (Qu.), *Subplanites subsetatus* (SCHN.), *Taramelliceras accalopistum* (FONT.), *Sutneria* sp., *Glochiceras* sp. Ainsi, les calcaires en plaquettes occupent, dans toute leur aire d'extension, la partie terminale du Kiméridgien, correspondant aux zones à *Sutneria subeumela* et à *Subplanites setatus* de Souabe-Franconie (= Souébien de HENNIG, 1943). A Creys (Isère), d'où provient l'unique exemplaire de *L. cf. siliceum* (Qu.), ce faciès monte peut-être jusqu'à l'extrême base du Portlandien.

Le matériel étudié ici a été récolté dans les éboulis au pied de l'abrupt; la position de l'éboulis, le lithofaciès, l'existence du seul faciès des calcaires en plaquettes sur toute la hauteur de l'abrupt suffisent à authentifier l'origine du matériel. Malgré les recherches ultérieures, effectuées à plusieurs reprises, seul ou en compagnie du Dr H. HESS, il n'a pas été possible de localiser son niveau précis au sein de la formation. Tout ce qu'il est possible de dire c'est que les quelques mètres de plaquettes visibles occupent la partie supérieure, car sur la rive opposée du Séran on les voit s'enfoncer sous les argiles bleues portlandiennes.

Le fait que les Ophiures ont été rencontrées dans un seul éboulis laisse à penser qu'elles sont localisées à un seul banc; ainsi s'expliqueraient les résultats négatifs des recherches entreprises pour préciser leur position<sup>6)</sup>.

## II. PALÉONTOLOGIE<sup>7)</sup>

par HANS HESS

Dans le Jura, des squelettes d'Ophiures conservés en connexion font partie des raretés. Une description de telles trouvailles s'impose d'autant plus qu'elles constituent un précieux élément de comparaison pour localiser les éléments du squelette trouvés isolés. Les trouvailles ici décrites sont encore intéressantes du fait que, même chez des Ophiures fossiles complètement conservées, il est rare qu'on puisse voir le squelette intérieur du disque, lequel a une haute valeur systématique.

M. ENAY a fait connaître dans la 1<sup>re</sup> partie les circonstances de la découverte et la stratigraphie. Je le remercie cordialement pour la communication des documents qui se trouvent dans les collections du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon. Les dessins sont dûs à M. O. GARRAUX-SCHMID. En ce qui concerne les désignations françaises pour les parties des Ophiures, je m'en tiens surtout à celles qui ont été utilisées par KOEHLER (1924). Dans les explications des figures, j'ai également donné les termes allemands.

### Matériel et état de conservation, rapports de taille

Le matériel dont je dispose pour la description comprend 15 fragments de roche qui montrent un certain nombre d'Ophiures plus ou moins complètes, ainsi que quelques fragments de bras et de disques. Il n'y a pas d'autres fossiles apparents.

<sup>6)</sup> Récemment, après plusieurs heures de recherches, nous avons trouvé *en place* de nouvelles pièces dans le même état de conservation que celles recueillies dans l'éboulis. Les Ophiures se rencontrent à la surface supérieure d'un banc qui occupe le sommet des calcaires en plaquettes c'est à dire dans la position envisagée à titre d'hypothèse (voir aussi l'appendice).

<sup>7)</sup> Subventionné par le Fonds national suisse de la recherche scientifique. – La partie suivante a été traduite en français par M. le Prof. J. Viret, Lyon. Nous l'en remercions vivement.

