

# Sur les terrains qui forment la limite du Dogger et du Malm dans le Jura neuchâtelois

Autor(en): **Jeannet, Alph. / Junod, Ch.-Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **49 (1924)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88640>

## **Nutzungsbedingungen**

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

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

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

## **Haftungsausschluss**

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

SUR LES TERRAINS QUI FORMENT LA LIMITE  
**DU DOGGER ET DU MALM**  
DANS LE JURA NEUCHATELOIS

PAR

ALPH. JEANNET et CH.-DANIEL JUNOD

---

COUPE DU PONT DES ILES A SAINT-SULPICE (2 fig.)

Si la stratigraphie de certains de nos terrains est relativement avancée, il n'en est pas de même pour la plupart d'entre eux. Seul le Crétacé inférieur a été étudié d'une façon satisfaisante au moyen de coupes nombreuses et rapprochées, qui permettent d'observer le passage d'un faciès à un autre et les changements de faune qui en résultent. Pour le Jurassique, au contraire, nous ne possédons encore, en ce qui concerne notre région, que quelques coupes imprécises et éloignées. L'étude systématique d'un étage, d'un groupe de strates n'a pas encore été faite.

Cette méthode est pourtant la seule qui permet de déterminer les modifications qui se sont produites dans le temps et dans l'espace d'un dépôt donné.

Mais, pour l'appliquer, il n'est plus possible de se contenter des affleurements naturels, peu nombreux du reste, ni de ceux que les ouvrages d'art ont mis au jour. Il faut parfois déblayer le terrain de la végétation et des éboulis qui le recouvrent pour atteindre la couche que l'on étudie et que l'on veut suivre. Il est évident que cela ne peut se faire que lorsqu'il s'agit d'une série relativement mince de couches ou de la limite de deux étages, ou d'une strate particulièrement intéressante dont la position peut être fixée par les terrains qui l'entourent.

Nous sommes aussi obligés de reconnaître que, jusqu'ici, les fossiles ont été trop souvent recueillis au hasard des rencontres et déterminés dans des collections plus ou moins anciennes, leur provenance n'étant qu'imparfaitement connue la plupart du temps. Jamais un gisement n'a été exploité à fond, afin d'en réunir la faune aussi complète que possible, ce qui serait le seul moyen d'établir des comparaisons avec les localités classiques et de tirer des conclusions sur la répartition verticale de formes connues ou de celles qui s'en rapprochent. Enfin, la division des étages en zones stratigraphiques de plus en plus précises permet de se rendre compte des anomalies que présentent certaines localités et d'en tirer des conclusions paléogéographiques moins générales.

Nous avons donc repris l'étude stratigraphique et paléontologique de tous les gisements connus jusqu'ici dans notre région des terrains qui forment la limite du Dogger et du Malm. Nous en avons découverts et parfois créés de nouveaux. Nous sommes parfois sortis des limites de notre canton quand cela nous a paru nécessaire. Nous avons passé, soit ensemble, soit isolément, des journées entières sur les gisements dont nous donnons la coupe. Chaque couche a été exploitée à fond. Ainsi nous avons pu rassembler un matériel considérable, de beaucoup plus complet que tout ce qui se trouve réuni jusqu'ici dans les collections. Nous commençons par donner, dans une série de communications annuelles, la description détaillée de chaque gisement. Nous espérons la faire suivre d'une monographie paléontologique générale qui est en élaboration. Ce n'est qu'après l'étude de nos propres récoltes que nous avons utilisé les anciennes collections, celles de Gressly et Jaccard en particulier ; le mode de fossilisation, la gangue et la couleur des fossiles nous ont généralement permis de fixer avec précision leur provenance et de reconnaître leur niveau. Les collections plus récentes des D<sup>rs</sup> Bourquin et Rössinger, dont les matériaux sont mieux localisés et horizontés, nous ont fourni de précieux documents.

Sans l'instrument de travail qu'est la bibliothèque de l'Institut de géologie, il nous eût été impossible de déterminer nos récoltes, la littérature du sujet étant très abondante et très disséminée. C'est grâce à ce qu'elle était à notre disposition que nous avons pu entreprendre ce travail.

Nous commençons notre étude par la localité de Saint-Sulpice, l'une des plus anciennement connues et des plus complètes de toute notre région.

## Coupe stratigraphique de l'éperon du Pont des Iles à Saint-Sulpice (fig. 1).

### 1. Historique.

Le nom de cette localité est cité pour la première fois en 1859 dans la littérature géologique. Desor et Gressly (1)<sup>1</sup>, p. 82, n'étaient pas parvenus à séparer les marnes d'Oxford et le Callovien ; leurs faunes étant, croyaient-ils, mélangées.

Il résulte d'une polémique entre M. de Tribolet et A. Jaccard (2-5) que la série des couches comprises entre le Spongilien et la Dalle nacrée, attribuée au Callovien, est à leurs yeux la suivante à Saint-Sulpice :

Marnes bleuâtres, très fossilifères, épaisseur 1 m., et Marnes ferrugineuses, marno-sableuses, gris-bleuâtres, plus ou moins schisteuses, quelques fossiles.

Le sommet de la Dalle nacrée est constitué par des calcaires jaunâtres, marneux et sableux, en couches plus ou moins schisteuses, épais de 1 m. La Dalle nacrée elle-même est formée de calcaires jaunâtres et rougeâtres, à pâte spathique, puissants de 7 à 8 m.

Basant ses conclusions sur une liste de 88 espèces fossiles, M. de Tribolet pensait que la faune des deux zones du Callovien (zone à *Ammonites macrocephalus* et zone à *Am. ornatus*) était ici mélangée. Mais d'après A. Jaccard, la plus grande partie des fossiles cités ne provient pas de Saint-Sulpice même, mais de Pouillerel, aux environs de La Chaux-de-Fonds. Nous verrons qu'en effet les quelques espèces nouvelles décrites par M. de Tribolet ne sont pas de notre localité.

C'est à Louis Rollier (6) que l'on doit la notion de la réduction de l'étage Oxfordien en direction nord-sud, avec accompagnement de lacunes dans le Callovien.

Ce même auteur a donné, en 1896, une coupe schématique de notre localité (7), pl., fig. 17. On y voit, au-dessous du Spongilien, les marnes oxfordiennes à *Cardioceras cordatum* et les oolithes ferrugineuses à *Peltoceras athleta*, ces dernières attribuées au Callovien, reposant sur la Dalle nacrée. La diminution d'épaisseur de l'Oxfordien et du Callovien supérieur vers le bord interne de la chaîne du Jura est vivement mise en lumière dans ce travail.

<sup>1</sup> Les chiffres entre parenthèses renvoient à la liste bibliographique à la fin de la note.

