Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 52 (1959)

Heft: 1

Artikel: Zur Stratigraphie des Callovian im zentralen Schweizer Jura

Autor: Stäuble, Albert J.

Kapitel: III: Das Callovian in der Chasseral-, Mont d'Amin- und La Tourne-Antiklinale

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-162566

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: 16.07.2025

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

5. 2,5 m Kreuzgeschichtete, braunrot anwitternde Dalle nacrée, innerhalb deren Platten vereinzelte, unvollständig verkieselte Silexlinsen liegen.
6. 2,8 m Kreuzgeschichtete, silexfreie, fein- bis grobspätige Dalle nacrée von grauer bis rostbrauner Anwitterungsfarbe. Im frischen Bruch ist das Gestein hell- bis blaugrau. (4–6 DN)
7. 0,4 m Lumachellenbank: Braunrot anwitternder, im Bruch blaugrauer, ruppiger Calcarenit, der von oft limonitisierten Bivalventrümmern sowie von Belemniten erfüllt ist. Die Oberfläche der Bank ist stark ausgewaschen und von tiefen Furchen durchzogen.
8. 0,1 m Limonitreiche Aufarbeitungsmergel mit nussgrossen, eisenoolithischen Geröllen und feinen, eher calcarenitischen Komponenten. Die obersten eisenoolithischen Mergel enthalten nur noch wenige Komponenten.
9. 0,4 m Stark verwitterter, rostroter, eisenoolithischer Kalk, der wenige, meist stark verwitterte Fossilien (*Hecticoceras* sp.) enthält. Die Schicht weist im Dach Aufarbeitungsspuren auf.
(Mittel-Ober-Callovian)
10. 0,15 m Eisenoolithische, gelbe, tonige Mergel, die reichlich Belemnitentrümmer und selten sehr kleine, eisenoolithische Gerölle enthalten. Die Schicht leitet, unter rasch abnehmendem Ooidgehalt, zu den blauschwarzen Renggeri-Tonen über.

17. Zusammengesetztes Profil des Callovian der Montoz-Antiklinale. Ko. 584220/228820, SE La Golatte; Ko. 584400/228700, W La Brotheiteri; Ko. 583950/228375, Métairie de Werdt (Figur 5).

1. 3,0 m Limonitreiche Basismergel des Calcaire roux sableux, die auf der angebohrten Dachbank des oberen Hauptrogensteins liegen.
2. 5,0 m Braunrot anwitternde, lumachellöse Kalkbänke, die mit dünnen Mergelschichten wechsellagern. Bankdicke bis 50 cm.
3. 2,0 m Grob gebankte, stark limonitische bis pseudoeisenoolithische Kalke, die in den obersten 50 cm der Serie echt eisenoolithisch sind. Zwischen die einzelnen Bänke schalten sich limonitisch-kalkige Mergelschichten von geringer Mächtigkeit ein (Macrocephalenkalke).
Entolium gingense (Qu.)
Trigonia (*Lyriodon*) sp. indet.
Acanthothyris spinosa (v. Schl.)
Perisphinctiden
4. ca. 8 m Die Callovian-Tone sind nicht aufgeschlossen. Die fetten Tone bilden sumpfige Mulden.
5. ca. 1,5 m Beige, leicht spätige Mergelkalke, die mit dünnen, kalkigen Mergeln wechsellagern.
6. 3,0 m Kreuzgeschichtete, limonitreiche, grobspätige Dalle nacrée, die braunrot und, wegen der auswitternden Schalentrümmer, rauh anwittert.
7. 6,0 m Kreuzgeschichtete, beige, fein- bis grobspätige Dalle nacrée, die kleine Silexbildungen enthält. Im frischen Bruch ist das Gestein grau. Nur sehr wenig organischer Detritus ist verkieselt.
8. ca. 1,5 m Schwach kreuzgeschichteter, sehr grobspätiger Calcarenit, im Bruch grau bis graublau und braunrot anwitternd. Die Dachschicht der Dalle nacrée sowie die eisenoolithischen Kalke sind nicht aufgeschlossen.