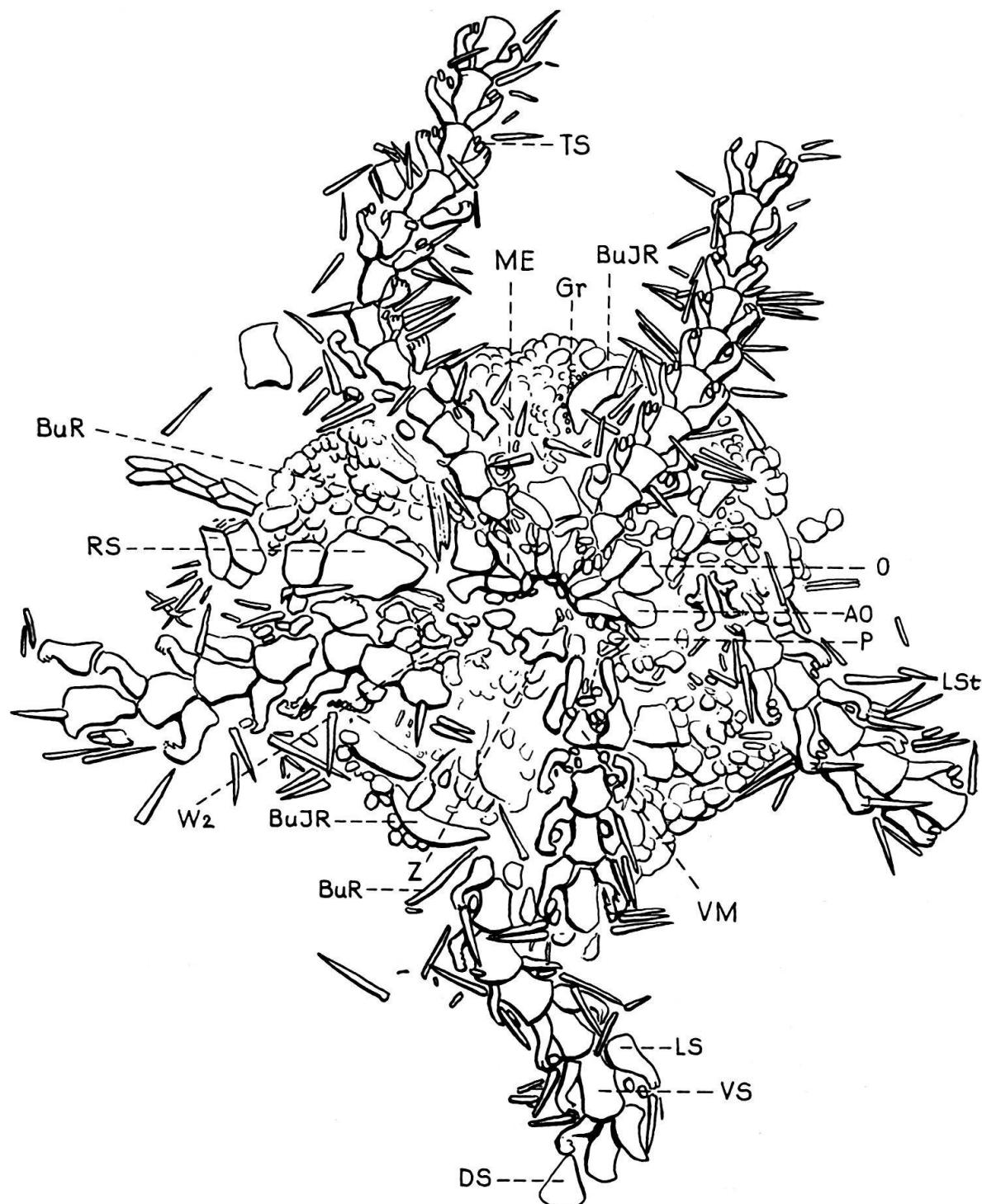


Fig. 2. *Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp., Kiméridgien supérieur, Le Petit-Abergement (Ain). Holotype, montrant la face ventrale. X 13. Laboratoire de Géologie, Lyon, n° ES 40. ME = plaque orale (Mundeckstück), P = papilles buccales (Mundpapillen), Z = dent (Zahn), O = bouclier buccal (Oralschild), AO = plaque adorale (Adoralschild), VM = première brachiale ventrale (Ventralschild des Mundskelettes, ersten Ventralschild), BuR = plaque génitale (radiale Bursalspange), BuJR = écaille génitale (interradiale Bursalspange), RS = bouclier radial (Radialschild), Gr = restes de la granulation (Granula-Reste), LS = plaque latérale (Lateral-schild), DS = brachiale dorsale (Dorsalschild), VS = brachiale ventrale (Ventralschild), LSt = piquants brachiaux (Lateralstacheln, Armstacheln), TP = pore tentaculaire (Tentakelpore), TS = écailles tentaculaires (Tentakelschuppen), W<sub>2</sub> = deuxième vertèbre (zweiter Wirbel).

Les fragments de roche montrent un calcaire pur, à la cassure gris-brunâtre, et dont la surface est altérée en gris-jaune. Les Ophiures sont situées partie à la face supérieure du banc calcaire dur, partie dans une couche marneuse mince qui couvre certains fragments, mais toujours sur une seule face. Les cassures ne montrent aucun reste d'Echinodermes. Les 15 fragments de roche (n° ES 40-54 de la collection du Laboratoire de Géologie de Lyon) sont d'épaisseur diverse; 10 des bancs sont épais d'environ 4 cm (ES 42-44, 46-48, 50, 51, 53, 54), sur les surfaces, de petites surfaces de glissoires ne sont pas rares. Sur ces fragments, des morceaux de bras et des disques désagrégés sont la règle, sur quelques disques la couverture dorsale ainsi que les boucliers radiaux et les autres plaques dorsales du disque sont séparés du squelette avec plus ou moins de cohésion, de telle sorte que le squelette interne devient visible (comme dans les Fig. 4 et 5). Les squelettes complètement tombés en pièces sont rares, la règle est un morcellement partiel. (Les pièces reproduites Fig. 2 et 3 représentent les moins disloquées). Quatre morceaux (ES 41, 45, 49 et 52) sont épais de 1 à 3 cm, et ES 40 finalement n'a que 0,5 cm d'épaisseur. Sous les numéros 40 et 41 se montrent les plus grands individus, à savoir le fragment de bras 41 (largeur du bras 0,8 mm environ, longueur d'un segment de bras 0,7 mm environ) et l'holotype un peu plus petit (ES 40) avec un diamètre du disque de 5,5 mm et une largeur du bras à la sortie du disque de 0,7 mm. Les diamètres du disque des autres Ophiures sur les bancs épais se situent entre 3 et 4 mm. Il s'agit donc d'une petite espèce. La taille toujours faible constatée, de même que le développement des éléments du squelette rendent invraisemblable la possibilité que nous ayons affaire à des individus jeunes. Pendant que l'holotype et quelques fragments de bras (sur ES 41, ainsi que ES 53, celui-ci décomposé par oxydation) se détachent bien de la couche en raison de la coloration brune de la calcite qui constitue les éléments du squelette, les autres restes ont même coloration que la couche.

Les disques ont pu être reconnus sous les aspects suivants: au total nous avons reconnu 5 faces ventrales (ES 40, 41, 44, 50, 51), 5 dorsales avec couverture du disque intacte (ES 45 – avec granulation conservée, 42, 43, 44, 46) et 6 dorsales avec couverture détachée (squelette interne visible, ES 43 – 3 pièces, 44 – 1 pièce, 54 – 2 pièces). 9 pièces ont les disques fortement disloqués ou confus (ES 43, 46, 48, 54, 42 – 3 pièces, 53 – 2 pièces). Montrant seulement des fragments de bras: ES 47, 49, 52.

La description suivante est fondée essentiellement sur les pièces ES 40-45.

### *Ophiopetra* n.g.

Generotypus: *Ophiopetra lithographica* n. sp.

**Diagnose:** Petite espèce. Disque granulé sur les deux faces (boucliers radiaux inclus), les granules cachant de petites plaques imbriquées. Boucliers radiaux et plaques génitales s'articulant à l'aide de deux condyles et d'une facette portée à la fois par le bouclier radial et par la plaque génitale correspondante. Boucliers radiaux de largeur modérée, ceux du même radius ne se touchant pas. Parties ambulacrariaires des plaques orales ou mâchoires (= oral frames de MATSUMOTO) sans ailes. Plaques péristomiques doubles. Environ 6 papilles buccales contiguës

de chaque côté. Probablement pas de papilles dentaires. Dents obtuses, pas très fortes. Plaques adorales en contact proximalement du bouclier buccal. Piquants brachiaux au nombre de 3, dressés, un peu plus longs que l'article. Plaques brachiales ventrales pentagonales, plus longues que larges, contiguës sur la moitié du bras seulement. Plaques brachiales dorsales triangulaires avec un bord distal très convexe. Pores tentaculaires sur presque toute la longueur des bras, deux écailles tentaculaires par pore. Vertèbre avec articulation zygospondyle.

*Ophiopetra lithographica* n. sp.

Holotype: la face ventrale figuré pl. I et figure 2, n° ES 40.

Locus typicus: Le Petit-Abergement (Ain), talus de la R.D. 39 c, feuille à 1/20.000, Saint-Rambert, n° 4 (I.G.N. XXXIII-30), en x = 857,500 et y = 120,250.

Stratum typicum: calcaires en plaquettes, Kiméridgien supérieur (zone à *S. setatus*).

Diagnose: voir la diagnose générique, car l'espèce en question appartient à un genre monotypique.

Description:

Disque. Le fragment ES 45 non figuré montre une granulation serrée de la face dorsale du disque, cette granulation recouvre aussi les boucliers radiaux. Des restes de la granulation sont conservés également sur d'autres exemplaires, notamment l'holotype (voir Fig. 2, Gr).