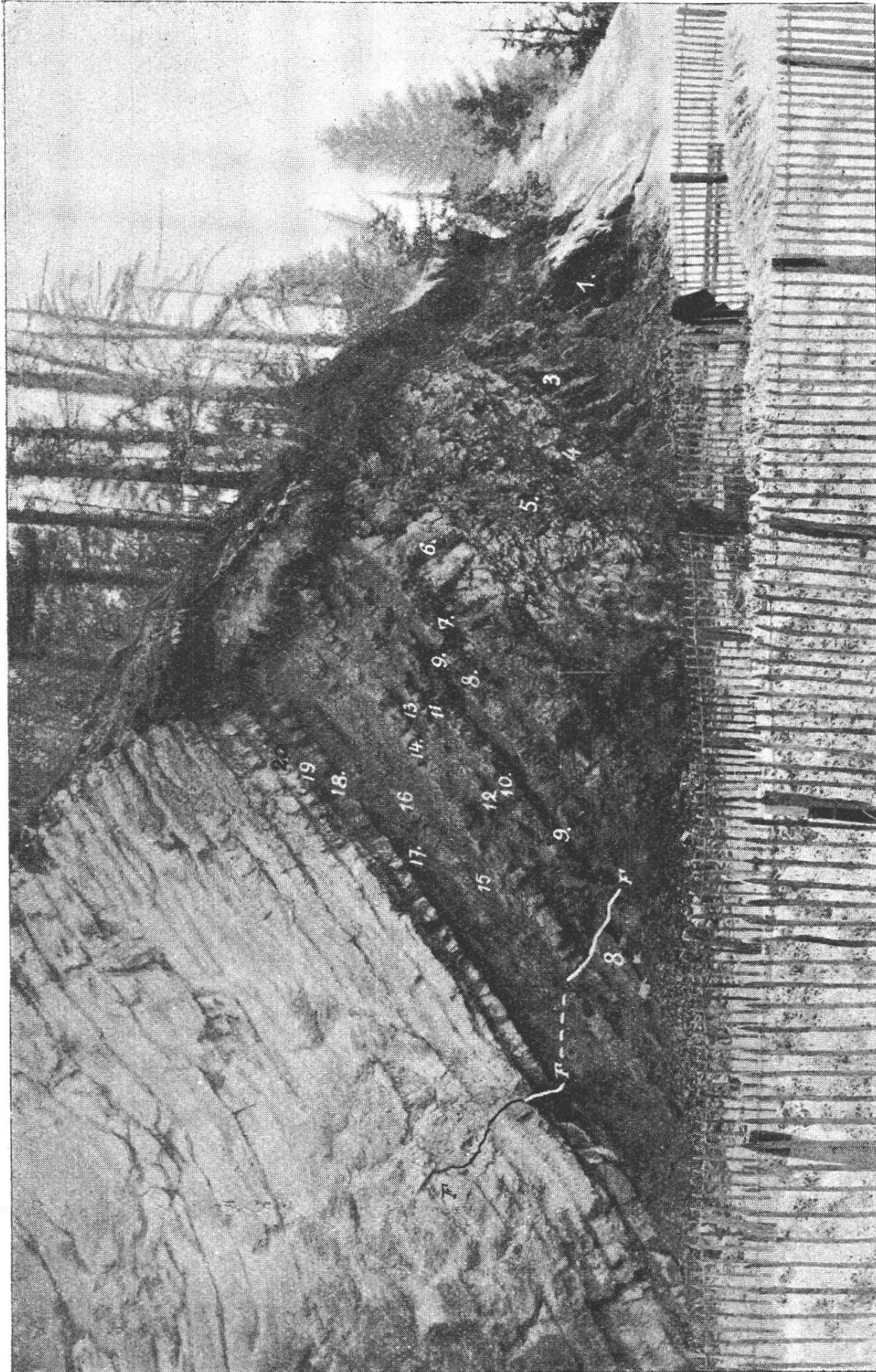


Fig. 1. Le gisement du Pont des Iles à Saint-Sulpice, vu du Nord. *Phot. A. Jeannet, 24. XI. 24.*  
Les chiffres 1-20 se rapportent à la fig. 2. F-F = petite cassure.

La coupe la plus détaillée que nous possédons jusqu'ici de Saint-Sulpice est due à H. Schardt (8). Elle fut publiée à l'occasion d'excursions de la Société géologique suisse dans le Jura neuchâtelois en 1900. La succession des couches suivantes est indiquée par une figure :

10. Spongilien (Argovien inférieur);	
9. Marne glauconieuse grise . . . . .	0 <sup>m</sup> ,80
8. Calcaire plaqueté : <i>Zoophycos</i> . . . . .	0 <sup>m</sup> ,20
7. Marne glauconieuse foncée : <i>Cardioceras cordatum</i>	0 <sup>m</sup> ,90
6. Marno-calcaire gris . . . . .	0 <sup>m</sup> ,40
5. Calcaire gris à oolithes ferrugineuses . . . . .	0 <sup>m</sup> ,30
4. Couche à concrétions ferrugineuses : <i>Cardioceras</i> <i>Lamberti</i> , <i>C. flexicostatum</i> , <i>Harpoceras punctatum</i>	0 <sup>m</sup> ,10
3. Calcaire gris plus ou moins ferrugineux . . . . .	0 <sup>m</sup> ,40
2. Alternances marno-calcaires grises, stériles . . . . .	3 m.
1. Calcaire spathique en dalles : Dalle nacrée, visible sur . . . . .	10 m.

Les couches 9 à 5 sont attribuées à l'Oxfordien, 4 à 2 au Callovien supérieur et 1 au Callovien inférieur.

Huit ans plus tard, ce géologue signale la présence de calcaires ferro-oolithiques compris entre le Spongilien et la Dalle nacrée au Pont des Iles. Ils y sont considérés comme divésiens (Callovien supérieur) (9), p. 252-253 et fig. pages 259-260.

Au sujet de la limite de l'Oxfordien inférieur, L. Rollier (10) mentionne qu'à Saint-Sulpice on voit s'intercaler, entre l'Oxfordien inférieur et la Dalle nacrée, une couche irrégulière de calcaires spathiques à débris d'huîtres, d'échinodermes, de polypiers, etc., correspondant au sommet du Callovien. Cette couche repose sur une alternance de marno-calcaires gris en concordance sur la Dalle nacrée.

Dans ses derniers mémoires paléontologiques, L. Rollier a mentionné ou décrit des fossiles de Saint-Sulpice sur lesquels il y aura lieu de revenir (11 et 12).

Dans ce résumé historique, nous n'avons mentionné que les publications ayant fait connaître la coupe stratigraphique de cette localité en y ajoutant chaque fois des détails nouveaux.

## 2. Description et coupe (fig. 2).

C'est sur la rive droite de l'Areuse qu'affleurent les terrains les plus anciens du cirque de Saint-Sulpice. Ce sont la Dalle nacrée et l'Oxfordien surmontés du Spongilien qui

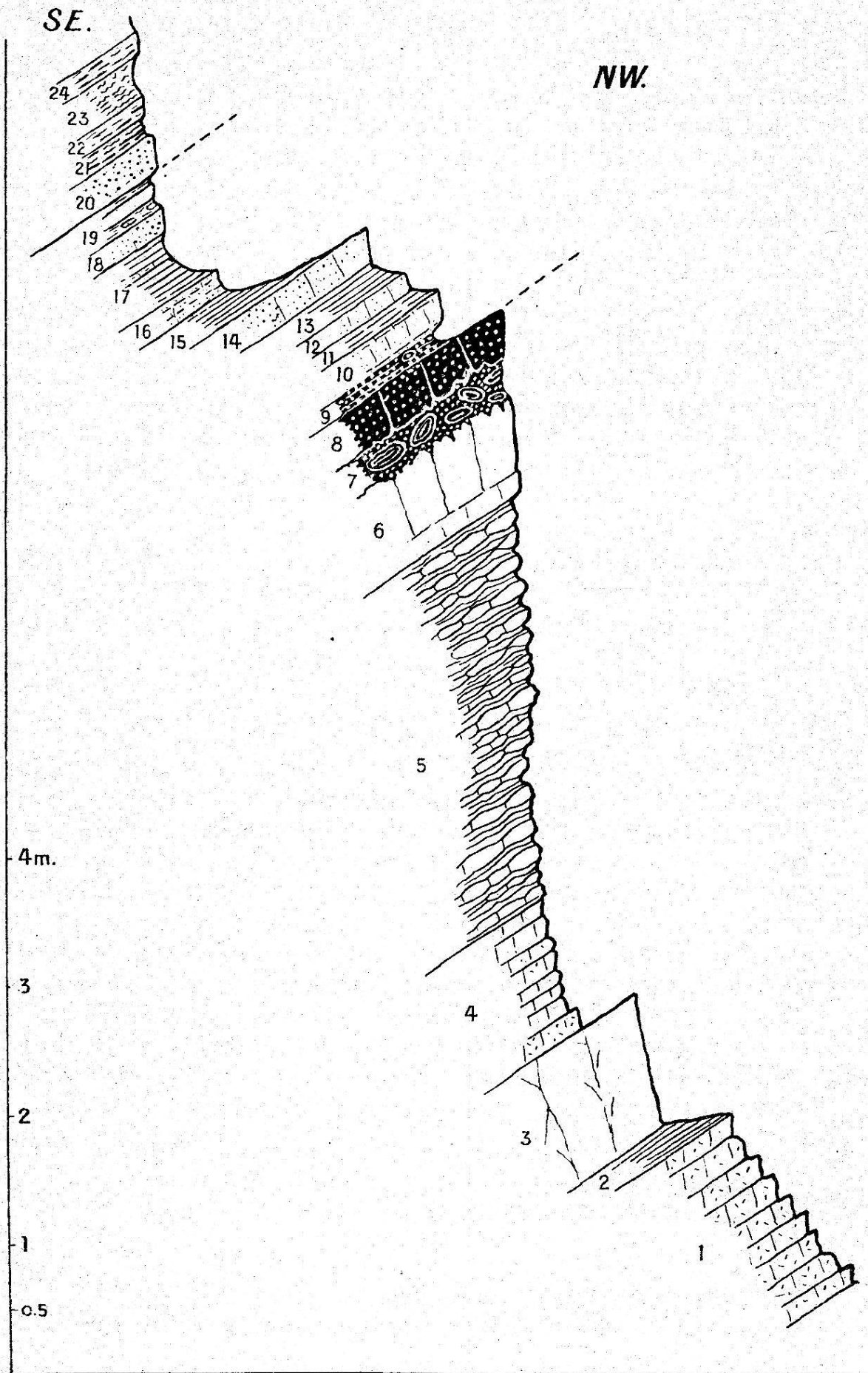


Fig. 2. Coupe stratigraphique de la partie occidentale de l'éperon du Pont des Îles, à Saint-Sulpice.

