Zeitschrift: Mémoires de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. Géologie et géographie = Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg. Geologie und Geographie

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 6 (1909)

Artikel: Le sidérolithique suisse : contribution à la connaissance des phénomènes d'altération superficielle des sédiments

Autor: Fleury, Ernest

Kapitel: VI: Paléontologie

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-306973

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: 13.12.2025

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

« C'est encore par les fossiles, toute légère qu'est restée leur connaissance, que nous avons reconnu le peu que nous savons sur la nature des révolutions du globe ».

[G. Cuvier, *Discours sur les Révolutions du globe.* p. 60, 1830].

« La noble Science de la Géologie laisse à désirer par suite de l'extrême pauvreté de ses archives ».

[Ch. Darwin, *L'origine des espèces.* Traduction de Ed. Barbier, p. 573].

VI

PALÉONTOLOGIE

I. Faunes et flores sidérolithiques.

Pendant très longtemps, la formation sidérolithique fut considérée comme absolument dépourvue de restes fossiles. On la croyait d'ailleurs très homogène et c'est sans doute en partant de ces faits purement négatifs, mal établis et mal interprétés et aussi, sous l'influence des idées alors régnantes, que Brongniart et Gressly imaginèrent leurs théories par voie hydrothermale ou semi-plutonique d'une origine interne des matériaux sidérolithiques [1]).

[1]) Gressly en particulier, non content d'envisager les dépôts sidérolithiques comme *azoïques,* prétendait encore que leurs matériaux jouissaient de propriétés délétères. C'est à ces propriétés délétères, par exemple, qu'il attribuait la mort du poisson des rivières dans lesquelles se déversent les eaux des lavoirs des minerais. Mais il n'est pas difficile de détruire cette opinion. Les gaz délétères! de Gressly n'existent pas. L'analyse chimique ne les a jamais décelés et par ailleurs, l'exploitation des mines de bohnerz n'a jamais rencontré de pareilles formations gazeuses. Les gaz qui s'accumulent dans les vieilles galeries n'ont rien de comparable. Enfin, d'après des observations que j'ai faites moi-même, l'eau des lavoirs est chargée d'une poussière très ténue, formée de petites aiguilles siliceuses très acérées, facilement visibles au microscope sur le

Et cependant, Al. Brongniart déjà, rapprochait les *Minerais pisiformes* des *Brêches osseuses* de la Provence et A. Gressly avait observé avec Hugi, près de Soleure, des ossements que Cuvier et Duvernoy rapportaient au *Palaeotherium crassum* Cuv. et provenant d'argiles très spéciales, considérées aujourd'hui comme sidérolithiques. Il est vrai que le premier attribuait la formation des Brêches osseuses à une cause toute accidentelle, qu'il l'expliquait même par sa théorie et qu'il n'avait pas rencontré d'ossements dans les fers en grains proprement dits ; que le second, influencé déjà par les idées dominantes alors, qu'il était à la veille de publier dans sa fameuse théorie, ne pouvait facilement admettre comme sidérolithiques des *argiles ossifères*, lui qui les attribuait à un phénomène semi-éruptif. D'ailleurs, avec Hugi, Gressly considérait ces ossements comme du même âge que les *Tortues*, les *Pycnodus...*, du Jurassique supérieur, précisément rencontrés dans la même région.

A peu près à la même époque, E. Thirria était également victime d'une confusion, mais d'une confusion absolument différente. Tandis que les géologues soleurois n'arrivaient pas à reconnaître un dépôt par ses fossiles propres, le géologue de la Haute-Saône prétendait caractériser un autre dépôt par des fossiles étrangers. Thirria [1]) avait recueilli dans un même gisement de minerai de fer en grains, un certain nombre de fossiles, déjà connus dans d'autres niveaux compris entre le Jurassique supérieur et le Trias. Il s'agissait manifestement d'un remaniement et ce n'est qu'après coup qu'il s'en aperçut. C'est à cette confusion sans doute, qu'il faut attribuer cette erreur de sa classification — qu'il recti-

---

filtre et que l'on retrouve dans les canaux respiratoires des poissons, implantées dans les épithelium. Un fait analogue avait été signalé déjà pour les ouvriers travaillant le silex, dont les poumons étaient perforés par ces aiguilles avalées avec l'air des ateliers. En outre, la truite (*Trutta fario*) aime beaucoup l'eau claire et elle périt aussi facilement dans une eau trouble que dans une eau qui n'est pas fraîche.

[1]) E. Thirria : *Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône*, p. 116-133, Besançon, 1833.

fia d'ailleurs plus tard — et qui lui fit placer le fer pisiforme dans le Jurassique supérieur [1]).

La découverte de Hugi, dans la vieille carrière de Ste-Vérène, près de Soleure, remonte pour le moins à 1832, puisque Cuvier, mort cette année-là, eut encore entre les mains la plupart des pièces recueillies par le géologue de Soleure.

C'est vraisemblablement la découverte la plus ancienne. Toutefois, elle n'eut aucune influence sur les idées alors dominantes, car il importe de ne pas oublier que la paléontologie venait à peine d'être créée par Cuvier et ce n'est d'ailleurs que bien plus tard que les matériaux sidérolithiques ont fourni à Rütimeyer et à H. von Meyer des documents importants.

Commencées en 1830, les découvertes d'ossements se continuèrent et furent surtout fructueuses de 1840 à 1860. C'est l'époque des fouilles faites surtout par Cartier, à Obergösgen et à Egerkingen (canton de Soleure) et par Ph. de la Harpe et Gaudin dans la région d'Yverdon (canton de Vaud).