La face dorsale du disque montre en dessous des granules une couverture de plaques assez petites et minces, en partie imbriquées. Parmi ces plaques, les boucliers radiaux sont les plus grands (Fig. 3, RS). Entre les boucliers radiaux d'un

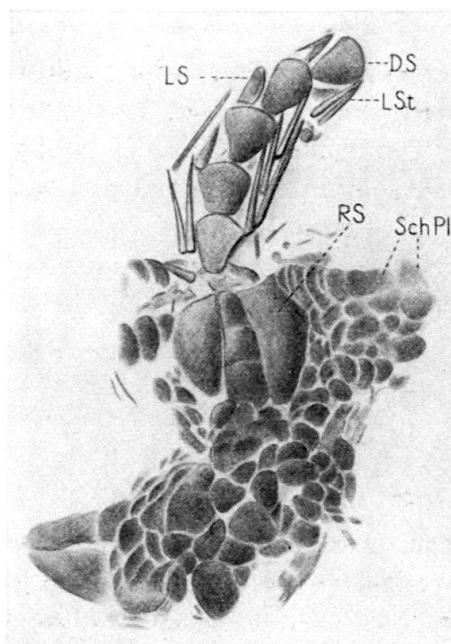


Fig. 3. *Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp., Kiméridgien supérieur, Le Petit-Abergement (Ain). Partie de la face dorsale du disque avec base du bras. X 15. Laboratoire de Géologie, Lyon, n° ES 42 c. SchPl = petites plaques du disque (kleine Scheibenplatten), pour les autres termes, voir l'explication de la Fig. 2.

radius se trouvent 3 plaquettes rectangulaires, dont la plus externe débouche dans la rangée des plaques brachiales dorsales.

La face ventrale est sur l'holotype la mieux conservée. Le nombre des papilles buccales atteint très probablement six; étant donné que la position réciproque des plaques est un peu troublée, ceci ne peut pas être constaté exactement. La paire de papilles du deuxième tentacule, qui se dirige de la première brachiale ventrale<sup>8)</sup> vers la bouche, présente la forme de courtes épines. Également, la papille suivante, attachée à chaque plaque adorale, est encore en forme d'épine. Les autres papilles buccales attachées aux plaques orales ou mâchoires sont un peu plus petites et squamiformes. Un torus angularis semble présent; les dents qui s'attachent sur lui en rangée verticale ne sont pas bien visibles sur l'holotype, mais le sont mieux sur les fragments où manque la couverture dorsale du disque (Fig. 4, Z). Les dents sont obtuses et pas très grandes. Les boucliers buccaux sont plutôt petits; sur leur face proximale, les plaques adorales allongées se touchent. La rangée des plaques brachiales ventrales commence par une plaque triangulaire par quoi se terminent les expansions radiales de la fente buccale. Les plaques brachiales ventrales qui suivent sont déjà allongées dans la partie proximale du bras avec des côtés concaves et un bord distal convexe. Elles sont bombées vers l'extérieur et fort puissantes. L'interradius de la face ventrale du disque est occupé par un grand nombre de petites plaquettes imbriquées. Comme nous l'avons dit, l'holotype présente encore des restes de la granulation. On ne peut pas dire si toute la face ventrale du disque, y compris les boucliers oraux, a été couverte de granules. Dans la figure 2, en deux places, on peut voir des boucliers radiaux qui sont tombés sur la face ventrale par suite de l'écroulement partiel du squelette du disque. Bien visibles sont les écailles génitales interradiales; vues ventralement, elles apparaissent larges, en forme de banane, et plates.

*Squelette interne du disque* (Fig. 4 et 5).

Sous ce nom, nous entendons le squelette péristomien (sans armature buccale), ainsi que les écailles et plaques génitales, et les boucliers radiaux. On sait que chacune des 10 plaques orales qui forment les 5 mâchoires des Ophiures sont dues à la fusion de la première adambulacraire avec la deuxième ambulacraire. Dans les figures, la partie ambulacraire est désignée par AM, la partie adambulacraire par ME. Sur les documents présentés, les 2 parties semblent séparées l'une de l'autre par un dépôt marneux. D'autre part, les 2 parties ambulacraires d'un radius apparaissent du fait de la cristallisation secondaire, comme un seul élément du squelette, alors que, sur l'animal vivant, ces éléments étaient naturellement séparés. Sur le fragment ES 43, au milieu, les dents sont encore conservées (Z de la Fig. 4). Les plaques péristomiques sont doubles sur les 2 pièces figurées. La perforation pour la branche sortant de l'anneau hydrocoelien, se bifurquant dans l'intérieur du deuxième ambulacraire et destinée aux deux podia buccaux, est bien visible sur ES 44 (x de la Fig. 5). Les parties ambulacraires des plaques orales, que MATSUMOTO désigne comme «oral frames», sont comprimées et courtes, et dépourvues

<sup>8)</sup> J'ai autrefois (1960 a, b, 1961) utilisé pour cette plaque le terme de «plaque ventrale du squelette buccal» et le terme de première brachiale ventrale pour celle qui se trouve sur le premier segment du bras et qui contient la première vertèbre. Si je me conforme à la plupart des auteurs, c'est pour rappeler que la 2e plaque ventrale recouvre la 1ère vertèbre.

d'ailes. La première vertèbre est assurément courte, mais néanmoins forte, et la troisième ( $W_3$ ) est déjà plus longue que large. On distingue bien, sur les 2 pièces figurées, les plaques génitales, dont l'articulation avec les boucliers radiaux se fait par 2 condyles et une facette portés à la fois par le bouclier radial et par la plaque génitale correspondante.

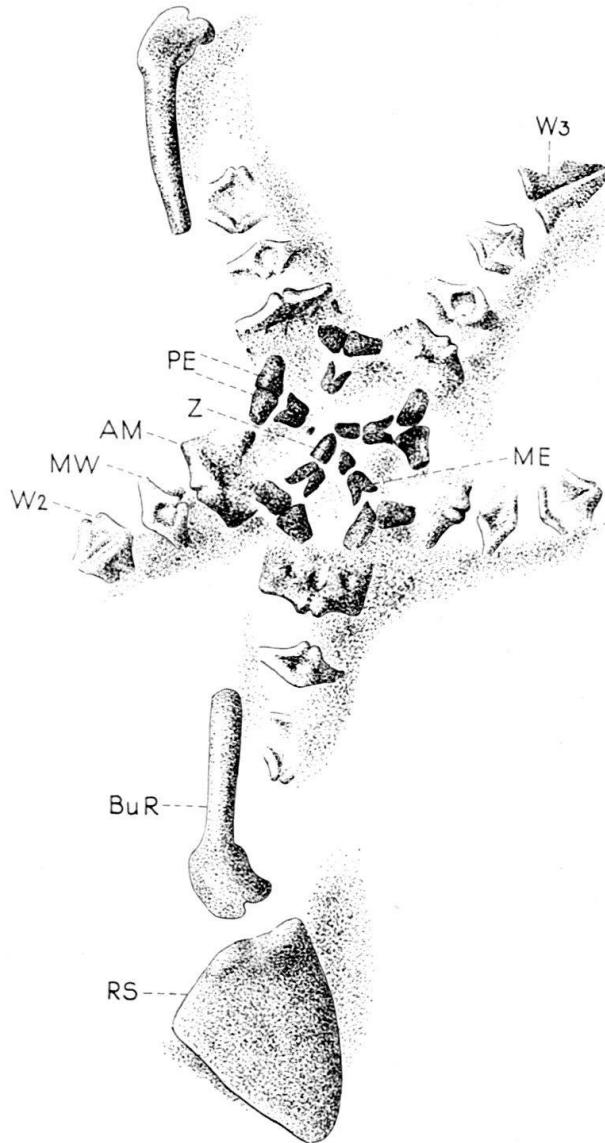


Fig. 4. *Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp., Kiméridgien supérieur, Le Petit-Abergement (Ain). Exemplaire montrant le squelette interne du disque. X 30. Laboratoire de Géologie, Lyon, n° ES 43. PE = plaques péristomiques (Peristomialplatten), AM = partie ambulacrariaire de la plaque orale (ambulakraler Teil des Munddeckstückes), MW = première vertèbre (Mundwirbel),  $W_3$  = troisième vertèbre (dritter Wirbel). Autres explications: voir Fig. 2.