Spongiensien : couches 24-20; Oxfordien : couches 19-9; Callovien : couches 8-1.

forment un petit crêt boisé de direction NE-SW, montant du Pont des Iles (au sud du collège de Saint-Sulpice, à mi-distance entre la gare et le Pont de la Roche ; voir carte Siegfried, feuille Fleurier, n° 280) vers les bâtiments de la Linière. Ce crêt se termine en éperon au nord. Son versant occidental a été façonné autrefois par l'Areuse. Celle-ci, venant de l'ouest, décrivait un méandre et affouillait la Dalle nacrée qui forme encore paroi. Le front nord de ce promontoire, déjà entaillé pour le passage d'un chemin, fut reculé lors de la construction du régional du Val-de-Travers. L'emplacement marécageux du méandre est peu à peu comblé soit par les matériaux provenant de l'élargissement de l'espace compris entre le crêt et la rivière, soit par les déblais du village. On y trouve principalement de gros blocs de Spongien.

De loin déjà, on voit dans la paroi bordant la voie ferrée une zone foncée reposant sur des couches jaunâtres et supportant les roches grisâtres plus claires de l'Argovien inférieur.

La coupe stratigraphique qui suit a été relevée à deux reprises. La série des couches y est donnée de haut en bas. Elles plongent de 35° à 40° du NW au SE (voir fig. 2).

24-21. Alternances plus ou moins grumeleuses de bancs calcaires compacts, gris-verdâtres, et de couches grises plus ou moins marneuses. La faune en est très riche et bien connue. Pour ne citer que les espèces récoltées par nous, nous mentionnons entre autres : *Aspidoceras* sp. (cfr. *A. Oegir* Oppel), *Ochetoceras canaliculatum* Buch, *O. subclausum* Oppel, *Trimarginites Eucharis* d'Orb., *Creniceras Berlieri* de Lor., *Rhynchonella arolica* Oppel, *Terebratula Rollieri* Haas, *T. pelagica* Rollier, \* *Plegiocidaris Matheyi* Desor<sup>1</sup>, *P. filograna* Ag. (radiole), \* *Cardioptella capitata* Gdf., *Balanocrinus subteres* Gdf.

M. le Dr Oppliger a reconnu les espèces suivantes parmi les Spongiaires : \* *Discophyma Marcoui* Oppl., \* *Sporadopyle texturata* Schloth. sp., \* *Craticularia cuspidata* Oppl., \* *C. parallela* Gdf.

20. Banc calcaire glauconieux, gris-verdâtre . . 0<sup>m</sup>,20-0<sup>m</sup>,25.  
*Pachyceras Romani* Rollier (déterminé par M. Rollier).

<sup>1</sup> Les Echinides désignés par un astérisque ont été déterminés par M. J. Lambert, de Paris, les Spongiaires par M. le Dr Oppliger, de Küssnacht (Zurich), les Polypiers par M. le Dr Koby, de Porrentruy. Nous exprimons à ces spécialistes nos remerciements les plus vifs.



19. Banc marno-calcaire gris foncé, finement gréseux, épais de 10 cm.; il est séparé de la couche suivante par environ 10 cm. de marnes glauconieuses grises à miches calcaires et de la précédente par quelques centimètres de marnes gréseuses plus foncées . . . . . 0<sup>m</sup>,25.

Au contact supérieur, on observe un lit de fossiles nombreux, présentant souvent un enduit verdâtre glauconieux. Il renferme : *Ochetoceras* sp. (forme voisine de *O. Henrici* d'Orb., mais prenant avec l'âge une carène tranchante), de nombreux fragments de *Perisphinctes*, parmi lesquels *P. promiscuus* Buk., *Collyrites* indéterminables. La plupart des fossiles de la couche 19 sont écrasés ou fragmentaires, rarement déterminables. Nous y avons récolté : *Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orb., de nombreux fragments de *Perisphinctes* indéterminables ainsi que *Plagiostoma* et *Lima* indét.

18. Calcaire marno-gréseux, plus ou moins tendre, fossiles localement un peu glauconieux. La surface des fossiles est d'un brun grisâtre, luisante et paraît phosphatée. 0<sup>m</sup>,20.

*Perisphinctes promiscuus* Buk., *P. cfr. bernensis* de Lor., *Terebratula Andelotensis* Haas.

17. Marnes gréseuses gris foncé, stériles, avec lit marno-calcaire discontinu vers le tiers supérieur . . . . . 0<sup>m</sup>,45.

16. Banc marno-calcaire, foncé, avec empreintes rappelant les *Zoophycos* du Dogger alpin . . . . . 0<sup>m</sup>,15-0<sup>m</sup>,20.

15. Marnes noires au sommet, gris-jaunâtres en bas, plus fines en bas qu'en haut : *Perisphinctes* indét. . . . . 0<sup>m</sup>,20.

14. Gros banc de calcaire gréseux gris, traces de *Zoophycos* . . . . . 0<sup>m</sup>,20-0<sup>m</sup>,25.

Parmi les fossiles récoltés en éboulis, provenant sûrement des couches 14 à 19, nous avons identifié : *Perisphinctes cfr. bernensis* de Lor., en nombreux exemplaires, et *P. Matheyi* de Lor.

13. Marnes noirâtres fines, stériles . . . . . 0<sup>m</sup>,20.

12. Banc de calcaire gréseux, rognoneux, plus ou moins fissuré ; empreintes de *Zoophycos* . . . . . 0<sup>m</sup>,15.

11. Marno-calcaires gris-noirâtres, légèrement gréseux 0<sup>m</sup>,10.

*Belemnopsis hastata* Blainv.

? *Lytoceras* indét.

? *Perisphinctes cfr. bernensis* de Lor.

*Perisphinctes* sp.

- Christolia Christoli* Beaud.  
*Hecticoceras Delimontanum* Opper.  
*Cardioceras cordatum* Sow.  
» *Choffati* Rollier (in sched.).  
» *cf. popilianense* Boden.  
» *vertebrale* Sow.  
» sp.

10. Banc calcaire plus ou moins compact, grisâtre, foncé, finement sableux, un peu marneux à la base. Fossiles souvent pourvus de leur test de couleur blanchâtre ou gris-brunâtre. La faune en est assez riche quoique disséminée. Il faut souvent débiter de gros blocs au marteau pour en sortir relativement peu de fossiles . 0<sup>m</sup>,25.

- Belemnopsis hastata* Blainv.  
*Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orb.  
? *Popanites paturattensis* Greppin.  
*Neumayriceras Richei* de Lor.  
*Neumayriceras cf. baccatum* de Lor.  
*Lissoceras Rollieri* de Lor.  
*Aspidoceras perarmatum* d'Orb.  
» *Edwardsianum* d'Orb.  
*Peltoceras Constanti* d'Orb.  
*Hecticoceras Delimontanum* Opp. var. *rauraca* Mayer.  
*Cardioceras cordatum* Sow. et var.  
» » var. in Boden.  
» *Choffati* Roll. (in sched.).  
» *cf. quadratum* Sow.  
» *cf. popilianense* Boden.  
» *cf. Suessi* Siem.  
*Perisphinctes promiscuus* Buk.  
» *cf. bernensis* de Lor.  
» *aff. Thurmanni* de Lor.  
» *cf. mirus* Buk.

Dans les couches plus marneuses de base, nous avons recueilli *Aspidoceras perarmatum* Sow., *Inoceramus* sp., *Terebratula cf. Andelotensis* Haas et *Balanocrinus* indét.

La collection Jaccard ne renferme que deux fragments de *Cardioceras* provenant certainement de cette couche 10.

9. Mince lit marneux . . . . . 0<sup>m</sup>,08-0<sup>m</sup>,15.

A la partie supérieure, marnes grises ou noirâtres, à oolithes ferrugineuses souvent peu abondantes, parfois un

peu gréseuses ; les *Belemnites* y sont très nombreuses, les *Ammonites* en général mal conservées. Les deux tiers inférieurs de la couche consistent en marnes jaunâtres ou brunâtres avec oolithes ferrugineuses plus nombreuses. Les *Ammonites* y sont abondantes, presque toujours de petite taille, fragmentaires dans la zone de dessiccation. On n'a de chance de récolter des échantillons relativement complets que dans la partie profonde, toujours humide de la couche. Presque tous les fossiles sont de teinte brunâtre, pyriteux. Les *Ammonites* y montrent souvent des reflets dorés, rappelant les « Goldammoniten » de Souabe et de Franconie. C'est sans doute cette couche qui a été signalée par M. de Tribolet sous le nom de marne bleuâtre très fossilifère. Il s'agit, semble-t-il, de la couche 4 de la coupe H. Schardt (8). La plupart des fossiles de Saint-Sulpice de la collection A. Jaccard proviennent de cet horizon.

Les fossiles de la partie supérieure de la couche 9 se distinguent des autres par leur couleur grise, terreuse ; ils ne sont pas ou peu pyriteux. Les espèces suivantes ont été exclusivement récoltées à ce niveau :

- Hecticoceras* cfr. *nodosum* Bonar.
- Peltoceras* cfr. *interscissum* Uhl.
- Peltoceras* cfr. *Constanti* d'Orb.
- Distichoceras* sp. Ziet.
- Aptychus* sp. voisin de *A. Chatellerianus* Millet  
(in Couffon).
- Pleurotomaria* cfr. *Buvignieri* d'Orb.
- » cfr. *Phileta* d'Orb.
- Nucula Zieteni* de Lor.
- Rhynchonella Ehningensis* Qu.
- Acanthothyris* cfr. *spinulosa* Qu.
- Terebratula* sp.
- Serpula* sp.
- Eponge calcaire.