Pour ne pas donner à cette étude paléontologique un développement trop considérable et aussi pour éviter les redites inutiles, j'ai résumé, dans le tableau **B**, les principales étapes de ces découvertes, indiquant dans chaque cas, la date, la situation et la valeur. On remarquera que les seules déterminations spécifiques mentionnées sont celles du Dr H. G. Stehlin, mais qu'à côté, figurent quelques indications générales fournies par les anciens auteurs. J'ai cru pouvoir agir ainsi parce que M. Stehlin vient de publier une revision de la faune éocène et que, dans bien des cas, les anciennes dénominations n'ont pas été maintenues. Je ne puis donc que renvoyer pour plus de détails aux excellents travaux du savant paléontologiste bâlois.

---

[2]) Thirria donnait la liste suivante des fossiles qu'il avait recueillis :

Ammonites binus Sow.
Ammonites planicosta Sow.
Ammonites coronatus Sow.
Nerinea suprajurensis Voltz.
Terebratula coarctata Sow.
Terebratulites helveticus, variabilis Schl.

Ainsi résumés et groupés, tous ces faits, se présentent mieux dans leur ensemble. Tout d'abord, reconnaissons que l'état actuel de nos connaissances paléontologiques, permet de leur donner une interprétation précise et une signification chronologique déterminée. Sans doute, tous les rapports phylogéniques ou tous les détails concernant la distribution des espèces ne sont pas totalement éclaircis ; toutefois, si la première partie de l'observation de M. de Lapparent concernant la distribution verticale du genre *Palaeotherium* [1]), paraît infirmée, je ne voudrais pas pour autant récuser la seconde, car, l'expérience — et toutes les revisions en font foi — n'a que trop démontré la délicatesse des études de ce genre. Tel qu'il se pose aujourd'hui, le problème garde nécessairement quelque chose d'incertain, qui lui donne une apparence d'hypothèse. Il est vrai, que nous n'avons pas à nous en préoccuper. Et en outre, déjà extraordinairement complexe en lui-même, il s'embrouille encore par le fait de l'introduction de données nouvelles, apportées par les paléontologistes américains. Et ainsi, tout en appréciant à leur juste valeur, les développements énormes de la paléontologie mammalienne, on a le droit de se montrer sceptique cependant à l'encontre de quelques-unes de ses prétentions et tout en affirmant avec Darwin la pauvreté des matériaux, on peut aussi partager l'optimisme de M. Gaudry [2]).

Dans nos recherches, les liaisons phylogéniques des espèces sont de la plus grande importance. Nous allons donc les examiner d'abord, puis nous rechercherons les grandes lignes de la distribution chronologique des principales, de manière à pouvoir caractériser par des distinctions spécifiques, les différents niveaux qui constituent l'ensemble du Sidéroli-

---

[1]) A. de Lapparent : « ... en présence des incertitudes qui règnent encore sur la distribution verticale du genre Palaeotherium, il est prudent de ne présenter ces conclusions qu'avec une grande réserve... ». *Traité de Géologie,* 1900, p, 1469.

[2]) A. Gaudry : *Discours de présidence à la séance annuelle de l'Académie des Sciences,* p. 21, XII. 1903.

Localités Situation des gisements	Géologues qui s'en sont occupés	Paléontologistes qui s'en sont occupés	Observations paléontologiques	Observations géologiques	Bibliographies
Hungerberg près d'Aarau L'indication paraît fausse : ce serait plutôt **Bifang** au pied du Hungerberg	Indiqué par C. Mœsch Mühlberg	 G.-H. Stehlin	Emys Fleischeri H. v. M. » Wittembachi Bourdt. ? dents et ossements de Palaeotherium ?.,. ?... On ne connaît aucune espèce.	Dans les Geissbergschichten d'après Mœsch. (Oxfordien) Bifang est une station de l'Oligocène sup. (Mol. d'eau douce inf.)	C. Mœsch Mühlberg H.-G. Stehlin [XXX p. 9)
1845 **Stelli** (près Olten) [Carte Siegf. 111 et 162	Indiqué par Rütimeyer	G.-H. Stehlin	On ne connaît aucune espèce déterminée.	Crevasse dans le Jurassique Sup.	L. Rütimeyer C. Mœsch H.-G. Stehlin [XXX p. 9)
1852 **Groupe du Mormont :** 1. **La Sarraz**	P. de la Harpe C. Gaudin S. Chavannes A. Morlot Dr Campiche E. Renevier F.-A. Forel Golliez, Ebinger Rittener, H. Heer v. Huene	F.-J. Pictet A. Humbert Kowalewsky Forsith Mayor L. Rütimeyer		Les crevasses sont en général dans le calcaire urgonien. Plusieurs ont été détruites par l'exploitation des carrières	Ph. de la Harpe
2. **Entreroches** Sur le coté N. de Mormont [Carte Siegf. 301 { N. 65mm, E. 40mm }	De la Harpe Gaudin	G.-H. Stehlin	Palaeoth. Buseri Stehl. Palaeoth. Renevieri Stehl. Palaeoth. Heimi Stehl. Plagiolophus minor Cuvs.		
3. **Eclépens** près de la gare, dans la carrière [Carte Siegf. 301 { N. 90mm, E. 15mm }	Campiche	G.-H. Stehlin	Palaeoth. magnum Cuv. ?Plagiolophus cfr. annectens Owen. ?Anchilophus radegondensis Gerv.	Les bols sont colorés en vert par la pyrite. Les remplissages sont souvent formés de calcaire altéré et de pyrite Parfois, ils sont imprégnés de bitume.	
4. **Bavois** [Carte Siegf. 304 { N. 47mm, W. 2mm }	De la Harpe Gaudin	G.-H. Stehlin	Palaeoth. magnum et var. Girondicum		
5. **Les Alleveys** près St-Loup [Carte Sieg. 301 { N. 55mm, W. 160mm }	S. Chavannes A. Morlot				
6. **Sommet du Mormont**	De la Harpe		Voir plus loin (1901)		