III. Das Callovian in der Chasseral-, Mont d'Amin- und La Tourne-Antiklinale

(Figur 7 mit Prof. 9, 10, 11, 18, 19, 20, 22, 24, 48; Figur 8 mit Detailprof. 18, 19, 20, 21, 22, 48; Profile 18, 20, 22, 25, 48 im Text beschrieben, S. 104–116).

In diesem Kapitel möchte ich auf die Entwicklung des Callovian in ost-westlicher Richtung eingehen.

A. DAS CALLOVIAN DES GRENCHENBERGES

Die Verbindung zwischen dem östlichen Untersuchungsgebiet (Weissenstein) und der Chasseral-Antiklinale ist durch die Aufschlüsse im Grenchenberg (Schauenburgschwang, Ko. 599650/231550; Brügglihof, Ko. 598900/230950; Unt. Grenchenberg, Ko. 595650/230075), die ich kurz beschreiben will, gewährleistet (vgl. Figur 7, Profil 11).

1. Die Macrocephalenkalke (2,5 m) sind in der Fazies des Calcaire roux sableux entwickelt. Braunrot anwitternde, dickbankige, lumachellöse Kalke wechsellagern mit dünnen, limonitreichen Mergellagen. L. Rollier (1911) erwähnt Macrocephaliten.

2. Die Callovian-Tone sind nur in kleinen Anrissen (Brügglihof) aufgeschlossen. Die 14 m mächtigen, grauschwarzen Tone enthalten sowohl an der Basis wie auch in den obersten Lagen vereinzelte Kalkknauer.

3. Die Dalle nacrée ist beim Brügglihof 4 m, im unteren Grenchenberg 6 m mächtig. Der Übergang aus den Callovian-Tonen ist gleitend.

4. Die Lumachellenbank ist im Schauenburgschwang in 2 Platten aufgeteilt, die reichlich groben Detritus, darunter vereinzelte Ammonitenfragmente (*Hecticoceras*), enthalten. Auch hier kommt der Übergang von der massigen Lumachellenbank im E zu den obersten Dalle nacrée-Schichten im W gut zur Geltung. Er wird auch von L. Rollier (1910, p. 178) erwähnt. Die 70 cm mächtige Bank wird durch eine Omissionsfläche abgeschlossen.

5. Das eisenoolithische Ober-Callovian ist nicht aufgeschlossen. Im Schauenburgschwang wurden einige stark verwitterte Gerölle des Athletaoolith beobachtet.

B. DAS CALLOVIAN DER ÖSTLICHEN CHASSERAL-ANTIKLINALE

Die Schichten sind im Steinbruch von Rondchâtel und an mehreren Stellen in der Umgebung der Mét. de Tscharner aufgeschlossen (Profil 18 und Figuren 7 und 8, Profil 19)

1. Ober-Bathonian und Macrocephalenkalke

Der Calcaire roux sableux setzt sich aus braunroten, lumachellösen, dickbankigen Kalken, die mit limonitreichen Mergelschichtchen wechsellagern, zusammen. Die Grenze Bathonian-Callovian ist weder durch einen Fazieswechsel, noch durch Fossilien gekennzeichnet. Ich habe bei der Beschreibung des östlichen Untersuchungsgebietes dargelegt, dass die Hauptmasse des Calcaire roux sableux, d. h. sein Bathonian-Anteil und die Varians-Schichten gleichaltrige Horizonte verschiedener Fazies sind. Weiter wurde festgestellt, dass nur in den obersten Schichten Callovian-Fossilien auftreten und dass die unteren Varians-Schichten, bzw. der untere Calcaire roux sableux zur Zone des *Clydoniceras discus* (Sow.) gehören. Ich nehme an, dass diese Ergebnisse auch im westlichen Untersuchungsgebiet Gültigkeit haben und weise deshalb die obersten 3 m des Calcaire roux sableux dem Callovian zu.

Die Obergrenze des Calcaire roux sableux ist nicht aufgeschlossen. Die Mächtigkeit der gesamten Serie beträgt 10–12 m.