La partie inférieure de cet horizon nous a fourni les formes suivantes :

- Belemnites* (?) *Duvalinus* d'Orb.
- Nautilus granulosus* d'Orb.
- » *helveticus* v. Lœsch.
- » cfr. *helveticus* v. Lœsch.
- Sowerbyceras tortisulcatum* d'Orb.
- Quenstedticeras* cfr. *cadoceratoïdes* R. Douv.

- Quenstedticeras carinatum* Eichw.  
» *flexicostatum* Phil.  
» *Henrici* R. Douv. et var.  
» *Lamberti* d'Orb.  
» *Mariae* d'Orb. et var.  
» *praelamberti* R. Douv. et var.  
» sp. (vois. de *Q. vertumnum* Leck).  
» sp.
- Hecticoceras* *cfr. Bonarelli* de Lor.  
» *Brighti* Pratt var.  
» *cœlatum* Coq.  
» *chatillonense* de Lor.  
» *lunuloïdes* Kil.  
» *Matheyi* de Lor.  
» *cfr. punctatum* Lah.  
» *pseudopunctatum* Lah.  
» *subinvolutum* Lah.
- Oxycerites Fromenteli* Coq.  
? *Trimarginites Villersi* Roll.  
*Neumayericeras Richei* de Lor.  
» *episcopalis* de Lor.
- Oppelia inconspicua* de Lor.  
*Taramelliceras* sp.  
*Aspidoceras Edwardsianum* d'Orb.  
» *cfr. ovale* Neumann.
- Peltoceras arduennense* d'Orb.  
» *athletulum* Mayer et var.  
» *Choffati* de Lor.
- Cosmoceras ornatum* Schloth.  
» *Duncani* Sow.  
» sp. (vois. de *C. Proniae* Teis).
- Perisphinctes* *cfr. bernensis* de Lor.  
» *cfr. claromontanus* Buk.  
» *cfr. indogermanus* Waag.  
» *mirandus* de Lor.  
» gr. de *P. Orion* Opper.  
» sp. div., nombr. fragm.
- Pleurotomaria Babeana* d'Orb.  
? » *Münsteri* Roem.
- ? *Natica Girardoi* de Lor.  
? *Naticopsis Deslongchampsii* J. Beaud.  
*Avicula* sp. (peut-être remaniée).  
*Nucula Cottaldi* de Lor.  
\* *Holectypus* peut-être *H. orificiatus* Schloth.

*Holectypus* sp.

\* ? *Collyrites bicordata* Leske.

\* » spécifiquement indéterm.

Tous les fossiles de la collection Jaccard attribuables à cet horizon étant pyriteux ne peuvent provenir que de la partie inférieure de la couche 9. En plus des espèces que nous y avons retrouvées, nous y avons identifié :

? *Phylloceras subtortisulcatum* Pom.

*Hecticoceras* cfr. *Jullieni* R. Douv. (*Lissoceras*).

*Taramelliceras* sp.

Enfin, les formes suivantes se rencontrent dans toute l'épaisseur de la couche :

*Belemnopsis hastata* Blainv.

» *latesulcata* d'Orb.

*Aptychus* sp.

*Quenstedticeras praecordatum* R. Douv.

» *Sutherlandiae* (Sow.) d'Orb. (douteux dans la partie supérieure).

» *Henrici* R. Douv. (douteux dans la partie supérieure).

*Hecticoceras Brighti* Pratt.

*Aspidoceras perarmatum* Sow.

*Peltoceras annulare* Rein.

» *athletoïdes* Lah. (douteux à la partie sup.).

*Perisphinctes* cfr. *bernensis* de Lor.

? *Pleurotomaria andelotensis* de Lor.

*Millericrinus* cfr. *Dutressieri* d'Orb.

A la limite des deux niveaux de couleur différente, nous avons trouvé deux rognons d'une roche étrangère assez volumineux (environ 10 cm. dans la plus grande dimension). On reconnaît dans l'un d'entre eux des éléments de la couche 7 sous-jacente, avec ses grosses concrétions ferrugineuses d'un brun luisant, ses petites oolithes disséminées dans un calcaire gris-verdâtre ou brunâtre, compact. Ce matériel est enrobé dans une marne verdâtre, légèrement gréseuse, de nature différente de la roche encaissante, mais dont la faune est la même. L'autre galet, de forme plus régulière, présente une surface corrodée. On observe sur celle-ci une contre-empreinte d'une Ammonite costulée. Il est constitué par un cal-

caire jaunâtre, compact, avec oolithes ferrugineuses. Il se pourrait qu'il provînt de la couche 8 sous-jacente, bien que sa couleur soit plus claire. Il ne serait pas non plus impossible que ce soit un simple rognon calcaire appartenant à la couche 9, car nous y avons observé un fragment de fossile à éclat doré. Nous verrons quelles sont les conséquences que l'on peut tirer de la présence ici du premier de ces galets du moins.

Dans la gangue de celui-ci, nous avons observé un exemplaire de chacune des espèces suivantes :

*Belemnopsis hastata* Blainv.

*Quenstedticeras* sp. (forme de passage aux *Cardioceras*, la région siphonale commençant à se soulever en carène).

*Quenstedticeras* indét.

*Peltoceras arduennense* d'Orb.

*Perisphinctes*, *Naticopsis*, *Pecten* indét.

Empâtés dans le calcaire à concrétions et oolithes ferrugineuses, soit dans la roche que nous attribuons au Callovien, nous avons reconnu :

*Belemnites* indét. (sections et fragments).

*Pseudomelania* sp. (contre-empreinte ; la même que nous avons reconnue dans la couche sous-jacente 7).

Il se pourrait qu'un fragment d'un *Cosmoceras ornatum* Schloth. adulte provînt également du niveau 7, sans qu'il soit possible de l'affirmer d'une façon certaine.

8. Banc de calcaire compact, dur, gris foncé, à oolithes ferrugineuses oxydées ou non, parfois verdâtre, rosâtre ou violacé lorsque la roche est fraîche. A la base, la roche est moins compacte, plus friable et souvent noirâtre. La surface inférieure du banc est très irrégulière et montre des pénétrations dans le substratum. Bien que cette roche soit très fossilifère, il est difficile d'en sortir des pièces déterminables. Les fossiles y sont mal conservés, déformés, très adhérents à la gangue, de sorte qu'on en casse un grand nombre avant d'en avoir d'entiers. Les oolithes ferrugineuses sont ici plutôt disséminées . . . . 0<sup>m</sup>,20-0<sup>m</sup>,25.

Les formes suivantes ont pu être identifiées :

- Belemnites* indét.  
*Cosmoceras Duncani* Sow.  
» *ornatum* Schloth.  
» sp.  
*Distichoceras bipartitum* Ziet.  
» sp.  
*Hecticoceras metomphalum* Bon.  
» *cfr. nodosum* Bon.  
» *Pompeckyi* Par. et Bon.  
» *pseudopunctatum* Lah.  
» *cfr. Paulowi* Tsytt.  
» *pleurospanium* Par. et Bon.  
» *suevum* Bon.  
» *taeniolatum* Bon.  
*Æcotraustes Salvadorii* Par. et Bon.  
*Taramelliceras* sp.  
*Oppelia cfr. Villersensis* d'Orb.  
*Stepheoceras linguiferum* d'Orb.  
? *Reineckeia* indét.  
*Perisphinctes cfr. Waageni* Teiss.  
? *Perisphinctes curvicosta* Opp.  
*Neritopsis spinosa* Hébert et Desl.  
*Ctenostreon* sp. nov.  
*Hinnites (Prospondylus)* peut-être  
*P. sublaevis* Laube.  
*Pecten* indét.  
*Lima (Plagiostoma) strigillata* Laube.  
*Ostrea* indét.  
*Rhynchonella triplicosa* Qu.  
*Terebratula* indét.

Dans un petit lot indéterminé de cette couche, récolté par H. Schardt et retrouvé dans les collections de l'Institut de géologie, nous avons reconnu :

- Oppelia subcostaria* Opp.  
*Hecticoceras lunuloïdes* Kil.  
» *pleurospanium* Par. et Bon.  
» *cfr. pseudopunctatum* Lah.

7. Couche très fortement oolithique : rognons, concrétions et oolithes ferrugineux et calcaires oolithiques gris, jaunâtres ou brunâtres fossilifères. L'épaisseur en est variable, le sommet et la base de la couche présentant des pénétrations du toit et dans le mur . . . . . 0<sup>m</sup>,20-0<sup>m</sup>,30.