B. Tableau synoptique des gisements sidérolithiques ossifères suisses. (Voir p. 159)

Localités Situation des gisements	Géologues qui s'en sont occupés	Paléontologistes qui s'en sont occupés	Observations paléontologiques	Observations géologiques	Bibliographie
?... — 1832 **Ste-Vérène** carrière de Soleure	F.-J. Hugi A. Gressly		3 dents 2 astragales 2 vertèbres	Dans une argile gris-bleuâtre ou jaunâtre, parfois à gros grains de silice, avec pyrite cristallisée, enclayée dans les bancs du Malm sup. (Portlandien selon Rütimeyer)	Voltz A. Gressly B. Studer
		Cuvier et Duvernoy († 1832) L. Rütimeyer H.-G. Stehlin	3e molaire Palaeoth. crassum Cuv. 1 astragale : Xiphodon gracile » 1 vertèbre : gros batracien ? Palaeoth. crassum Cuv. Palaeoth. Mühlbergi Stehlin		L. Rütimeyer 1862 H.-G. Stehlin [XXX p. 2 et XXXI p. 250]
183?... — 1840 **Obergösgen** [Carte Siegf. 152 {63mm W, 50mm N}]	R. Cartier A. Gressly C. Mœsch Mühlberg R. Buser B. Reber	H. v. Meyer 1846 L. Rütimeyer 1862 H.-G. Stehlin	5 esp. Palaeotherium 1 » Propalaeotherium 1 » Anaplotherium 1 » Viverra 1 » Pterodon Palaeth. magnum Cuv. » » var. Girondicum » Mühlbergi Stehl. » Buseri Stehl. » Mœschi Stehl. » Heimi Stehl. Plagiolophus minor. Cuv. » cfr. annectens Ow. » Fraasi. H. v. M. Anchilophus Sp. (v. Obergös.)	Crevasse dans le Malm Sup. (Wangener Schichten) D'après C. Mœsch, les matériaux des remplissages seraient stratifiés.	H. v. Meyer L. Rütimeyer 1862 C. Mœsch 1867 H.-G. Stehlin XXX p. 8 et XXXI p. 592, etc.]
1840 **Egerkingen** Plusieurs gisements dans le voisinage des carrières entre Egerkingen et Oberbuchsiten. Gisements de l'Est (1840—1860) [Carte Siegf. 162 {33mm N, 120mm E}] Gisements de l'Ouest (1860—1880) [Carte Siegf. 162 {41mm N, 133mm E}]	A. Gressly R. Cartier (1840—1884) Agassiz, Nicolet Mœsch, von Arx, Schalch Fischer-Siegward Mühlberg v. Huene (Musée de Bâle) H.-G. Stehlin	H. v. Meyer (1846) L. Rütimeyer (1862) H.-G. Stehlin	3 esp. de reptiles 18 » de pachydermes 7 » de ruminants (2 ?) 1 » de rongeurs 3 » de carnassiers 1 » de quadrumanes Chasmotherium minimum Fis. » Cartieri Rütimeyer. Lophiodon medium Fischer. » subpyrenaïcum Filh. » rhinocerodes Rütim. » tapiroïdes Cuv. » Cuvieri Watt. Palaeot. cfr. castrense Noulet. » eocaenum Gerv. » Rütimeyeri Stehl. Plagiolophus Cartieri Stehl. » Sp. (von Egerkingen) Propalaeoth. Rollinati Stehl. ? » parvulum Laur. » isselanum Ger. Lophiotherium pygmaeum Dep. Anchilophus cf. Demaresti Ger. » Depereti Stehl. Pachynolophus sp. d'Argenton. » Prevosti Gerv. ?	Fentes et fissures dans le calc. Kimmeridien inférieur, ou grandes lentilles de marne argileuse intercalées entre les bancs calcaires. Les argiles sont diversement colorées, souvent très riche en pyrite et en grains de quartz. Cartier distinguait deux niveaux fossilifères. M. Stehlin a distingué deux espèces de remplissages, dans la partie ouest de la carrière. » Aufschluss *α)* » Aufschluss *β)*	B. Studer F.-J. Pictet L. Rütimeyer 1862 H.-G. Stehlin [XXX p. 3 et XXXI p. 586—590]