2. Die Callovian-Tone

Sie liegen meistens unter der Vegetation verborgen. Es sind dunkelgraue, etwas mergelige Tone, die seichte Comben bilden. Die Mächtigkeitsangaben beruhen

auf Schätzungen. Ein Mittelwert von 10 m mag annähernd richtig sein. Im Dach setzen dünne Mergelkalkbänkchen ein, die den Übergang zur Dalle nacrée einleiten.

3. Die Dalle nacrée

Die 12 bis 15 m mächtige Schichtgruppe ist normal ausgebildet. Nur in Basisnähe schieben sich vereinzelte, dünne Mergelschichtchen zwischen die Platten. Silexbildungen fehlen vollständig. Auch die Dachschichten der Serie sind in den meisten Aufschlüssen in der Normalfazies ausgebildet. Die Serie wird durch den bekannten Omissionshorizont abgeschlossen. Nur die Untersuchung der Obergrenze bei Rondchâtel ergab, was die oberste Dalle nacrée-Platte anbetrifft, ein anderes Resultat. Die 15 cm mächtige, grobspätige Dachbank enthält in den obersten 3 cm Eisenooide. Wie ich schon früher bemerkte (p. 73), hat die Erosionsphase des Mittel-Callovian erst nach Beginn der Eisenooid-Bildung eingesetzt. Ich begründete diese Ansicht mit der Feststellung, dass die Aufarbeitungsrückstände in den Vertiefungen der Omissionsfläche im Dach der Lumachellenbank auch Material eisenoolithischen Ursprungs enthalten. Diese Deutung wird nun durch den Fund von Ooiden in der obersten Dalle nacrée von Rondchâtel, so dünn das Schichtchen auch ist, direkt untermauert.

Die obersten Dalle nacrée-Schichten (ca. 1 m) sind die Äquivalente der Lumachellenbank des östlichen Untersuchungsgebietes und repräsentieren das Mittel-Callovian.