Cet horizon ferro-oolithique repose sur une surface manifestement érodée avec remplissage de poches et de fissures du substratum. Les concrétions et oolithes ferrugineuses sont en général si serrées que la roche qui les contient ne s'aperçoit que là où elles sont disséminées. La pâte qui les renferme, lorsqu'elle n'est pas altérée ni colorée par le minerai de fer, est alors un calcaire fin, de teinte gris clair. Les concrétions et oolithes sont d'un brun chocolat, luisantes, ocreuses. Elles montrent parfois des parties transformées en hématite rouge, mais le cas est rare. Les premières apparaissent dans toute la hauteur de la couche et sont disposées d'une façon quelconque, leur grand axe pouvant être vertical ou horizontal. Elles peuvent se trouver isolées ou jointives, sont de forme irrégulière, le plus souvent aplaties et plus ou moins arrondies. Leurs dimensions peuvent aller de la grosseur d'une oolithe à celle d'un galet ayant 15 à 20 cm. de grand axe. La surface en est toujours luisante et la cassure poudreuse et ocreuse. Elles sont si nombreuses qu'elles occupent au moins les trois quarts du volume de la couche, de sorte qu'il est presque impossible d'obtenir un échantillon de grandeur convenable de la roche elle-même. On observe souvent dans la partie centrale de nombreuses sections anguleuses, blanchâtres ou plus claires que la roche, paraissant appartenir à des *Serpules*. La couche est assez riche, mais les fossiles sont mal conservés. Les oolithes sont souvent si serrées au contact des restes d'organismes qu'elles y laissent des impressions rugueuses modifiant la forme de ces objets et faisant disparaître toute trace d'ornementation. Ce qui nous a frappés dès l'abord en exploitant cet horizon, c'est l'abondance des *Polypiers*. Presque chaque morceau de la roche en renferme et montre soit des sections, soit des faces. Ils sont toujours isolés et ne constituent pas des récifs. La présence de ces organismes a été signalée pour la première fois par L. Rollier (11) en 1912. Au sujet d'*Isoarca Meylani*, espèce nouvelle récoltée dans cette couche, cet auteur s'exprime comme suit: « L'exemplaire figuré est unique. Il provient de l'oolithe ferrugineuse ocreuse à *Peltoceras athleta* ou Oxfordien inférieur de Saint-Sulpice (Neuchâtel), d'un bloc exploité par A. Meylan, contremaître, qui a déjà récolté de très beaux fossiles dans la région du Val-de-Travers et les a cédés aux collections. Ce bloc, formé par la roche caractéristique et très spéciale de l'Oxfordien inférieur de cette région, contenait en outre: *Pleurotomaria Niobe* d'Orb., une tige de *Millericrinus*, sp. ind., voisin de *M. Goupilianus* d'Orb. et des colonies rabougries de



*Microsolena ornata* Koby, qui peut-être appartient au genre *Dimorpharea* à cause de l'existence d'un calice central plus grand. »

En raison de l'abondance des Zoanthaires, nous appellerons cet horizon : couche à *Polypiers*.

En plus des *Belemnites*, *Phylloceras*, *Oppelidés*, *Perisphinctes* en fragments ou trop mal conservés pour être déterminés spécifiquement, nous pouvons citer :

- Hecticoceras Brighti* Pratt.
- » *metomphalum* Bon.
- » *lunula* Rein.
- Æcotraustes Salvadorii* Par. et Bon.
- Reineckeia* cfr. *Kiliani* Par. et Bon.
- ? *Bulla* sp.
- Cerithum (Terebrella)* sp.
- Neritopsis* sp.
- Pleurotomaria conoïdea* Desl.
- » *Niobe* d'Orb. (espèce signalée aussi par L. Rollier).
- ? » *(Leptomaria) callomphala* Héb. et Desl.
- » cfr. *Cydippe* d'Orb.
- Pseudomelania procera* Desl.
- » sp. (forme moins étroite que la précédente, extraite d'un échantillon de la roche récolté par H. Schardt, trouvé également en contre-empreinte dans le galet observé dans la couche 9 à *Quenstedticeras*).
- Isocardia* ou *Anisocardia* indét.
- Isoarca Meylani* Rollier (description de l'original, *loc. cit.*, p. 58).
- Cœlopis Lorieri* d'Orb.
- Avicula (Oxytoma)* sp.
- Hinnites* sp.
- Plagiostoma* cfr. *tenuistriata* Gdf.
- Ostrea*, *Pecten*, *Lima*, fragments indét.
- \* ? *Diplopodia calloviensis* d'Orb. (coll. Jaccard).
- Millericrinus* sp. (voisin de *M. Goupilianus* d'Orb., d'après L. Rollier).
- Millericrinus* indét., nombreux fragments de tiges ou d'articles.
- \* *Thamnastrea calloviensis* Koby.
- \* » *Renevieri* Koby.
- \* *Microsolena ornata* Koby (signalé également par L. Rollier).

6. Deux bancs de calcaire plus ou moins compact . . . 0<sup>m</sup>,65.

L'inférieur est épais de 15 et l'autre de 50 cm. La roche est légèrement recristallisée et gréseuse, claire, avec taches plus foncées lorsqu'elle est fraîche. Elle est de patine gris-brunâtre et montre des parties ferrugineuses ou des traînées pyriteuses. C'est surtout le sommet du banc supérieur qui est plus ou moins fossilifère. La roche étant dure et difficile à entamer, les restes d'organismes sont le plus souvent cassés, mal conservés et peu déterminables. Nous pouvons en citer :

? *Strophodus tenuis* Ag. (une dent isolée).

*Æcoptychius refractus* Haan (exemplaire dont la bouche est absente, ne laissant aucun doute sur son attribution).

? *Stepheoceras coronoides* Qu.

*Ataphrus ovulatus* Héb. et Desl.

? *Neritopsis* et ? *Amauropsis* indét.

*Astarte* sp.

*Isoarca Meylani* Rollier.

> sp.

*Opis* sp.

*Pecten (Entolium) demissus* (Bean) Phill.

*Pecten*, *Trichites* et autres *Lamellibranches* indét.

? *Rhynchonella sublacunosa* Szajnocha.

*Crinoïdes* et *Polypiers*, fragments indét.

5. Complexe de calcaires et de marno-calcaires en lits irréguliers ; les premiers sont disposés en couches rogneuses, bosselées, en chapelets, finement grenues, grises, roussâtres par altération. On y voit des objets ressemblant à des pistes ; rares traces de fossiles indéterminables . . . . . 2<sup>m</sup>,70.

La présence de ces couches comprises entre la Dalle na-crée et les roches à oolithes ferrugineuses a été reconnue par H. Schardt et L. Rollier, qui lui ont sans doute attribué en plus l'horizon à *Æcoptychius*.

4. Petits bancs irréguliers de calcaire compact, plus finement grenu que le suivant, plus ou moins cristallin, gris ou roussâtre, stérile ; le banc inférieur est nettement spathique . . . . . 1 m.

3. Gros banc de calcaire finement grenu ou légèrement spathique, gris-jaunâtre, parfois roussâtre ; débris d'*Ostrea* et de *Crinoïdes* . . . . . 1 m.

2. Marnes brunes, finement grenues, avec parties plus dures, plaquetées . . . . . 0<sup>m</sup>,20.
1. Calcaire spathique en bancs réglés : Dalle nacrée typique. Mesuré 2 m., mais la roche affleure de l'autre côté du chemin, de sorte que l'épaisseur peut en être de . . 8 à 10 m. Le substratum n'en est malheureusement pas connu.

### 3. *Attributions stratigraphiques des couches reconnues.*

En se basant sur la liste des fossiles identifiés et sur le faciès des couches décrites, quels sont les étages et les zones stratigraphiques auxquels il convient de rapporter ces terrains ?

Il est incontestable que les calcaires et marno-calcaires noduleux du sommet de la coupe, couches 21 à 24, ainsi que celles qui leur sont supérieures, appartiennent à l'Argovien inférieur, soit au Spongilien (couches de Birmensdorf), dont elles ont le faciès et la faune. Le banc glauconieux (couche 20) nous semble en constituer l'extrême base. M. Rollier, qui a bien voulu déterminer le *Pachyceras Romani*, est d'accord pour attribuer cette espèce à l'Argovien inférieur. Par ses caractères, la roche a plus d'affinités avec les strates supérieures qu'avec celles qui lui servent de base.

Nous rapportons à l'Oxfordien supérieur, Zone à *Cardioceras cordatum*, les couches 10 à 19. Les calcaires et les marno-calcaires y sont de même nature, ainsi que les marnes foncées qui les séparent. On rencontre sur toute la hauteur les mêmes *Perisphinctes* (*P. promiscuus* et *P. cfr. bernensis*). Les couches 10 et 11 qui sont à la base sont caractérisées par l'apparition des vrais *Cardioceras*, en particulier du *C. cordatum*. La présence de *C. vertebrale* n'a été observée que dans la couche 11. Ces formes sont partout ailleurs cantonnées dans l'Oxfordien supérieur.