Passons au *squelette des bras*. Sur l'holotype, on compte plus de 30 segments par bras. Les plaques brachiales dorsales (DS des Fig. 2 et 3) sont triangulaires, avec un bord distal fortement convexe. Elles se touchent encore dans la partie proximale du bras, mais plus à l'extérieur, elles se montrent séparées par les plaques latérales qui viennent au contact sur la face supérieure du bras. La face externe des plaques latérales est très faiblement concave, car le bord distal est un peu bombé. Sur ce

dernier s'attachent 3 tubercles de taille moyenne pour l'insertion de piquants. Ces tubercles ont la forme de fer à cheval, et portaient des piquants coniques, pratiquement lisses, dont la longueur est une fois  $\frac{1}{2}$  celle d'un segment de bras. A leur extrémité inférieure, les piquants montrent une entaille pour l'insertion d'un muscle moteur. Durant la vie, les piquants devaient être dressés et non pas appliqués contre les plaques latérales.

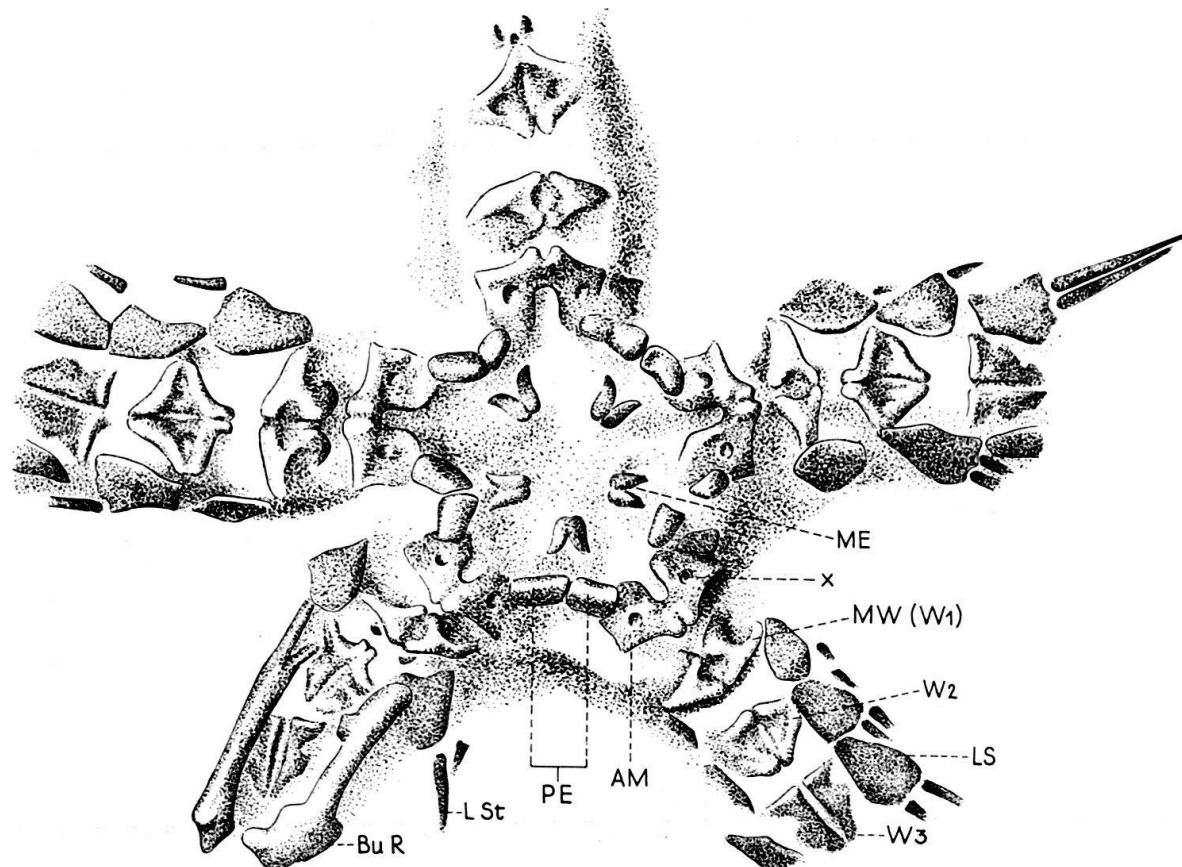


Fig. 5. *Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp., Kiméridgien supérieur, Le Petit-Abergement (Ain). Autre exemplaire montrant le squelette interne du disque. X 30. Laboratoire de Géologie, Lyon n° ES 44. x = perforation pour la branche de l'anneau hydrocoelien (Eintrittsstelle des Wassergefäßzweiges für das erste und zweite Füßchen), autres explications voir Fig. 2 et 4.

Les plaques brachiales ventrales sont pentagonales, avec un bord distal convexe et elles sont plus longues que larges depuis la base des bras. Ces plaques sont faiblement bombées et présentent des encoches latérales bordant les pores tentaculaires. Chez l'holotype, les brachiales ventrales se touchent sur les 15 premiers segments brachiaux. Sur les autres 15 segments et plus elles sont séparées par les plaques latérales. Les pores tentaculaires sont pratiquement visibles sur tous les segments brachiaux; il y a 2 écailles tentaculaires émoussées par pore. Dans les parties distales des bras, les plaques dorsales et ventrales reculent de plus en plus devant les plaques latérales, comme c'est la règle chez les Ophiures.

Des vues de vertèbres sont rares dans le matériel dont nous disposons, trois sont représentées dans la figure 6 a-c; et les figures 4 et 5 montrent des vues dorsales des vertèbres situées dans la région du disque.

En vue dorsale, les vertèbres sont arrondies, avec une rainure dorsale bien marquée (Fig. 6a). La face distale (Fig. 6c) ressemble à celle de genres actuels comme *Ophiura*. Il en est de même pour la vue ventrale.