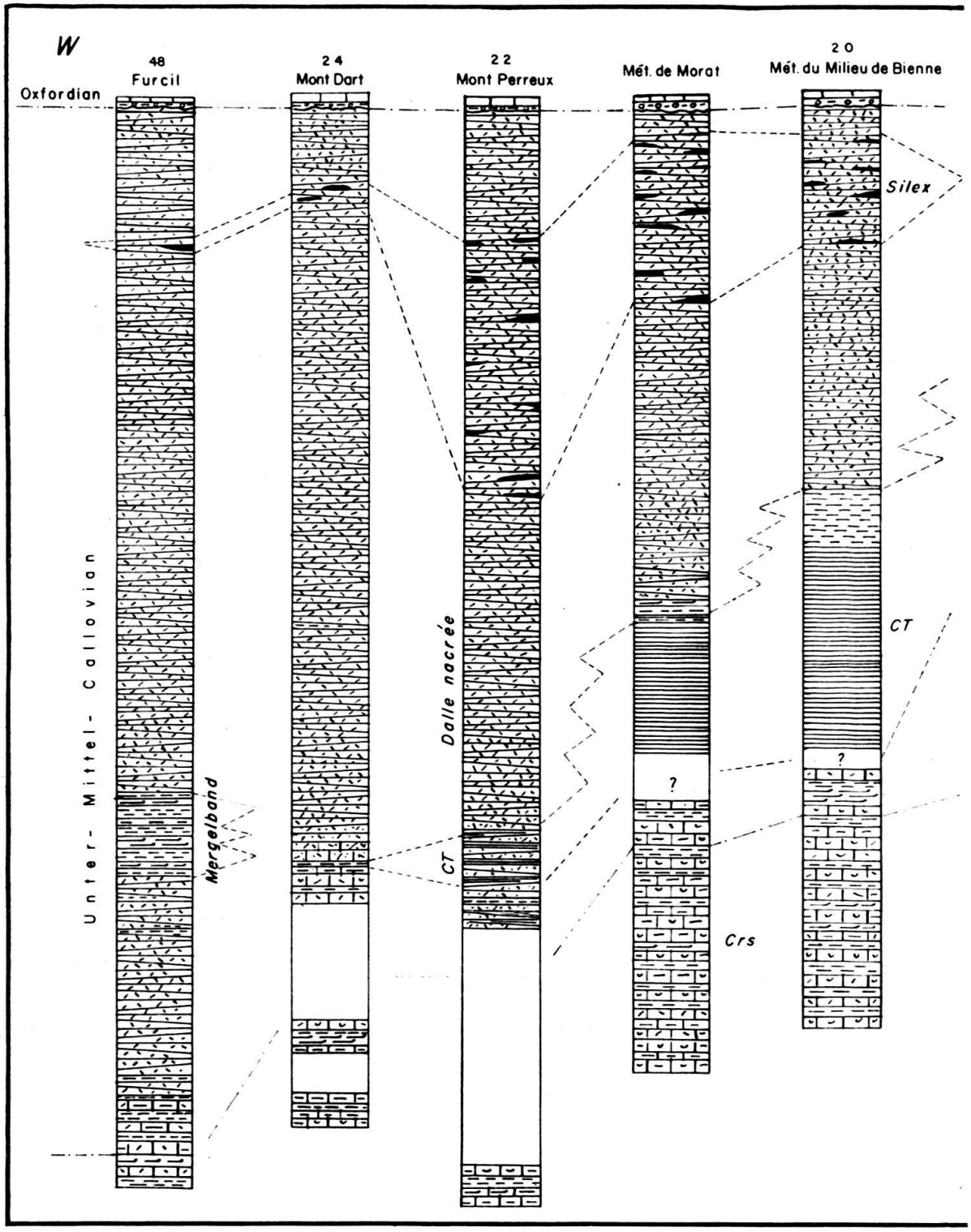
4. Der Athleta-Oolith

Er ist in der östlichen Chasseral-Antiklinale nicht ausgebildet. Über der Omissionsfläche der Dalle nacrée liegen, einige mm bis cm mächtig, Aufarbeitungsmergel, die noch vereinzelte Eisenooide enthalten (Mét. de Tscharner, Figur 8, Profil 19). Nur in Rondchâtel überzieht ein zentimeterdickes Oolithschichtchen einzelne Partien der Omissionsfläche, von ihr durch ein feines braunrotes Häutchen getrennt. Ob dieser Sedimentrest der Athleta-Zone oder dem eisenoolithischen Oxfordian angehört, kann nicht entschieden werden. Die Relikte beweisen nur, dass nach Erosion der Anceps-Oolithe erneut eisenoolithische Sedimente abgelagert und auch wieder aufgearbeitet wurden.

Das Oxfordian ist in der östlichen Chasseral-Antiklinale auf 0,5 m fette, blauschwarze Tone reduziert. Sie enthalten Belemnitentrümmer, Pyritkonkretionen und, in den obersten Zentimetern, vereinzelte kleine Kalkknauer.

Profil des Callovian in der östlichen Chasseral-Antiklinale:

Oxfordian.		Reduziert	0,5 m
Callovian.	Z. des *Kosmoceras spinosum*	Fehlt	—
	Z. der *Kosmoceras jason* und *castor* und *pollux*	Oberste DN	1,0 m
	Sub. des «*Proplanulites könighi*»	Dalle nacrée	13,0 m
		Call.-Tone	10,0 m
	Z. des *Macrocephalites macrocephalus*	Calc. roux sabl.	3,0 m
Bathonian.	Z. des *Clydoniceras discus*	Calc. roux sabl.	
	Gesamtmächtigkeit des Callovian		27,0 m


W
48
Furcil
24
Mont Dart
22
Mont Perreux
Mét. de Morat
20
Mét. du Milieu de Bienne
Oxfordian
Silex
Unter- Mittel- Callovian
Mergelband
Dalle nacrée
CT
CT
?
?
Crs