D'après sa faune à *Quenstedticeras*, la mince couche de marnes 9 doit représenter tout l'Oxfordien inférieur (Zones à *Q. Mariae* et à *Q. Lamberti* de Haug). Ces *Cardioceratidés* y sont très abondants et de formes très variées. Nous y avons reconnu la plupart des espèces et variétés décrites par R. Douvillé. Parmi les autres céphalopodes, les *Hecticoceras* sont également abondants et de type parfois ancien. Les rares *Cosmoceras* récoltés se rencontrent ailleurs aussi localement dans l'Oxfordien de base.

On remarque dans l'horizon inférieur la présence exclusive de la plupart des *Quenstedticeras*, tels que *Q. Lamberti*, *Q. flexicostatum*, *Q. sp.* voisin de *Q. vertumnum* etc., ce qui

concorde avec leur répartition générale dans la partie inférieure de l'étage. Par contre, *Quenstedticeras praecordatum* n'est pas exclusivement cantonné à la partie supérieure de la couche ; *Q. Mariae* et *Q. Lamberti* existent tous deux dans l'horizon inférieur. Ces faits ne sont pas isolés et nous en connaissons d'analogues dans le Jura français.

V. Maire<sup>1</sup> cite, en effet, à Authoison, entre les couches à *Peltoceras athleta* et *Cosmoceras ornatum* et les couches dites à *Creniceras Renggeri*, un niveau à *Quenstedticeras Lamberti*, renfermant une grande variété de ces Cardioceratidés, parmi lesquels : *Q. Lamberti*, *Q. Mariae*, *Q. Sutherlandiae*, *Q. flexicostatum*, *Q. vertumnum*. Henry Joly et Robert Douvillé<sup>2</sup> ont poussé la subdivision davantage encore. Au-dessous de la Zone à *Cardioceras cordatum*, représentée vraisemblablement par la partie tout à fait supérieure des marnes à *Creniceras Renggeri* et les chailles, ces auteurs ont distingué de haut en bas : a) Zone à *Quenstedticeras praecordatum* et *Q. Mariae* ; b) Zone à *Q. Lamberti* et *Q. Mariae* ; c) Zone à *Cosmoceras* et *Q. cfr. Lamberti*. Cette dernière résulte de la subdivision en deux niveaux des couches à *Peltoceras athleta* et *Cosmoceras ornatum* signalées par V. Maire. Les Zones inférieures b et c, distinguées par H. Joly et Rob. Douvillé, renferment la plupart des fossiles rencontrés dans notre couche 9. Il n'est donc pas téméraire d'affirmer que la presque totalité des marnes à *Creniceras Renggeri* du Jura français et suisse correspond à notre couche 9. Or, ces couches à *Creniceras* peuvent avoir une puissance de 35 à 40 m., alors qu'à Saint-Sulpice nous n'avons que 8 à 15 cm. de dépôts. Peut-on s'étonner dès lors que, dans une couche aussi mince, la faune soit plus ou moins mélangée ? Le phénomène de sédimentation s'étant produit excessivement lentement, les organismes arrivés sur le fond n'étant pas immédiatement recouverts par la vase ont pu être légèrement déplacés par les courants marins, les plus anciens mélangés aux plus récents. La preuve que des courants capables d'entraîner des matériaux plus considérables que les fossiles rencontrés dans la couche, nous la trouvons dans le premier rognon décrit ci-dessus. Nous y avons, en effet,

<sup>1</sup> V. MAIRE, « Contribution à la faune des Marnes à *Creniceras Renggeri*, dans la Franche-Comté septentrionale. » Première partie. Le Callovien et l'Oxfordien inférieur à Authoison (Haute-Saône). *Bulletin de la Société Grayloise d'Emulation*, n° 11, année 1908, p. 143-163.

<sup>2</sup> Henry JOLY et Robert DOUVILLÉ, Feuille de Besançon au 80 000 (révision). Divisions en zones des marnes dites « A *Creniceras Renggeri* ». *Bull. des Services de la Carte géologique de la France et des Topographies souterraines*. Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1913, n° 136, t. XXIII, 1913-1914, Paris 1914, p. 87-97.

reconnu des éléments de la couche à *Polypiers* absolument certains. Ce sont des fragments du calcaire à oolithes ferrugineuses, ainsi que des rognons ferrugineux, pour ne pas parler des oolithes isolées qui ne peuvent se distinguer de celles de la couche 9. Il n'est pas impossible que l'on trouve également dans celle-ci des fossiles décortiqués à l'état remanié, mais aucun d'eux n'est assez spécifiquement caractéristique pour permettre une affirmation certaine. Au reste, H. Joly et Rob. Douvillé ont signalé dans la zone inférieure d'Epeugney la présence d'*Hecticoceras* de type archaïque, fait qui peut se reproduire ici également. Mais notre galet présenté encore une particularité. Le matériel callovien y est enrobé dans une marne légèrement grenue, verdâtre, elle-même étrangère à la roche dans laquelle elle a été récoltée. Les fossiles oxfordiens certains que nous avons identifiés proviennent tous, sauf un (contre-empreinte de *Pseudomelania* sp., identique à une autre récoltée en place dans la couche 7), de cette gangue marneuse. Il faut donc que ce galet ait été remanié deux fois. Les matériaux calloviens ont été d'abord arrachés à la roche mère et incorporés à un dépôt oxfordien. Celui-ci, suffisamment durci, a été entamé et le tout a été transporté à l'endroit où nous l'avons observé.

Continuant notre recherche d'attribution, nous arrivons à la couche 8, constituée par un calcaire compact à oolithes ferrugineuses disséminées. L'un des fossiles les plus abondants est *Distichoceras bipartitum*, lequel est généralement répandu dans le Callovien supérieur (marnes de Dives). Cette couche nous paraît, avec la suivante, représenter la zone à *Peltoceras athleta*.

L'âge de la couche à *Polypiers* (couche 7) a été reconnu par L. Rollier, comme nous l'avons vu par la citation faite plus haut. Si nous continuons à attribuer cette Zone à *Peltoceras athleta* au Callovien plutôt qu'à l'Oxfordien, c'est en raison de la présence chez nous des dernières *Reineckeia* et de l'absence de *Quenstedticeras*.

Quant à la couche 6, le seul céphalopode que nous en ayons identifié ne laisse aucun doute sur son appartenance à la Zone à *Reineckeia anceps*. *Æcoptychius refractus*, que nous n'avons trouvé cité que dans l'Ain, à Chézery<sup>1</sup>, permet

<sup>1</sup> Xenie DE TSYTOVITCH, « Etude du versant occidental de la première chaîne du Jura entre le Reculet et la Mantière (Credo). » Archives, Genève, t. XXX, 1910, p. 1-53, 5 fig., 6 pl., 1 carte. — Thèse Université de Genève (1918), n° 621.

A notre connaissance, cette espèce n'a pas été signalée jusqu'ici dans le Jura central. Elle est citée par Albert GIRARDOT aux environs de Belfort et de Montbéliard. (« Etudes géologiques sur la Franche-Comté septentrionale. Le système oolithique », Paris 1896, p. 135.)

ainsi de séparer ces deux zones, ce qui n'est pas toujours possible ailleurs, surtout lorsque le faciès en est identique.

On admet généralement que la Dalle nacrée représente chez nous la Zone à *Macrocephalites macrocephalus*, bien que les fossiles y soient presque toujours brisés, peu caractéristiques, et les céphalopodes à peu près totalement absents. Son âge résulte principalement de sa position stratigraphique. Elle repose, en effet, sur le calcaire roux-sableux (*Varians-Schichten*) à *Proplanulites Koenigi*, appartenant au Callovien tout à fait inférieur<sup>1</sup>. Au-dessus viennent les Zones à *Reineckeia anceps* et à *Peltoceras athleta*. Convient-il de lui rapporter également la couche 5, à calcaires et marno-calcaires rognoneux ? Il n'est pas possible de rien affirmer de certain en l'absence d'une faune ou d'un fossile caractéristique. Cependant, elle présente des analogies de faciès avec certains dépôts connus ailleurs. L'un de nous (A. J.) se souvient d'avoir observé dans la grande carrière abandonnée du Homberg sur Hägendorf, près d'Olten, des calcaires et marno-calcaires bosselés, grenus, désignés par F. Mühlberg<sup>2</sup> comme « Sandigtoniger Kalkstein, im oberen Teil auch spätig, 3<sup>m</sup>,5 und sandige Mergel mit Lagen knauerigen sandigen Kalksteins, zirca 20 m. ». Ils pourraient également représenter les marnes grisâtres, sableuses, superposées aux marno-calcaires à *M. macrocephalus* du Hasenmatt (N. d'Althüsli), décrits par L. Rollier (*loc. cit.*, p. 156, cl. 47), et les marnes sableuses jaunâtres avec intercalations de 2-3 bancs calcaires renfermant ce dernier fossile de Liesbergmühle (*id.*, p. 51).