Localités Situation des gisements	Géologues qui s'en sont occupés	Paléontologistes	Observations paléontologistes	Observations géologiques	Bibliographie
1860 **Moutier** [C. Sieg. 107 { S: 64mm, W: 63mm, pr. de la c. 800	Dr Greppin Matthey Pagnart	L. Rütimeyer	Reptiles. serpents, lacerta, crocodiles 3 esp. de Palaeotherium Cainotherium, Hyopotamus Dichoron Viverra.....	Différentes poches et crevasses dans une carrière du Jurassique sup.-(Virgulien).	Dr J.-B. Greppin 1870 L. Rütimeyer
		H.-G. Stehlin	Palaeoth. lautricense Moulet ?Palaeoth. Curtum Cuv. ?Plagiolophus Cfr. Minor. Cuv. ..... Palaeoth. Cfr. Girondicum Gerv. ?Palaeoth. Spec..... Palaeoth. Curtum Cuv. var. Palaeother. Annectens Owen. Anchilophus Gaudini Pict. H. ..... ?Palaeoth. Curtum Cuv. ?Plagiolophus Cfr. Annectens Owen.		Rollier H.-G. Stehlin p. 593. 1906
1883 **Chamblon** sur l'Yverdon (Vaud)	H. Schardt Michaud Gagy	H.G. Stehlin	Lophiodon rhinocerodes Rüt. ?Lophiodon issellense. auct. ?Lophiodon Cuvieri Watt. Palaeoth. eocaenum Ger. Palaeoth. Rütimeyeri Stehl. Plagiolophus Cartieri Stehl. Propalaeoth. Cfr. argenticum Gerv. Propalaeoth. isselanum et var. Gerv. Propalaeoth. parvulum Laur. var. Lophiotherium pygmaeum Dep.	Voir 1852, Groupe du Mormont.	H. Schardt H.-G. Stehlin
1901 **Entreroches** [C. Sieg. 301 { 15mm E., 71mm N. **Eclépens** [C. Sieg. 301 { 48mm E., 120mm N.	H.-G. Stehlin H.-G. Stehlin	H.-G. Stehlin	?Chasmotherium Cartieri Rütim. Lophiodon tapiroïdes Cuv. ?Palaeoth. Cfr. Castrense Noulet ?Palaeoth. parvulum Laur. var. ?Pachinolophus Prevosti Gerv. ..... Chasmotherum Cartieri Rütim. Lophiodon lautricense Noulet Palaeoth. Castrense Noulet. Palaeoth. Curtium Cuv. var. Palaeoth. lautricense Noulet ?Plagiolophus Cfr. minor Cuv. Anchilophus Cfr. Demaresti Gerv. Lophiotherium Cfr. cervulum Gerv. Pachinolophus Cfr. Duvali Pomel. ..... ?Palaeoth. Sp....? Palaeoth. Curtum Cuv. var. Plagiolophus annectens Owen. ?Plagiolophus Cfr. Minor. Cuv. Lophiotherium cervulum Ger. Anchilophus Dumasi Gerv. Anchilophus Gaudini Pict. Humb. ..... Palaeoth. magnum Cuv. et var. Palaeoth. Buseri Stehl. Palaeoth. Renevieri Stehl. Palaeoth. Heimi Stehl. Plagiolophus minor Cuv. ?Plagiolophus Cfr. annectens Owen. ?Anchilophus redegondensis Gerv.		H.-G. Stehlin H.-G. Stehlin
1904 **Verrerie de Roche** Au bord de la route de Rebeuvelier	E. Fleury	H.-G. Stehlin	Astragale d'onguiculé? Incisives de rongeurs? Molaire de Xiphodontherium?	Poches dans le Kimmeridien.	E. Fleury 1905

Localités Situation des gisements	Géologues qui s'en sont occupés	Paléontologistes	Observations paléontologiques	géologiques	Bibliographie
1852 **Pertuja** Au S. de Courrendlin (J. b.)	Indiqué par le Dr J.-B. Greppin	F.-J. Pictet H.-G. Stehlin	Un calcaneum { Palaeoth. crassum Cuv. ?...	Dans les argiles sidérolithiques supérieures d'un gisement stratifié, régulier.	Dr J.-B. Greppin F.-J. Pictet Rollier (Quiquerez) H.-G. Stehlin
1853 **Séprais** Combe derrière Savre (Val de Delémont) [Carte Siegf. 91]	Dr Greppin	H. v. Meyer H.-G. Stehlin	Divers fragments d'ossements dont un os long. { Indéterminables	Dans la couche à minerai à la base des argiles, d'un dépôt régulier.	Dr J.-B. Greppin Rollier H.-G. Stehlin
1854 **Delémont** Au S. vers la route de Courrendlin Carte Siegf. 95	Dr Greppin	F.-J. Pictet H.-G. Stehlin	Nombreux ossements, dents, de crocodiles, de mammifères... mollusques et graines de chara.	Dans les bancs marno-calcaires de la « Raitsche ».	Dr Greppin Pictet Rollier H.-G. Stehlin
1854 **Develier** Minière Paravicini [Carte Siegf. 94]	Dr J.-B. Greppin (mentionné)	H.-G. Stehlin	Un ossement trouvé par un ouvrier dans les argiles.	Dans les argiles supérieures.	Dr J.-B. Greppin Pictet H.-G. Stehlin
1855 **Porrentruy ?**	? Thurmann Indiqué par : de la Harpe et Gaudin	Pictet H.-G. Stehlin			Gaudin et de la Harpe Pictet H.-G. Stehlin
185 ?.. – 1856 ! **Develier-dessus**	Bonanomi (Greppin)	Pictet H.-G. Stehlin	Divers ossements { Palaeoth. crassum Cuv. ? { Palaeoth. medium Cuv. ?...	Dans les argiles immédiatement sur la couche à minerai.	Dr Greppin H.-G. Stehlin
185 ?.. – 1856 **Delémont** Dans différentes stations de la vallée ; mais surtout à la « Croisée ».	Dr J.-B. Greppin	Heer H.-G. Stehlin	{ Chara helicteres Br. { Chara siderolithica (Grepp.) { Chara Greppini Heer. Mollusques : { Cyclas { Planorbes { Limnées... Crocodilus Hastingsiae Owen ? ? ? ?	Dans la Raitsche à différents points de la vallée.	Dr J.-B. Greppin H.-G. Stehlin