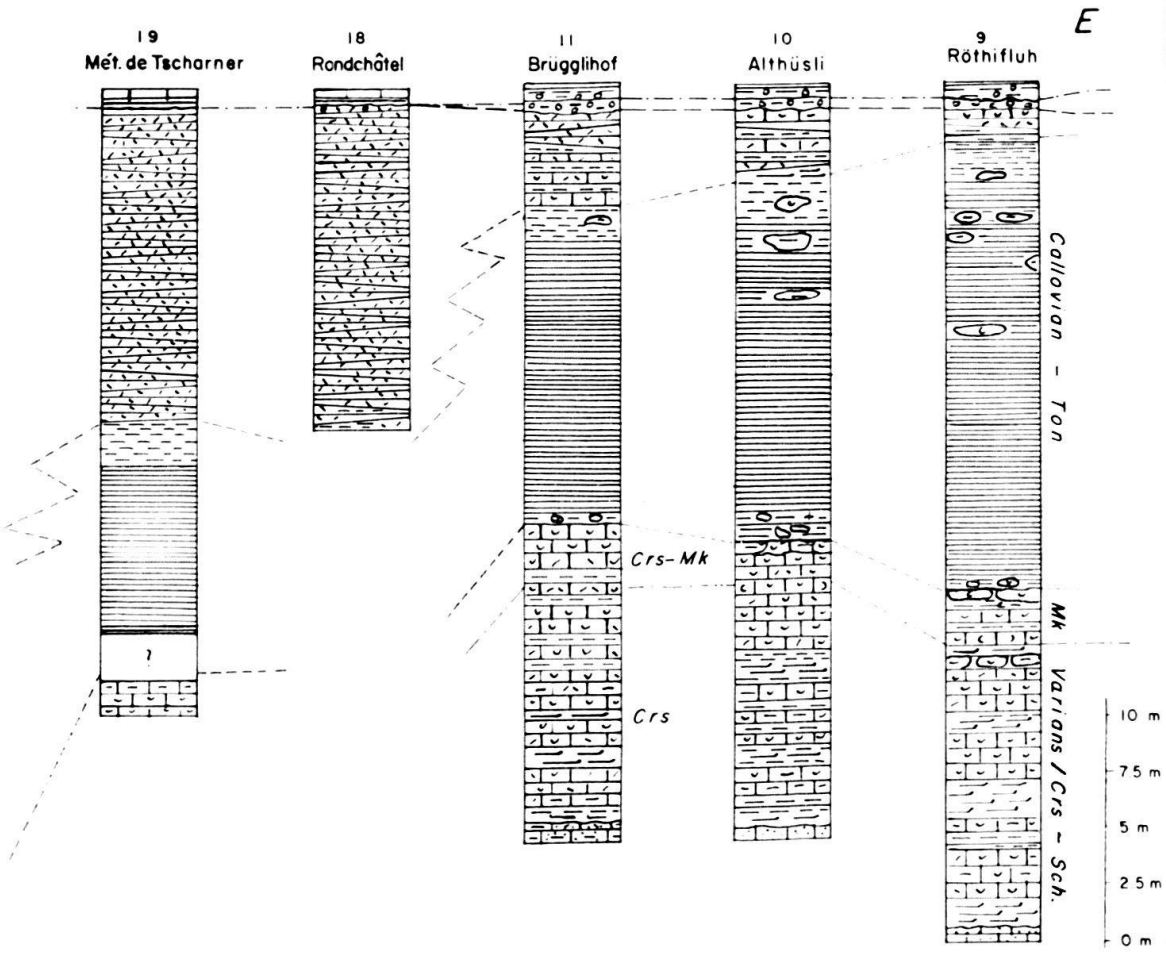


Fig. 7. W-E gerichtete Profilserie zwischen Val de Travers und Weissenstein

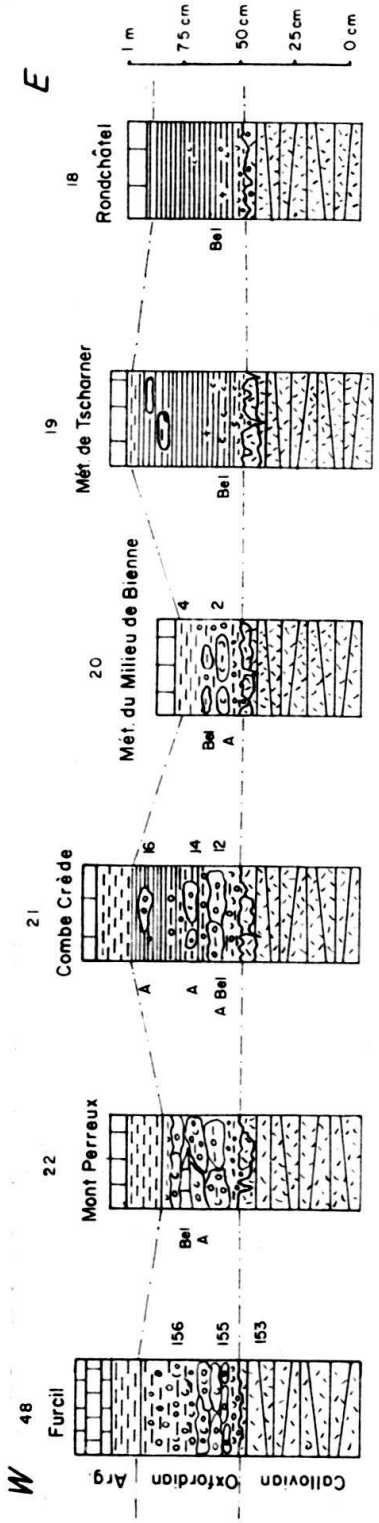


Fig. 8. Detailprofile der Grenzzone Callovian–Oxfordian zwischen Val de Travers und Rondchâtel

C. DAS CALLOVIAN DER ZENTRALEN CHASSERAL-ANTIKLINALE

Die Serie wurde an folgenden Aufschlüssen untersucht: NW Mét. du Milieu de Bienne (Profil 20), S Mét. de Morat, Ko. 571550/221270; NE Mét. de St-Jean Derrière, Ko. 570200/220270; Combe Grède, Ko. 559000/221800.

1. Ober-Bathonian und Macrocephalenkalke

Sowohl die Fazies als auch die Mächtigkeit haben sich gegenüber dem östlichen Abschnitt wenig verändert. Der Calcaire roux sableux besteht aus harten, braunrot anwitternden Kalken, die mit limonitreichen, dünnen Mergelschichtchen wechsellagern. In einigen Bänken, in der Mitte der 13–16 m mächtigen Serie, ist der organische Detritus vollständig vererzt. Eine Grenze zwischen Bathonian und Callovian besteht nicht. Ich nehme an, dass auch hier die obersten 2–3 m des Sedimentes, als Äquivalente der Macrocephalenkalke, ins Callovian zu stellen sind.

Die Oberfläche des Calcaire roux sableux ist nicht aufgeschlossen.

2. Die Callovian-Tone