A. Buxtorf (Geologische Beschreibung des Weissensteintunnels und seiner Umgebung. A. Stratigraphie und Tektonik. Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, N. F., Lief. XXI, 1908, p. 42-47) et Louis Rollier (Troisième supplément à la description géologique de la partie jurassienne de la feuille VII de la carte géologique suisse au 1 : 100 000. Matériaux pour la carte géol. de la Suisse, nouv. sér., livr. XXV, 1910, p. 177-178) ont signalé la présence, entre les argiles calloviennes en bas et les oolithes ferrugineuses de la Zone à *Peltoceras athleta* au toit, d'un banc dur spathique, gris-bleu dans le tunnel, brunâtre par altération, ayant livré en particulier : *Macrocephalites typicus* Blake et *Cosmoceras* (*Kepplerites*)

<sup>1</sup> Louis ROLLIER, « Les faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines ». Mémoire publié par la Fondation Schnyder von Wartensee à Zurich. Zurich 1911, p. 183.

<sup>2</sup> F. MÜHLBERG und P. NIGGLI, « Erläuterungen zur geologischen Karte des Gebietes Roggen-Borg-Boowald 1 : 25000. Schweiz. geol. Kommission, n° 13, 1913, p. 13.

*calloviense* Sow. Ce banc est regardé par L. Rollier comme représentant de la Zone à *Reineckeia anceps*. En raison de la présence d'un *Macrocephalites*, nous pensons qu'il représente également tout ou partie de la Zone à *M. macrocephalus*. Notre couche 6 en est sûrement l'équivalent partiel. Il semble en tout cas que l'on ait, au-dessus de la Dalle nacrée, une récurrence du faciès marno-calcaire du Callovien moyen tel qu'il est représenté dans la partie romande du Jura bernois et d'une partie du Jura soleurois.

La couche 4, avec ses petits bancs réglés dont celui de base est spathique, représente le sommet de la Dalle nacrée typique. Le gros banc (couche 3) semble être plutôt local.

Quoi qu'il en soit de ce point de détail, la coupe de Saint-Sulpice peut se résumer comme suit au point de vue stratigraphique (voir p. 188).

#### 4. *Discontinuités sédimentaires.*

Ce phénomène peut s'observer au moins deux fois, pour deux couches successives dans la coupe étudiée.

a) Le contact de la couche à *Polypiers* (couche 7) avec son substratum (couche à *Æcoptychius*) est irrégulier, absolument tranché, ne montrant aucun indice de passage stratigraphique. Il ne serait pas impossible qu'il y eût même une faible discordance, mais la distance sur laquelle les observations peuvent être faites ne permet que des suppositions ;

b) De même, la couche à *Distichoceras* (couche 8), attribuée à la même zone que la précédente, présente à sa base des poches et pénétrations irrégulières dans la couche à *Polypiers* sous-jacente.

Il nous semble également que les marnes à *Quenstedticeras* (couche 9) reposent sur une surface corrodée, rugueuse, des calcaires à oolithes ferrugineuses qui en forment le substratum. Il n'existe en tout cas pas de passage d'une couche à l'autre. Peut-être ne s'agit-il que d'une surface d'arrêt de la sédimentation accompagnée de phénomènes de dissolution sous-marine.

On doit rapprocher de ces faits la présence du galet certainement étranger observé dans la couche à *Quenstedticeras*. Pour que la couche à *Polypiers* ait pu livrer des matériaux à celle-ci, il faut de toute évidence que les calcaires à *Distichoceras* aient été enlevés et les strates à *Polypiers* mises à nu. Il nous est impossible de savoir s'il s'agit d'une érosion sous-marine ou subaérienne. Les deux processus ne s'excluent pas nécessairement dans des régions où des rides du

**Tableau montrant l'attribution stratigraphique des terrains qui constituent le Dogger supérieur et le Malm inférieur à Saint-Sulpice**

Terrain	Etages	Zones paléontologiques	Coupe du Pont des Iles		
			Série observée	Nombres des couches	Epaisseur m.
Malm.	Argovien inférieur. Spongilien. Couches de Birrnsdorf.	Zone à <i>Peltoceras transversarium</i> .	Calcaires et marno-calcaires grumeleux ; banc compact et glauconieux de base à <i>Pachyceras Romani</i> .	24-20	
		Zone à <i>Cardioceras cordatum</i> .	Calcaires et marno-calcaires gris et marnes foncées, plus ou moins glauconieux et finement gréseux : <i>Cardioceras cordatum</i> et <i>C. vertebrale</i> à la base.	19-10	2,20-2,30
		Zone à <i>Quenstedticeras Mariae</i> et <i>Quenstedticeras Lamberti</i> .	Marnes foncées ou jaunâtres à oolithes ferrugineuses : couche à <i>Quenstedticeras</i> .	9	0,08-0,15
Dogger	« Spathkalk » du Weissenstein p. p.	Zone à <i>Peltoceras athleta</i> .	Calcaire compact, gris, à oolithes ferrugineuses et <i>Distichoceras</i> . Couche à oolithes et rognons ferrugineux : <i>Polypiers</i> .	8	0,35
		Zone à <i>Reineckeia anceps</i> .	Calcaire compact, gris, jaunâtre ou tacheté à <i>Ecoptychius refractus</i> .	7	0,20-0,25
		Zone à <i>Macrocephalites macrocephalus</i> .	Marno-calcaires et calcaires gris en lits rognonneux. Calcaires grenus ou spathiques en petits bancs. Gros banc de calcaire grenu. Marnes roussâtres et Dalle nacréée.	6	0,65
		Zone à <i>Macrocephalites macrocephalus</i> .		5	2,70
Callovien	Dalle nacréée.			4-1	2,20 plus 8 à 10 m.



fond se sont produites. Celles-ci, suivant leur amplitude, sont restées au-dessous de la surface des flots ou ont pu émerger. Dans tous les cas, les courants ont nécessairement subi des perturbations et ont été distribués autrement qu'auparavant.

La présence de ce galet n'est pas un fait unique dans le Jura. Dernièrement, M. Piroutet<sup>1</sup> a signalé, dans la région de Salins (Clucy), l'existence de graviers et de nombreux galets plus ou moins roulés remplissant les cavités du banc supérieur de la Dalle nacrée. Ils se rencontrent localement à la base du Callovien oolithique débutant par endroits dans la Zone à *M. macrocephalus*. Les phénomènes de perturbation dans la sédimentation callovienne ont commencé plus tôt dans la région de Salins et ont eu plus d'ampleur que chez nous.

A partir de la couche 9, vers le haut, toutes les strates présentent des passages ménagés et insensibles.

### 5. *Faciès.*

La coupe de Saint-Sulpice permet de faire un certain nombre de remarques quant au faciès de plusieurs des zones stratigraphiques reconnues. Bien que nous nous trouvions ici dans le territoire de l'Oxfordien et du Callovien dit lacunaires, toutes les zones sont représentées paléontologiquement ou stratigraphiquement. Mais les faciès en sont souvent absolument différents de ce qu'ils sont dans des régions relativement rapprochées. La Zone à *Cardioceras cordatum*, qui est marneuse, avec fossiles pyriteux en Franche-Comté et jusqu'à Biaufond, ou à chailles (Jura français et Jura bernois), ou oolithique (Crosettes, Entre-deux-Monts), ou grumeleux (Gorges de l'Areuse), est ici bien différente, puisque nous y rencontrons des calcaires, marno-calcaires et marnes finement gréseux, plus ou moins glauconieux, et qu'une partie des fossiles est d'aspect phosphaté. De tous les faciès connus dans notre Jura, celui qui se rapproche le plus paraît être localisé dans les Gorges du Pichoux, au sud d'Undervelier, bien qu'on n'y observe pas de marnes foncées en intercalations. L'Oxfordien inférieur, marno-oolithique, est aussi d'un faciès assez spécial. Ce sous-étage est en général argilo-marneux (Châtillon, Liesberg). Il présente, dans la région du Weissenstein, suivant L. Rollier (*loc. cit.*, p. 177), des marnes à oolithes

<sup>1</sup> Maurice PIROUTET, « Sur le Callovien des environs de Salins. » *Bull. Soc. géol. de France*, Compte rendu somm., n° 14, 1918, p. 153-154 et *Bull.*, 4<sup>me</sup> sér., t. XVIII, 1918, p. 257-261, Paris 1919.

ferrugineuses vers la base, mais est à peu près stérile. La Zone à *Peltoceras athleta* est très généralement oolitique dans nos régions. Il en est de même de la précédente à *Reineckeia anceps* (Pouillerel, Liesberg, Herznach, Chézery), ou marneuse avec rognons, ou sphérite (Jura soleurois). Nulle part, sauf dans la région du Weissenstein, elle n'affecte le faciès calcaire comme à Saint-Sulpice. Quant aux couches comprises entre celle-ci et la Dalle nacrée, nous avons vu qu'elles s'apparentent comme faciès à certaines roches du Jura soleurois, là où la Dalle nacrée tend à disparaître et à être remplacée par des dépôts moins néritiques.