thique. Mais alors, le cadre des recherches se trouve considérablement agrandi, puisque, pour connaître les liaisons philogéniques des espèces qui servent de critérium, il importe essentiellement de suivre leur évolution complète, non seulement dans les dépôts sidérolithiques, mais encore dans la série plus complète des assises régulières. Nous avons donc à nous occuper d'espèces inconnues dans les dépôts sidérolithiques, mais qui dans d'autres assises, représentent des formes parentes, voisines ou intermédiaires.

Les espèces mammaliennes sidérolithiques suisses appartiennent presque exclusivement aux genres suivants ; *Chasmotherium, Lophiodon, Palaeotherium, Plagiolophus, Propalaeotherium, Lophiotherium, Anchylophus et Pachynolophus.* Nous pouvons faire abstraction des autres genres, moins importants pour nous.

Dans son grand travail sur les *Mammifères de l'Eocène suisse* (p. 555), M. Stehlin, dans un tableau très complet des filiations de ces genres, donne également leur équivalence avec certaines formes américaines. Je crois utile de le reproduire dans son entier, p. 163.

Remarquons de suite le parallélisme frappant des formes européennes et nord-américaines. Pour l'instant, nos classifications et notre terminologie prévalent encore ; il est cependant fort possible que sans tarder bien longtemps, celles de nos confrères américains, favorisées par des découvertes toujours plus fructueuses, arrivent à les supplanter. Il importe donc, dès à présent, de relier déjà et de rapprocher, dans la mesure du possible, les principales formes de ces deux grands centres et c'est pour ce motif que j'ai cru devoir maintenir intégralement le tableau de M. le Dr Stehlin.

Pour ce qui concerne la répartition chronologique des genres, constatons qu'à l'exception des *Palaeotherium* et des *Plagiolophus, les mammifères sidérolithiques suisses sont exclusivement éocènes.* C'est là une première loi générale, qui ne souffre aucune exception importante, tout au moins pour les principaux genres.

En second lieu, l'évolution verticale d'un genre, comprend toujours, dans les cas étudiés du moins, un minimum de deux niveaux stratigraphiques : on n'en connaît aucun qui se soit strictement limité à un seul et même niveau. *Par suite, il n'existe aucun genre mammalien capable de fixer à lui seul l'âge précis d'un niveau éocène.*

C'est donc aux espèces que le stratigraphe doit avoir recours, ayant soin de faire un bon choix. Les discussions soulevées un peu partout, ces derniers temps, montrent d'une façon malheureusement trop fappante, que trop souvent ce choix des espèces caractéristiques n'était pas suffisamment motivé.

	EUROPE						AMÉRIQUE DU NORD		
Oligocène inférieur		Palaeotherium	Plagiolophus					Mesohippus	**Oligocène inférieur**
Ludien	Anchilophus	Palaeotherium	Plagiolophus		Lophiotherium			Epihippus	**Uinta**
Bartonien	Anchilophus	Palaeotherium	Plagiolophus	Propalaeotherium	Lophiotherium	Pachynolophus		Orohippus	**Bridger**
Lutétien	Anchilophus	Palaeotherium	Plagiolophus	Propalaeotherium	Lophiotherium	Pachynolophus	Eohippus	Protorohippus	**Windriver**
Yprésien						Propachynolophus ?	Eohippus	Eohippus	**Wasatch**
						Hyracotherium			
	EUROPE						AMÉRIQUE DU NORD		

Enfin, dans le tableau **C** [1]) j'ai réuni et groupé les principales observations indiquées par M. Stehlin sur l'évolution d'un certain nombre d'espèces, qui peuvent assez souvent fournir des indications précieuses sur l'âge exact d'un gisement donné. Mais nécessairement alors, j'ai dû sortir du Sidérolithique suisse, pour trouver des gisements bien étudiés et pouvant servir de points de repère.

Ce dernier tableau établit très nettement :

1° Que dans quelques cas assez rares, certaines espèces sont restées strictement cantonnées dans un seul et même niveau.

2° Mais que le plus souvent, comme pour les genres, ainsi que nous l'avons vu plus haut, les espèces elles-mêmes se sont conservées successivement dans plusieurs niveaux.

Par suite, dans le premier cas, la caractérisation stratigraphique des gisements peut s'appuyer sur des *espèces nettement caractéristiques,* tandis que dans le second cas, elle est forcée d'utiliser la *coexistence d'espèces différentes.*

Ainsi, le *Palaeotherium magnum* et le *Lophiodon lantricense* caractérisent respectivement le Ludien supérieur et le Barthonien ; tandis que le *Palaeotherium curtum* (Barthonien ou Ludien) et le *Chasmotherium Cartieri* (Barthonien ou Lutetien sup.) fixent par leur coexistence le Barthonien, puisque cet étage marque, à la fois, le commencement de l'un et la fin de l'autre.

Par suite, la stratigraphie sidérolithique trouve dans les matériaux paléontologiques un criterium de caractérisation et c'est ce criterium qui doit être utilisé pour l'étude des gisements sidérolithiques suisses.

---

[1]) Voir à la fin du volume.