#### Conditions de gisement:

Des squelettes d'Ophiures restés en connexion indiquent une rencontre autochtone, ou tout au moins s'il y a eu transport, ce dernier a été très court. Dans notre cas, la plupart des individus sont conservés sous la forme de squelettes modérément délabrés. Ce qui paraît très caractéristique, c'est le fait que, sur certaines pièces, la couverture dorsale du disque, bien que détachée, se trouve conservée en cohésion, non loin du reste du squelette. En outre, le squelette buccal

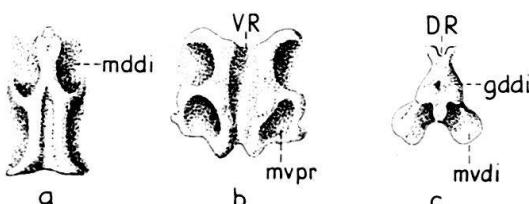


Fig. 6. *Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp., Kiméridgien supérieur, Le Petit-Abergement (Ain). Trois vues de vertèbres. X 30. Laboratoire de Géologie, Lyon, n° ES 42 a (a), 42 b (b), 41 (c). a = vue dorsale d'une vertèbre distale; b = vue ventrale d'une vertèbre proximale; c = vue distale (les facettes d'insertion des muscles dorsaux sont cachées par le sédiment). VR = sillon radial (Ventralrinne), DR = rainure dorsale (Dorsalrinne), mddi = facette d'insertion du muscle dorsal de la face distale (dorsale, distale Muskelansatzfläche), mvpr = facette d'insertion du muscle ventral de la face proximale (ventrale, proximale Muskelansatzfläche), mvdi = facette du muscle ventral de la face distale (ventrale, distale Muskelansatzfläche), gddi = condyle dorsal de la face distale (dorsaler, distaler Gelenkhöcker).

et les bras sont liés encore ensemble le plus souvent, comme on le voit dans les figures 4 et 5. Là où les plaquettes du disque sont encore à leur lieu et place, comme par exemple chez l'holotype, elles sont presque toujours quelque peu déplacées réciproquement. Sur les bras, les piquants ne sont qu'exceptionnellement restés en place, mais ils ne sont pas loin de leur mamelon d'insertion. Des lambeaux de bras sont fréquents, mais rares sont les éléments isolés du squelette, comme des piquants, des boucliers latéraux et des vertèbres.

De ces circonstances de conservation il est permis de conclure que les squelettes de la petite colonie, après la mort, n'ont séjourné qu'un temps très court, peut-être quelques jours sur le fond de la mer. Les couvertures du disque détachées, mais encore intactes, indiquent des processus de décomposition. Pendant ce temps, l'eau est restée peu agitée, sinon les fragments eussent été bien plus dispersés. L'intensité de la colonisation n'était pas particulièrement forte; il ne peut pas être question d'une rencontre en masse comme dans le Callovien de la Voulte (HESS, 1960 a). Des très hautes intensités de colonisation indiquent soit un enfouissement de formes, soit un arrivage de nourriture très riche (HESS 1960 a, VEVERS). L'état de conservation, comme aussi certains points d'appui fournis par la structure du squelette, autorisent l'idée qu'*Ophiopetra lithographica* n. sp. a vécu à la surface des sédiments et non pas enfouie. Les conditions de vie et d'enfouissement de *Geocoma*

*carinata* des calcaires en plaquettes (Malm Zeta) de Zandt près d'Eichstätt étaient certainement différentes, car ces Ophiures ne se trouvent pratiquement jamais décomposées et sont presque toujours rencontrées isolément à la surface des plaquettes.

### Comparaison avec des espèces connues

En premier lieu entrent en ligne de compte les Ophiures des calcaires en plaquettes de Franconie. Il s'agit des espèces *Geocoma carinata* (MÜNSTER in GOLDFUSS), *Ophiocten kelheimense* BOEHM, et *Ophiurella speciosa* (GOLDFUSS).

Je me suis longuement étendu autrefois sur *Geocoma carinata* (1960 a). Cette espèce devient bien plus grande, possède des plaques dorsales et ventrales légèrement carénées, des boucliers buccaux se prolongeant vers l'extérieur par un lobe arrondi et probablement davantage de piquants brachiaux appliqués contre les bras. En outre, les plaques adorales ne sont pas en contact l'un l'autre proximalement du bouclier buccal comme chez *Ophiopetra lithographica* n. sp. Une comparaison plus poussée n'est pas possible en raison de l'insuffisance de conservation des *Geocoma* de Zandt (le principal gisement). Toutefois les différences énumérées doivent suffire pour une distinction générique.

D'*Ophiocten kelheimense* BOEHM (1889) des calcaires lithographiques de Kelheim, on connaît 5 individus sur une plaquette (n° 1887 VI. 39 de la Bayerische Staatssammlung de Munich). Trois de ces Ophiures sont mieux conservées; elles ont servi à BOEHM pour sa description soignée (p. 274). Cette espèce est également sensiblement plus grande qu'*O. lithographica*. Elle possède des plaques dorsales nettement carénées, au bord distal droit, en outre de courts piquants brachiaux, serrés contre le bras. Elle a en commun avec *O. lithographica* les traits suivants: disque granuleux, squelette buccal, plaques ventrales, écailles tentaculaires (deux, et non pas une comme l'écrit BOEHM). Les deux espèces se distinguent ainsi suffisamment, en particulier il manque à *O. lithographica* n. sp. les papilles aux incisures du disque qui sont typiques du genre *Ophiocten*.

*Ophiurella speciosa* est une très grande espèce, avec des piquants qui sont environ trois fois aussi longs qu'un segment brachial et s'insèrent sur de gros tubercules. Les plaques brachiales ventrales sont en forme de cuillère, les écailles tentaculaires au nombre de deux. Les mâchoires sont grèles et portent des papilles buccales arrondies. Des papilles dentaires peuvent être présentes. J'ai pu vérifier ces caractères sur l'original de GOLDFUSS (pl. 62, Fig. 4) qui est conservé à la Bayerische Staatssammlung. Malheureusement, on ne peut y voir d'autres détails non plus que sur les 2 autres exemplaires de la collection de Munich qui sont seulement à l'état d'empreintes. En dépit de cette comparaison rendue plus difficile, on peut constater avec certitude que les deux espèces sont distinctes à l'échelon du genre.

DESIO a décrit en 1951 une Ophiure provenant du Rhétien alpin sous le nom d'*Ophioderma torrii* qui de première vue, ressemble beaucoup à *Ophiopetra lithographica* n. sp. Une comparaison précise ne m'est pas possible sans l'examen des originaux, car les figures du texte sont trop schématiques et les planches ne montrent pas suffisamment les particularités.

### Position systématique

La connaissance des Ophiures mésozoïques laisse encore beaucoup à désirer; c'est seulement pour un petit nombre de genres qu'il existe des diagnoses satisfaisantes. Cette circonstance et le fait que depuis le Trias les Ophiures fossiles ne se distinguent pas fondamentalement des formes récentes, obligent ceux qui étudient ces fossiles à utiliser la systématique des formes actuellement vivantes. La monographie encore unique relative aux Ophiures est celle de LYMAN d'après le matériel du Challenger (1882), mais la classification de LYMAN s'élevait à peine au-dessus du niveau des genres. En 1915 et 1917, MATSUMOTO a proposé une nouvelle classification d'après laquelle les plus hautes unités systématiques étaient avant tout distinguées d'après le squelette interne du disque (les Ophiuroidea récentes étaient subdivisées en 4 ordres). Deux des spécialistes les plus éminents des Ophiures récentes, H. L. CLARK et KOEHLER ont adopté le système de MATSUMOTO. HYMAN (dans son tome sur les Echinodermes, 1955) retourne à la subdivision des Ophiuroidea en 2 ordres, les Ophiurae et les Euryalae. Tout récemment (1960), FELL a publié une clé pour la détermination des genres d'Ophiures récentes. FELL l'a fondée uniquement sur les caractères externes, car en classifiant d'après MATSUMOTO, les spécimens seraient endommagés. FELL estime qu'il y a 255 genres valables, qui comportent environ 1900 espèces.