### 6. Remarques paléontologiques.

Bien que cette note soit exclusivement stratigraphique, nous tenons à rectifier dès maintenant quelques erreurs qui se sont perpétuées jusque dans la littérature paléontologique actuelle, grâce au fait que nos devanciers n'attachaient pas la même importance que nous à la localisation des pièces originales décrites par eux.

Dans sa notice géologique sur le cirque de Saint-Sulpice, M. de Tribolet (2), p. 34-35, pl. III, fig. 3-5, a décrit trois espèces nouvelles de la collection Jaccard qui proviendraient du Callovien de notre localité. Ce sont : *Terebratula Stutzi*, *Waldheimia longifrons* et *Bourgueticrinus Jaccardi*. Nous n'avons reconnu ni l'une ni l'autre de ces espèces parmi la faune d'aucun des bancs de notre coupe. Nous avons recherché et retrouvé ces originaux dans la collection Jaccard et pouvons en dire ce qui suit : Les étiquettes portent toutes trois comme localité : Chaux-de-Fonds, ce qui corrobore l'affirmation de Jaccard (3), p. 414, disant qu'ils proviennent de Pouillerel. La dernière a été décrite et figurée à nouveau par P. de Loriol <sup>1</sup> sous le nom de *Millericrinus Jaccardi* (Tribolet) de Lor, avec la mention : Callovien, Chaux-de-Fonds, collection Jaccard. L'étiquette originale de de Loriol est libellée de la même façon, à l'exception du nom du premier auteur de la description qui a été omis.

Les deux Brachiopodes ont été mentionnés ces dernières années par L. Rollier. A l'occasion de la description d'un exemplaire de *Terebratula Stutzi* M. de Tribolet (non Haas) (11), p. 22-23, pl. 2, fig. 20-23, provenant des Portes d'Orchamps (Doubs), ce paléontologue indique comme localité

<sup>1</sup> P. DE LORIOU, « Monographie des Crinoïdes de la Suisse. » *Mém. Soc. pal. suisse*, 1877-1879, p. 67, pl. XIII, fig. 12.

d'où proviendrait l'original : Saint-Sulpice, oolithe ferrugineuse à *Peltoceras athleta*. D'autres individus du même gisement se trouvent dans la collection Jaccard à l'Université de Neuchâtel. Nous en avons, en effet, retrouvé un exemplaire dans la même boîte que l'original. Un autre lot de cinq individus semble présenter un mélange de formes bathoniennes et calloviennes. L'auteur en connaît de ce niveau provenant des carrières situées au nord de La Chaux-de-Fonds (carr. de la Fontaine). Dans son Synopsis des Spirobranches (12), p. 209, L. Rollier mentionne à nouveau que l'original serait de l'oolithe ferrugineuse de Saint-Sulpice et que l'espèce se retrouve au même niveau à La Chaux-de-Fonds et dans le Jura bernois. L'autre Brachiopode est indiqué par ce géologue sous le nom de *Zeillera longifrons* M. de Tribolet (*Waldheimia*) (12), p. 317. Il proviendrait également de Saint-Sulpice avec la mention : peu connue. La couleur de ces deux originaux est beaucoup plus claire que celle des fossiles de la Zone à *Peltoceras athleta* de Saint-Sulpice, lesquels sont gris-verdâtres dans la couche 8 et roux-ocreux dans la couche à *Polypiers*. Ce simple fait, à lui seul, permettrait de douter de l'origine qui leur a été attribuée dans les descriptions originales. Si leur absence est totale à Saint-Sulpice, ils ont par contre été retrouvés à Pouillerel dans la Zone à *Peltoceras athleta*, soit par les D<sup>rs</sup> Bourquin et Roesinger, soit par nous-mêmes. Quant au *Millericrinus Jaccardi*, l'article original est absolument unique, l'espèce n'ayant jamais été signalée depuis. Il est en tous cas bien certain qu'aucune de ces formes ne provient de Saint-Sulpice, mais qu'elles ont été récoltées aux environs de La Chaux-de-Fonds, ainsi que Jaccard l'affirmait en 1873.

### 7. Conclusions.

La coupe de Saint-Sulpice permet de reconnaître la série complète des terrains compris entre le Spongilien et la Dalle nacrée. Les différentes zones stratigraphiques généralement adoptées ont été retrouvées, bien qu'avec des faciès le plus souvent différents. La présence de la Zone à *Reineckeia anceps* est démontrée tant au point paléontologique que stratigraphique dans le Jura neuchâtelois. Les discontinuités sédimentaires sont surtout manifestes dans le Callovien, sans qu'il en résulte une suppression totale d'une zone entière. Par l'ensemble de ses caractères, la série observable à Saint-Sulpice diffère davantage de celles des gisements rapprochés

(Gorges de l'Areuse, environs de La Chaux-de-Fonds et du Locle) que des territoires plus éloignés du Jura soleurois (et bernois p. p.). En partant de ces derniers et en se dirigeant vers le sud, on constate d'abord une région avec Callovien supérieur et Oxfordien lacunaires ou presque absents, au delà de laquelle la sédimentation redevenait normale. Saint-Sulpice correspond, semble-t-il, aux approches de celle-ci.

Dans notre prochaine note, nous ferons connaître en détail plusieurs coupes des Gorges de l'Areuse, dans lesquelles l'Oxfordien supérieur seul est représenté, en repos sur la Dalle nacrée. Son faciès tout à fait spécial l'a fait confondre avec le Spongilien, ainsi que nous l'avons relaté dans un article récent<sup>1</sup>. C'est la raison pour laquelle il a passé jusqu'ici inaperçu.

#### BIBLIOGRAPHIE

- 1) E. DESOR et A. GRESSLY. — *Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois*. Mém. Soc. sc. nat. de Neuchâtel t. IV, 1859, p. 82.
- 2) Maurice DE TRIBOLET. — *Notice géologique sur le cirque de Saint-Sulpice*. Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. IX, 3<sup>me</sup> cahier, 1873, p. 1-35, 3 pl.
- 3) Auguste JACCARD. — *Observations critiques sur deux notices géologiques de M. Maurice de Tribolet*. Id., 1873, Deuxième notice, p. 413-416.
- 4) M. DE TRIBOLET. — *Réponse aux « Observations critiques de M. Jaccard sur mes deux notices géologiques du Mont-Chatelu et de Saint-Sulpice*. Id., 1873, Saint-Sulpice, p. 448-452.
- 5) M. JACCARD. — *Nouvelle réponse à M. de Tribolet*. Id., 1873, p. 479-481.
- 6) Louis ROLLIER. — *Etude stratigraphique sur le Jura bernois. Les faciès du Malm jurassien*. Archives, Genève, 3<sup>me</sup> pér., t. XIX, 1888, p. 77-79.

<sup>1</sup> Alph. JEANNET et Ch.-Daniel JUNOD, « Présence de l'Oxfordien réduit dans l'anticlinal de la Tourne (Jura neuchâtelois). » *Eclogae geol. Helvetiae*, vol. XVIII, n° 4, 1924, p. 501.

- 7) L. ROLLIER. — *Coup d'œil sur les formes et les relations orographiques que déterminent les Faciès du Malm dans le Jura*. Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel, t. XXIV, 1896, p. 67-76, 1 pl.
- 8) H. SCHARDT. — *Programme des excursions de la Société géologique suisse qui auront lieu dans le Jura des environs de Neuchâtel à l'occasion de la session annuelle de la Société helvétique des sciences naturelles et de la Société géologique suisse*. Eclogae geol. Helvetiae, t. VI, n° 1, 1899, p. 67. — *Compte rendu des excursions géologiques*. Id. n° 2, 1900, p. 143, pl. 3, fig. 5.
- 9) H. SCHARDT. — *Notes sur la géologie du cirque de Saint-Sulpice*. Mélanges géologiques, septième fasc., Bull. Soc. neuch. sc. nat., t. XXXIV, 1908, p. 251-263, 4 fig.
- 10) L<sup>s</sup> ROLLIER. — *Communications faites au VIII<sup>me</sup> Congrès de l'Association franc-comtoise*. Mém. Soc. d'émulation du Jura, 1909 : *Sur la limite inférieure de l'Oxfordien*, extr., p. 9-12, 1 fig.
- 11) Louis ROLLIER. — *Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires (mésozoïques) du Jura et des contrées environnantes*. Mém. Soc. pal. suisse, vol. XXXVII-XLII, 1911-1918.
- 12) Louis ROLLIER. — *Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) jurassiques celto-souabes*. Mém. Soc. pal. suisse, vol. XLI-XLIV, 1915-1919.

Manuscrit reçu le 3 décembre 1924.

Dernières épreuves corrigées le 25 janvier 1925.