Die Serie liegt meistens unter der Vegetation verborgen. Sie bildet seichte Depressionen oder Terrassen. Bei der Mét. du Milieu de Bienne beträgt die Mächtigkeit des Niveaus 10–12 m, bei der Mét. de Morat nur noch 7–8 m. Ich habe die Callo vian-Tone an zwei Punkten erschürft und stellte fest, dass sowohl die mittleren, besonders aber die oberen, leicht mergeligen Tone von feinem Echinodermen- und Bivalvendetritus durchsetzt sind. Dies deutet darauf hin, dass im zentralen Chasseralgebiet nicht nur ein vertikaler, sondern auch ein horizontaler Übergang zur Dalle nacrée stattfindet und dass die Callovian-Tone weiter westlich durch die Dalle nacrée ersetzt werden.

3. Die Dalle nacrée

Der Übergang von den Callovian-Tonen zur Dalle nacrée ist gleitend. Die Grenzzone besteht aus dünnplattigen, gelbgrauen Mergelkalken, die mit grauen Mergeln wechsellagern. Die Dalle nacrée zeigt ihre typische Ausbildung. Die ersten Silexlinsen beobachtete ich in der Umgebung von Pierrefeu, konnte aber ihre Verbreitung der ungünstigen Aufschlussverhältnisse wegen nicht verfolgen. Bei der Mét. du Milieu de Bienne reichen mehrere Silexhorizonte (6), auf ein Schichtpaket von 6,5 m verteilt, bis 2 m unterhalb der Dalle nacrée-Obergrenze. Bei der Mét. de St-Jean Derrière beobachtete ich Silexlinsen von 30 cm Dicke.