Une comparaison d'Ophiures fossiles bien conservées avec les formes actuelles doit donc se faire soit au niveau du genre (d'après la clé de LYMAN ou celle de FELL), ou bien se construire sur le système de MATSUMOTO. Dans les trouvailles d'Ophiures fossiles, seront naturellement rarissimes celles chez qui tous les caractères importants de la classification de MATSUMOTO ou de la clé de FELL sont visibles. Chez *Ophiopetra lithographica* n. sp., heureusement, la plupart de ces caractères sont présents, en sorte que nous voulons essayer, d'après les systèmes susnommés, avant tout celui de MATSUMOTO, d'arriver à un classement.

*O. lithographica* n. sp. présente une ressemblance superficielle avec l'ordre des Gnatophiurida de MATSUMOTO, en particulier avec les Amphilepididae et les Amphiuridae. Mais dans la structure interne se montrent des différences notables. Ainsi chez les Gnatophiurida, le bouclier radial présente à l'extrémité distale une cavité pour l'articulation avec un condyle sur la plaque génitale. Les parties ambulacrariales des plaques orales sont, chez les Amphiuridae, munies de fortes ailes latérales, tandis que chez les Amphilepididae, à l'instar de *O. lithographica* n. sp., elles n'ont pas d'ailes. Egalelement l'armature buccale chez notre forme ressemble plus à celle des Amphilepididae qu'à celle des Amphiuridae. (Les 2 familles actuelles se distinguent peu extérieurement, les différences principales concernent les caractères internes).

D'après la structure interne, *Ophiopetra lithographica* n. sp. appartient aux Chilophiurida de MATSUMOTO. A cet ordre devraient appartenir la plupart des Ophiures mésozoïques; il comprend la grande famille des Ophiolepididae (nommée Ophiuridae par FELL) avec des genres comme *Ophiura* et *Ophiomusium*. Des éléments isolés du squelette, qui appartiennent à *Ophiomusium* ou à un genre très voisin, forment une partie importante de la faune d'Ophiures de beaucoup de sédiments mésozoïques (HESS 1960 b, investigations en cours). Chez les Chilophiurida, l'articulation des boucliers radiaux avec les plaques génitales se fait à l'aide de 2

condyles et d'une facette portés à la fois par le bouclier radial et par la plaque génitale correspondante<sup>9).</sup>

D'autres caractères de cet ordre sont des plaques péristomiques doubles ou triples, pas particulièrement grandes, et des papilles buccales bien développées et rapprochées. Les parties ambulacrariales des plaques orales peuvent être développées en ailes ou non. Une première subdivision des Chilophiurida résulte du développement des piquants brachiaux. Des piquants courts et collés aux bras se rencontrent chez les Ophiolepididae, les Ophioleucidae et une partie des Ophiodermatidae. Des piquants plus longs et s'écartant du bras se montrent chez les Ophiochitonidae, les Ophiocomidae et les Ophiodermatidae restantes. Bien que les piquants chez *Ophiopetra lithographica* n.sp. ne soient pas particulièrement longs et ne s'attachent pas à un bourrelet, l'espèce doit cependant être rangée dans le 2e groupe. (Naturellement, on ne peut tracer une limite nette entre les formes à piquants écartés et celles à piquants appliqués). Pour les formes des Ophiodermatidae à piquants écartés, MATSUMOTO a créé la sous-famille des Ophiarachninae, chez qui le disque est également granuleux. Des écailles tentaculaires peuvent être présentes au nombre de 1 à 2; s'il y en a 2, l'écaille abradiale recouvre la base du piquant brachial le plus ventral. Toute la famille des Ophiodermatidae possède cependant trois plaques péristomiques tandis qu'il y en a seulement deux chez *Ophiopetra lithographica* n.sp. Au reste, notre espèce ressemble beaucoup à certaines formes des Ophiarachninae. Mais aussi chez les Ophiocomidae et avant tout chez les Ophiochitonidae on retrouve des caractères d'*O. lithographica*. Les Ophiocomidae possèdent souvent des disques granuleux, mais en outre des papilles dentaires qui, très probablement, font défaut à notre espèce.

D'autres traits d'Ophiocomidae qui chez *Ophiopetra* n.gen. sont développés différemment concernent les dents quadratiques, puissantes, les parties ambulacrariales des plaques orales pourvues de grandes ailes, et les longs piquants. Chez les Ophiochitonidae nous trouvons deux types de structure interne, pour lesquels MATSUMOTO a créé 2 sous-familles. Pour nous entrent en ligne de compte les Ophiochitoninae avec les genres *Ophiochiton* et *Ophioplax*. Ceux-ci présentent une structure interne analogue à celle des Ophiodermatidae, mais possèdent trois plaques péristomiques. En contraste avec *Ophiochiton*, le disque d'*Ophioplax* est occupé par des granules qui tombent facilement. Les deux genres possèdent une grande écaille tentaculaire, en forme de feuille; chez *Ophioplax* il peut y en avoir encore une ou deux bien plus petites. Au lieu de la grande écaille tentaculaire, il se développe chez *O. lithographica* deux écailles de même taille, moins larges. *Ophiochiton* aussi entre moins en ligne de comparaison, du fait des bras carénés dessous et dessus. Nous attirons encore l'attention sur le fait que le genre *Ophionereis* (lequel appartient à la sous-famille des Ophionereidinae avec des ailes bien développées aux parties ambulacrariales des plaques orales et avec des dents très fortes) ne possède que des plaques péristomiques doubles.

La classification d'après la clé de FELL offre certaines difficultés, car nous ne sommes pas fixés avec certitude sur les trois points suivants: présence de papilles

<sup>9)</sup> L'attribution de boucliers radiaux isolés avec une cavité articulaire bien nette au genre *Ophiomusium* comme RASMUSSEN l'a proposée (1950, planche 15, fig. 3) ne peut pas être correcte pour cette raison.

dentaires (probablement absentes); bras s'insérant ou ventralement ou latéralement dans le disque et, dans ce cas, solidement fusionnés à lui (ce qui est difficile à décider sur des fossiles); de même que l'extension de la granulation sur la face ventrale du disque. D'après la clé, les Ophiochitonidae entrent moins en ligne de compte (bras carénés, pas de granulation du disque – contrairement à *Ophioplax*) mais bien plutôt les Ophiodermatidae. On peut citer aussi certains points pour les Amphilepididae et les Ophioleucidae. Si nous poursuivons avec la détermination à l'intérieur des familles citées, nous tombons chez les Amphilepididae sur des difficultés, car les 2 genres *Ophiochytra* LYMAN et *Amphilepis* LJUNGMAN se distinguent trop fortement d'*Ophiopetra*. Egalement, comme nous l'avons déjà vu, l'articulation du bouclier radial avec la plaque génitale est constituée de façon différente. Chez les Ophiochitonidae, d'après FELL, seul *Ophioplax* entre en ligne de compte pour la détermination, comme nous l'avons déjà dit. Chez les Ophioleucidae, le genre *Ophiopyren* LYMAN possède un disque granuleux, mais il n'entre pas en ligne de compte à cause de la forme des plaques adorales et des plaques brachiales ventrales. Dans la grande famille des Ophiodermatidae entrent en ligne de compte les deux genres *Ophiarachna* M. et TR. et *Ophiurochaeta* MATS. qui sont peu distincts l'un de l'autre. *Ophiarachna* comprend de grandes formes avec un bouclier oral supplémentaire. Chez *Ophiurochaeta* il y a 6 piquants ou plus, et sur le disque il y a, parmi les granules, encore des piquants dispersés. Les 2 genres montrent des plaques périostomiques triples.