Ainsi envisagée, la paléontologie sidérolithique devient plus claire et surtout, peut fournir des indications plus rigoureuses. Les gisements fossilifères sont d'ailleurs rapprochés des niveaux bien connus dans la série tertiaire et par suite, leur caractérisation s'appuie sur des espèces dont l'ère de répartition est bien établie. Sans doute, il convient de faire cependant encore certaines réserves en faveur des surprises que peuvent nous ménager les découvertes futures, mais la Science ne peut s'appuyer que sur les résultats acquis et par ailleurs, la seule prétention de cette étude est de fournir une synthèse de l'état actuel de nos connaissances sur cette importante question.

A dessein, il n'a pas été tenu compte ici de toutes les espèces reconnues et signalées par les paléontologistes qui se sont occupés les premiers de l'étude des ossements sidérolithiques, soit que certaines déterminations restent encore sujettes à discussion, soit plutôt que les résultats fournis par M. le Dr Stehlin qui a revisé les travaux de ses devanciers, particulièrement ceux de Rütimeyer, puissent à eux seuls suffire. Toutefois, pour être complet, je vais réunir en terminant les principales conclusions des travaux publiés jusqu'ici sur ces questions.

Dans leur ensemble, les faunes sidérolithiques suisses comprennent plus de 150 espèces. M. Stehlin a publié jusqu'ici, la revision des genres suivants :

Chasmotherium, Lophiodon, Palaeotherium, Plagiolophus, Propalaeotherium, Anchilophus, Pachynolophus, Dichobune, Mouillacitherium, Meniscodon, Oxacron.

Rütimeyer mentionne dans ses listes un certain nombre de reptiles (*Testudo, Emis, Python, Lacerta, Crocodilus, Placosaurus, Cinixys,* etc...), des insectivores (*Vespertilio...*), et quelques carnivores.

Enfin, il indique à Egerkingen, le fameux *Caenopi-*

thecus lemuroïdes Rt., prosimien voisin des Lémurs et des Hapalémurs. Par ailleurs, le Musée de Bâle possède encore un certain nombre d'ossements dont la détermination est à à faire et c'est pour ce motif surtout, qu'il est difficile de donner une liste complète des vertébrés sidérolithiques.

En général, les ossements sidérolithiques sont accumulés dans des fentes ou des bas-fonds remplis de bolus. A Egerkingen, ils sont le plus souvent dans des crevasses ; dans les environs d'Yverdon, ce sont également des poches ou des crevasses du substratum qui les contiennent surtout.

Cependant, la faune sidérolithique ne se réduit pas seulement à des vertébrés, il y a également quelques invertébrés et aussi quelques espèces végétales ; mais, en règle générale les invertébrés et les plantes ne se rencontrent pas dans les bolus, mais plutôt dans les formations calcaires ou nettement siliceuses.

II. Faunes et flores des formations calcaires et siliceuses.

Les formations calcaires qui accompagnent parfois les bols et le bohnerz, tantôt les recouvrant, tantôt s'y intercalant ne sauraient cependant constituer un niveau stratigraphique unique et constant. Leur composition pétrographique ou même chimique, leur position, sont des plus variables et il est absolument impossible de tenter leur rapprochement synchronique ou même parfois de justifier leur groupement avec le Sidérolithique. En règle générale, ces formations sont très localisées et il ne semble pas que l'abrasion ou l'érosion aient beaucoup modifié leur répartition primitive.

a. Les Conglomérats.

Ils résultent de remaniements mécaniques des matériaux sidérolithiques avec des roches souvent mélangées et plus ou moins altérées, empruntées à d'autres formations. Dans le Jura oriental, les conglomérats sont formés surtout

de galets calcaires jurassiques et de grains de fer sidérolithique. Les bols bien conservés n'y apparaissent que très exceptionnellement. Toutefois, ils ont dû fournir des matériaux au ciment du conglomérat.

Dans le Jura vaudois, le conglomérat passe à la bèrche et consiste essentiellement en une accumulation de fragments corrodés des roches crétaciques qui forment le substratum sidérolithique, réunis par un bol rouge bien conservé. On peut en voir de beaux exemples dans les régions du Mont de Chamblon, du Mormont surtout et aussi aux Dents du Midi.

Il n'en est plus ainsi, par contre, dans le Jura oriental (Berne, Soleure), où les bols, en général très rares dans les conglomérats sont beaucoup plus hétérogènes. Les galets roulés sont empruntés aux différentes roches du Jurassique et surtout aux assises supérieures. Le ciment varie, mais ordinairement, il est très compact et très solide. Dans quelques cas, par exemple, au N.-W. de Soulce (Jura bernois), le conglomérat semble résulter d'un remaniement du Sidérolithique et du Jurassique supérieur dans des sables mollassiques tertiaires et comme je l'ai dit plus haut, on le voit passer progressivement au grès.

Il est toujours bien difficile de fixer l'âge des conglomérats et des brèches, comme aussi celui des calcaires qui y sont parfois intercalés. Les fossiles y sont très rares et presque toujours mélangés : tous ceux qui y ont été trouvés jusqu'ici étaient connus déjà dans une autre formation géologique et leur présence peut s'expliquer par le remaniement.