Ainsi nous voyons qu'*Ophiopetra* n.gen. n'est identique à aucun genre récent. Sur la position exacte dans le système des formes récentes, je n'ose pas prendre position ferme. *Ophiopetra* appartient sûrement aux Chilophiurida de MATSUMOTO et doit être classée quelque part dans le voisinage des Ophiodermatidae et des Ophiochitonidae MATSUM. On rencontre chez *Ophiopetra lithographica* le même fait que chez les espèces de *Palaeocoma* du Lias (HESS, 1961), notamment une combinaison de caractères de deux genres, sinon plus, ou même de catégories encore plus élevées. D'une part, cette circonstance pourrait être précieuse pour une classification à base phylogénétique des formes récentes ou tout au moins de certaines formes récentes. D'autre part il en résulterait que la détermination d'Ophiures fossiles même bien conservées deviendrait pénible et difficile. Il faut répéter encore une fois que de nouveaux genres d'Ophiures mésozoïques ne doivent être établis que seulement pour des trouvailles complètes, c'est-à-dire avec des caractères utilisables en systématique, ou pour des fragments de bras très caractéristiques. Un but essentiel de la discussion détaillée sur la position systématique d'*Ophiopetra lithographica* n.sp. consistait à montrer les difficultés qu'on rencontre dans la classification d'Ophiures fossiles et de discuter sur les parties du squelette utilisables pour la systématique.

#### SUMMARY

In the Upper Kimeridgian of Le Petit-Abergement (Dept. Ain, France) a small colony of Ophiurids has been discovered. Following a discussion of the stratigraphy (R. ENAY) the Ophiurids are described and figured as *Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp. (H. HESS). This form belongs to the Chilophiurida MATSUMOTO and seems to be related to the Ophiodermatidae and Ophiochitonidae.

## APPENDICE

Ajoutons ici quelques renseignements sur ceux qu'a donné M. ENAY dans sa note infrapaginale<sup>6</sup>), page 660, concernant les nouveaux matériaux exactement horizontés. Ils comprennent en tout une douzaine de fragments de roche et n'apportaient rien d'essentiellement nouveau. Notons cependant la présence d'un individu très jeune malheureusement pas très bien conservé (n° ES 55) dont le disque atteint seulement 0,7 mm de diamètre ainsi que celle d'une face dorsale en très bon état. Elle est figurée à la planche II. Sur le fragment de roche qui la contient (n° ES 56) on peut voir un bouclier radial montrant les deux condyles plus nettement que sur celle que nous avons figurée à la figure 4. Du reste, à la surface de la roche les individus montrent le plus souvent leur faces dorsales.

## BIBLIOGRAPHIE

## I. Partie stratigraphique

- CARPENTIER, A. (1939): *Remarques sur la flore de quelques gisements jurassiques*. Bull. Soc. géol. France, (5), 9.
- (1939): *Note sur un faciès kiméridgien à plantes du Jura central*. C.R. som. Soc. géol. France 14.
  - (1951): *Faciès kiméridgien à plantes dans la vallée de la Valserine. Remarques générales sur la flore dans le Kiméridgien du Jura*. C.R. som. Soc. géol. France, 9.
- CAYEUX, L. (1935): *Les roches sédimentaires de France. Roches carbonatées*. Paris (Masson).
- DEFLANDRE, G. (1939): *Sur les Dinoflagellés des schistes bitumineux d'Orbagnoux (Jura)*. Bull. Soc. Franç. Microsc. 8.
- (1941): *Le microplancton kiméridgien d'Orbagnoux et l'origine des huiles sulfurées naturelles*. Mém. Acad. Sc., Paris, t. LXV.
- DUMORTIER, E. (1873): *Description de quelques fossiles du Kiméridgien du Bugey*. Ann. Soc. Agric. Hist. nat. et Arts utiles, Lyon, sér. IV, 5.
- FALSAN, A., & DUMORTIER, E. (1873): *Note sur les terrains subordonnés aux gisements de poissons et de végétaux fossiles du Bas-Bugey*. Ann. Soc. Agric. Hist. nat. et Arts utiles, Lyon, sér. IV, 5.
- GUBLER, Y. & LOUIS, M. (1956): *Etudes d'un certain milieu du Kiméridgien bitumineux de l'Est de la France*. Rev. Inst. Fr. Pétr. Ann. Combust. liq., Paris, 11, n° 12.
- ITIER, J. (1839): *Mémoire sur les roches asphaltiques de la chaîne du Jura*. Bull. Soc. statist. Isère, Grenoble, 2.
- LORIOL, P. DE (1882-1889): *Paléontologie française, Terrains jurassiques*, t. XI, *Crinoides*. Paris (Masson).
- (1895): *Etudes sur quelques Echinodermes de Cirin*. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 6.
- PELLETIER, M. (1953): *Observations stratigraphiques sur les formations coralligènes du Bugey (Ain)*. C.R. Acad. Sc., Paris, 237, p. 1540-1542.
- SAINT-SEINE, P. DE (1950): *Les poissons des calcaires lithographiques de Cerin (Ain)*. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, fasc. II.
- (1950): *La vie dans le chenal de Cerin (Ain) au Jurassique supérieur*. C.R. som. Soc. Biogéogr., n° 234, p. 66-69.
- SAPORTA, G. DE (1873): *Notice sur les plantes fossiles du niveau des lits à poissons de Cerin*. Ann. Soc. Agric. Hist. nat. et Arts utiles, Lyon, sér. IV, 5.
- SITTLER, C. (1954): *Présence de formes polliniques dans quelques sédiments du Kiméridgien en France*. C.R. som. Soc. géol. France, n° 13, p. 338.
- THIOLIERE, V. (1849): *Sur un nouveau gisement de Poissons fossiles dans le Jura du département de l'Ain*. Ann. Soc. Agric. Lyon, sér. 2, I.
- (1851): *Seconde notice sur le gisement et sur les corps organisés fossiles des calcaires lithographiques dans le Jura du département de l'Ain*. Lyon.