La position stratigraphique, la composition pétrographique des roches peuvent parfois être plus utiles : mais je ne crois pas qu'il soit possible cependant d'en tirer des conclusions générales. La présence des matériaux sidérolithiques dans ces roches permet seulement de les considérer comme une formation plus récente. Et encore, faut-il faire une restriction pour les conglomérats ou les brèches que l'on peut considérer comme une forme ébauchée, incomplète, du Sidérolithique régulier et achevé ? Les matériaux tertiaires qui

entrent parfois dans la constitution de certains conglomérats permettent de fixer le moment, à partir duquel, ils ont pu se former, mais non pas toujours d'établir nettement à quel moment, ils se sont formés.

Par ailleurs, des remaniements capables de constituer de semblables conglomérats ont dû se produire à plusieurs reprises et pour des causes bien différentes. C'est pour ce motif surtout qu'il me répugne de leur assigner un âge. Tout au plus, je reconnais que le soulèvement du Jura et l'abrasion qui l'a suivi ont pu jouer un rôle particulièrement puissant.

b. Les Raitsches.

Les raitsches ou calcaires d'eau douce sont aujourd'hui assez bien connues : leurs faunes et leurs flores ont été assez bien étudiées ces dernières années. Mais ici encore, comme pour les bols, comme pour les conglomérats, il y a plusieurs niveaux stratigraphiques : les raitsche sont une formation locale et sporadique, indépendante des phénomènes sidérolithiques. Elles se sont formées sous l'influence de conditions particulières et elles n'ont d'intérêt pour ces études, qu'à cause de leur contact avec les assises sidérolithiques. Cependant, dans l'état actuel de nos connaissances, il ne semble pas que leur étude ait fourni des renseignements très précieux, nous connaissons encore trop mal la véritable signification stratigraphique des espèces d'eau douce et pour ma part, je crois qu'il faut être très prudent dans l'appréciation de ces *supposées espèces caractéristiques.*

D'après leurs faunes respectives, les raitsches peuvent se grouper ainsi :

1. Celles à *Planorbis pseudo-ammonius* Schlt. (Aesch, Hochwald, Lausen, Oberdorf...).
2. Celles à *Limnea longiscata.* Brgn.

Les espèces importantes des premières sont les suivantes d'après M. Gutzwiller :

	Aesch	Hochwald	Lausen	Oberdorf
1. Calyculina dubia Gutzwiller			+	
2. Clausilia densicostulata Sandb.		+	+	
3. Craspedopoma Stehlini Gutzwiller		+		
4. Euchilus Deschiensianum Desh.	+			
5. *Glaudina Cordieri* Desh.	+	+	+	
6. Helix laxicostulata Sandb.	+		+	
7. *Nanina occlusa* F. Edw.	+	+	+	
8. Nanina Voltzi Desh.	+		+	
9. Paludina (Vivipara) novigientiensis Desh.	+			
10. Patula oligogyra Andrae,		+	+	
11. *Planorbis Chertieri* Desh	+	+	+	
12. *Planorbis pseudo-ammonius* Schlt.	+	+	+	+[1])
13. Pomatias Hochwaldensis Gutzwiller		+		
14. Pomatias Sandbergeri Moulet			+	
15. Pupa multicostulata Gutzwiller			+	

La raitsche *à Limnées* est moins riche.

A Delémont, le niveau fossilifère a fourni : [2])

Limnea longiscata Brgt.

Melanopsis ?

Cyclas ?

Planorbis rotundatus Brgt. (*Pl. goniobasis* Sandb).

Crocodilus Hastingsiae Owen.

Limnea longiscata existe également à Moutier, à la Charrue (avec Pl. rotundatus, empreintes de Phragmites ? [3]) au Lac Ter, aux Diablerets, etc...

Mais à Delémont, les raitsches forment trois niveaux distincts et superposés, dont un seul est fossilifère. A Moutier, il y a probablement aussi plusieurs niveaux, au moins deux, l'un à *Limnea longiscata* (à la Charrue) l'autre à *Planor-*

---

[1]) Signalé par le prof. Lang.

[2]) Dr Greppin : *Matériaux,* p. 159. 1870.

[3]) Dr L. Rollier : *IIe Supplément,* p. 110. 1898.

bis Choffati et à *Charydrobia transitoria* Stache, (à la Verrerie). Or, il est bien évident que ces niveaux ne sont pas synchroniques [1]).

La question est d'ailleurs compliquée. La faune d'Oberdorf malgré la présence du *Planorbis pseudo-ammonius* signalée par Lang, se rapproche cependant de celle de la Verrerie de Moutier [2]), par *Charydrobia transitoria* et de celle de Monte-Bolca par ses *Smerdis.*

Les flores sont très mal représentées. A Lausen (près Liestal), M. Gutzwiller a signalé *Grewia macrocarpia* et *Chara Petrolli* Andreœ [3]), à Oberdorf. A Delémont, on connaît depuis Greppin et Heer : *Chara helicteres* Brgt., *Chara siderolithica* Greppin et *Chara Greppini* Heer. L'espèce *Chara helicteres* est assez répandue : on l'a signalée au Lac Ter, aux Diablerets, etc...

Je ne mentionne pas ici les espèces animales ou végétales moins caractéristiques et qui n'ont qu'un intérêt secondaire, telles que les *Bythinia* et les *Hydrobia,* mais seulement celles qui peuvent être utilisées avec certitude. Et même dans ce cas, il est excessivement difficile d'établir le parallélisme de ces formations calcaires. Tout ce que nous savons de ces formations peut se ramener à ceci :

A. Les calcaires à *Planorbis pseudo-ammonius* se parallélisent assez bien avec celui de Bouchxwiller (Alsace) et peuvent être rapportés à l'Eocène moyen (Lutétien).