- (1854): *Description des poissons fossiles provenant des gisements coralliens du Jura dans le Bugey*. Ann. Sc. Phys. Nat. Soc. Imp. agric. et Hist. nat. Lyon, sér. 2, 4.
- (1873): *Description des poissons fossiles provenant des gisements coralliens du Jura dans le Bugey*. Ann. Soc. Agric. Hist. nat. et Arts utiles, Lyon, sér. IV, 5.

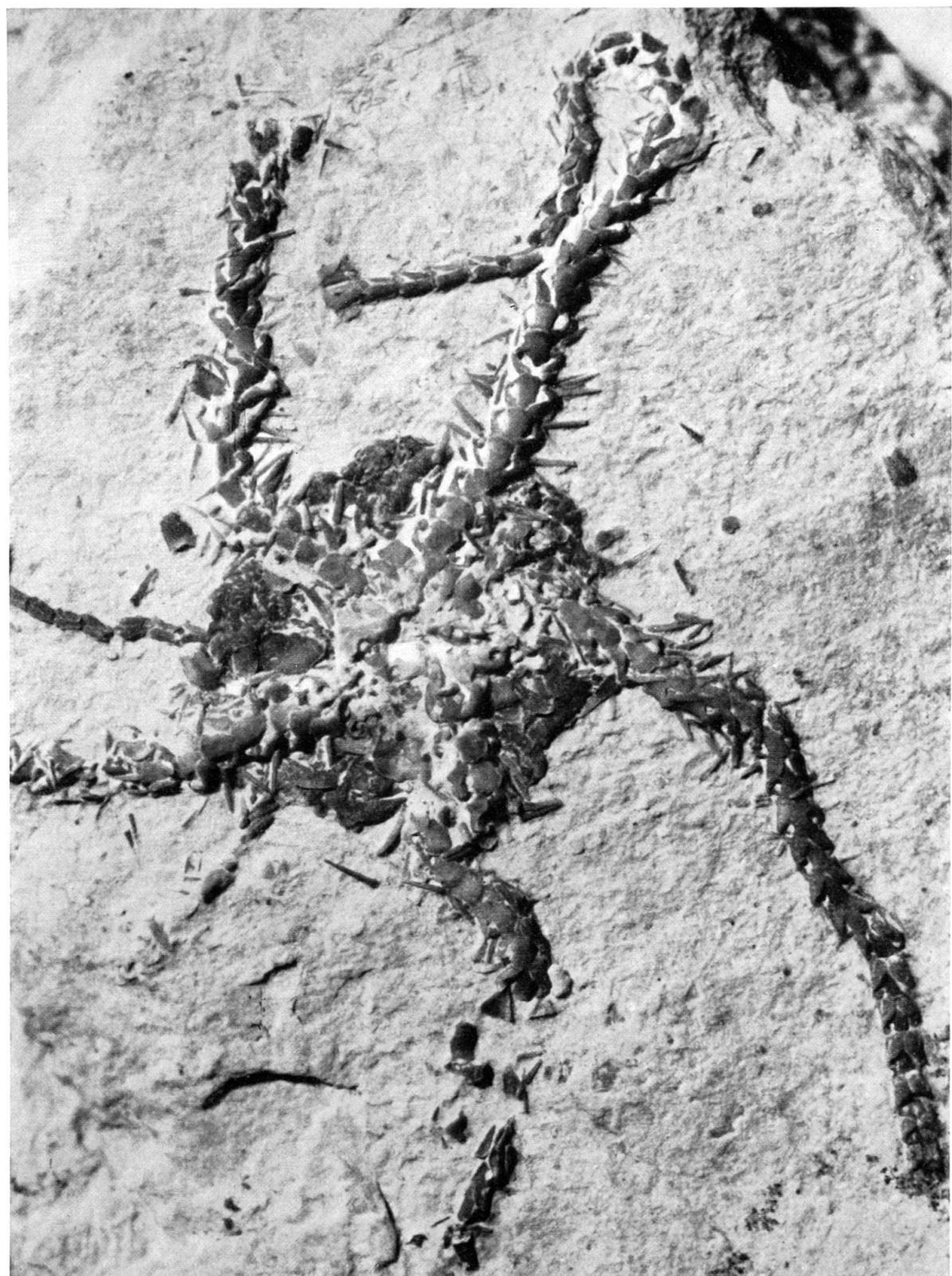
## II. Partie paléontologique

- BOEHM, G. (1889): *Ein Beitrag zur Kenntnis fossiler Ophiuren*. Ber. naturf. Ges. Freiburg, 4.
- DESIO, A. (1951): *Ophioderma torrii, nuova specie di Ophiura nel Retico del M. Albenza*. Riv. Ital. Paleont. Stratigr. LVII.
- FELL, H. BARRACLOUGH (1960): *Synoptic Keys to the Genera of Ophiuroidea*. Zool. Publ. Victoria Univ. Wellington, No. 26.
- GOLDFUSS, A. (1826-1833): *Petrefacta Germaniae*, I. Teil. Düsseldorf.
- HESS, H. (1960 a): *Neubeschreibung von Geocoma elegans (Ophiuroidea) aus dem unteren Callovien von La Voulte-sur-Rhône (Ardèche)*. Eclogae geol. Helv. 53/1.
- (1960 b): *Ophiurenreste aus dem Malm des Schweizer Juras und des Departements Haut-Rhin*. Eclogae geol. Helv. 53/1.
  - (1961): *Ophioderma escheri Heer aus dem unteren Lias der Schambelen (Kt. Aargau) und verwandte Lias-Ophiuren aus England und Deutschland*. Eclogae geol. Helv. 53/2.
- HYMAN, L.H. (1955): *The Invertebrates: Echinodermata* (vol. IV). New York (Mc Graw-Hill).
- KOEHLER, R. (1924): *Les Echinodermes des Mers d'Europe*, t.I., Paris (Masson).
- LYMAN, T. (1882): *Report on the Ophiuroidea*. Rept. Sci. Results Voyage Challenger, Zool. 5.
- MATSUMOTO, H. (1915): *A new classification of the Ophiuroidea*. Proc. Acad. Natur. Sci. Philadelphia 67.
- (1917): *A monograph of Japanese Ophiuroidea, arranged according to a new classification*. J. Coll. Sci. Tokyo 38, Art. 2.
- RASMUSSEN, H. WIENBERG (1950): *Cretaceous Asteroidea and Ophiuroidea with special reference to the species found in Denmark*. Danmarks Geol. Undersøgelse, II, Nr. 77.
- VEVERS, H. G. (1953): *A photographic survey of certain areas of sea floor near Plymouth*. J. Marine Biol. Ass. U.K. 31.

## Planche I

*Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp., Kiméridgien supérieur, Le Petit-Abergement (Ain). Holotype X 9. Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, n° ES 40. (Voir aussi fig. 2).

Photo A. Stückelberger.



## Planche II

*Ophiopetra lithographica* n.g. n.sp., Kiméridgien supérieur, Le Petit-Abergement (Ain). Face dorsale du disque.  $\times 20$ . Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon, n° ES 56.

Photo A. Stückelberger.