B. Ceux à *Limnea longiscata* rappellent les calcaires de Montbeliard et de Brunnstadt et prennent place vers la partie inférieure de l'Oligocène inférieur (Ligurien).

---

[1]) Consulter l'excellente étude de M. le prof. Schmidt : *Ueber tertiäre Süsswasserkalke,* S. 609-622. 1904-

[2]) Les Planorbes recueillis à Oberdorf sont voisins de *Segmentina Chertieri* Desh. et les Limnées se rapprochent de *Limneus marginatus* Sandb.

[3]) Pour être complet, je citerai encore : *Calyculina dubia* Gutzw. et deux dents de Vertébrés *(Lophiodon, Palaeotherium).* Consulter l'excellente et splendide étude de M. Gutzwiller : *Eocänen Süsserwasserkalke.*

Nous pouvons donc admettre comme lutétiens, les calcaires de Lausen, de Aesch, de Hochwald (plateau bâlois) et comme liguriens, ceux de Moutier, de Delémont ?, d'Oberdorf ? [1]).

Le calcaire des Diablerets se rattache plutôt à l'Eocène supérieur (Bartonien).

c. *Les sables siliceux.*

Ainsi que je l'ai fait observer précédemment, les sables siliceux sont ordinairement accumulés dans des excavations parfois immenses, creusées dans les calcaires compacts du Jurassique. Jusqu'à présent on n'y a jamais rencontré que peu de fossiles et je ne connais aucune espèce animale ou végétale qui leur soit propre : toutes celles qui y ont été trouvées étaient déjà connues dans d'autres formations géologiques et particulièrement dans celles qui forment le substratum des poches.

A Longeau par exemple, les poches sont creusées dans le Portlandien et les seules fossiles qui y aient été trouvés jusqu'ici sont :

Rhynchonella multiformis Roem.
Pygurus Montmollini Ag,
Lima Tombeckiana d'Orb.

Les remplissages siliceux de l'Ajoie (Porrentruy) fournissent de même des espèces portlandiennes et virguliennes ; ceux du val de Laufon contiennent des espèces rauraciennes.

Dans le canton de Neuchâtel, on peut recueillir assez souvent des espèces albiennes au néocomiennes. Je possède des échantillons de ce genre venant du Mont de Chamblon et j'ai vu M. le prof. Schardt découvrir *Dentalium Rhodani* P. et R. dans des remplissages à nodules phosphatés, à St-Blaise. M. Rollier indique de même, une vingtaine d'espèces trouvées dans une crevasse du Goldberg, près Bienne.

---

[1]) Le parallélisme des calcaires de Delémont et d'Oberdorf est douteux, mais assez vraisemblable cependant. D'ailleurs, on ne saurait être trop prudent dans l'acceptation de ces quelques conclusions.

Cependant, *Planorbis pseudo-ammonius* a été trouvé dans le hupper à Lausen et M. Stehlin m'a dit l'avoir récolté à Aesch. Il n'en resterait pas moins vrai, qu'en règle générale les fossiles du hupper peuvent être considérés comme provenant de la décomposition des roches jurassiques ou crétaciques, du moins en règle générale.

Ces études paléontologiques permettent de tirer quelques conclusions qui me paraissent intéressantes.

Tout d'abord, il ressort nettement, qu'il n'y a eu en Suisse, ni *un* âge, ni *une* faune sidérolithiques, mais bien *une période caractérisée par une série de faunes et qui s'est étendue du Lutétien inférieur ? au Ludien supérieur ou peut-être même au Sannoisien inférieur* [1]).

III. Graphique

MONTRANT LA SUCCESSION CHRONOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE DES FAUNES SIDÉROLITHIQUES.

Localités	Yprésien sup. Lutétien inférieur	Lutétien moyen	Lutétien sup.	Bartonien	Ludien inf.	Ludien sup.	Sannoisien inf.	Sannoisien sup.	Stampien	Aquitanien
1. Egerkingen.	?	X	XXX	?						
a) Vieille carrière	?	X	XXX	?						
b) Remplissages a et B.			XXX	?						
2. Mormont			X	XX	XX	XXX				
a) Eclépens-gare			X	XX	XX	X				
b) St. Loup-Alleveys				X	X					
c) Entreroches-Savois						XXX				
3. Chamblon			XXX							
4. Moutier				X	XX	?				
5. Obergösgen						XXX				
6. Sainte-Vérène						X				
7. Vallée de Delémont				?	?	?	?			
Frohnstetten							XXX			
Eselsberg								XXX		
Quercy				X	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	

[1]) Voir à la fin du volume: Tableau D.

En second lieu, les phénomènes sidérolithiques se sont produits en Suisse en même temps que ceux, qui en France ont donné naissance aux Phosphorites du Quercy. Toutefois, le synchronisme n'est pas absolu. Les dépôts sidérolithiques suisses sont également plus jeunes que ceux de l'Allemagne du Sud, Frohnstetten, Eselsberg, ainsi que le montre le petit graphique que j'emprunte encore à M. le Dr Stehlin.

Enfin, la variation des faunes est un argument en faveur de la variation des conditions climatologiques : toutefois la répartition de ces faunes apparaît aujourd'hui comme assez étroitement liée à la nature pétrographique des matériaux sidérolithiques :

A. Les Vertébrés abondent dans les bols.

B. Les Invertébrés sont particulièrement groupés dans les dépôts calcaires ou siliceux.