Aus den Aufschlüssen von Mét. du Milieu de Bienne (Profil 20, Nr. 21) und Mét. de St-Jean Derrière besitze ich einige Fragmente von *Ostrea* sp. indet., *Ctenostreon* sp. indet. und *Modiolus* sp. indet.

Ich stellte fest, dass die Callovian-Tone in dieser Gegend an den Fazies-Raum der Dalle nacrée grenzen und dass ihre Mächtigkeit von E gegen W abnimmt. Demgegenüber vergrössert sich das Schichtpaket der Dalle nacrée von 12–14 m in der östlichen Chasseral-Antiklinale, auf 20–22 m NW der Métairie du Milieu de Bienne und erreicht in der Umgebung des Petit Chasseral (Mét. de Morat, Figur 7) schon 28 m Mächtigkeit. Dies beweist, dass die Sedimentation calcarenitischen Materials im W bedeutend früher einsetzte als im E, dass sich also der Faziesraum der Dalle nacrée im Laufe des Unter-Callovian sukzessive nach E (und auch in anderen Richtungen) ausdehnte (vgl. p. 147).

Der Übergang zum Mittel-Callovian ist gleitend.

Über der Omissionsfläche im Dach der Dalle nacrée setzen eisenoolithische Kalke und Mergel ein, die das reduzierte Oxfordian repräsentieren (Profil 20 und Figur 8, Profil 21). Der Athleta-Eisenoolith fehlt in der zentralen Chasseral-Antiklinale.

Profil des Callovian in der zentralen Chasseral-Antiklinale:

Oxfordian.		Reduziert	0,4 m
Callovian.	Z. des *Kosmoceras spinosum*	Schichtlücke	—
	Z. *Kosmoceras jason* und *castor* und *pollux*	Oberste DN	1,0 m
	Subzone des «*Proplanulites könighi*»	Dalle nacrée	27,0 m
		Call. Tone	8,0 m
	Z. des *Macrocephalites macrocephalus*	Calc. roux sabl.	3,0 m
Bathonian.	Z. des *Clydoniceras discus*	Calc. roux. sabl.	
	Gesamtmächtigkeit des Callovian		39,0 m

D. DAS CALLOVIAN DER MONT D'AMIN-ANTIKLINALE, DER VUE DES ALPES UND VON LES CROSETTES (S LA CHAUX-DE-FONDS)

Das Callovian ist an folgenden Orten untersucht worden: Mont Perreux (Profil 22); S Stat. Convers. (556400/214600, 556550/214700; Mont Dart, Ko. 554300/211600; Mont Jaques (Profil 25); Petites Crosettes, Ko. 555050/216750; Ko. 555700/217630; Moulin à Vent, Ko. 556000/217870.

Das Callovian der Mont d'Amin-Antiklinale und der angrenzenden Gebiete gliedert sich in folgende zwei Fazies-Typen:

1. Der oberste Calcaire roux sableux.
2. Die Dalle nacrée.

1. Der Calcaire roux sableux

Er besteht aus braunroten Mergelkalken bis Calcareniten, die mit limonitreichen Mergelschichtchen wechsellagern. Die Serie ist selten aufgeschlossen. Meistens stossen nur besonders harte Platten durch die Humusschicht. Die Gesamtmächtigkeit des Calcaire roux sableux beträgt 12–14 m. Die obersten 2–3 m gehören wahrscheinlich schon dem Callovian an.

2. Die Dalle nacrée

Sie ist sehr gut aufgeschlossen. An der Basis liegen graublaue, oolithische Calcarenite die mit blauschwarzen oder grauen Tonen wechsellagern. Bei diesen Tonschichten, die von Echinodermen und Bivalventrümmern durchsetzt sind, handelt es sich um die letzten Ausläufer der Callovian-Tone, die zwischen den untersten Calcareniten auskeilen. Besonders gut ist die Schicht im Steinbruch von Mont Jaques (Profil 25) aufgeschlossen. Am Mont Perreux (Profil 22) habe ich sie erschürft. Über dieser Kalk–Ton-Serie liegen die typisch ausgebildeten Calcarenite der Dalle nacrée (36–45 m) vgl. p. 106).

Silexbildungen sind besonders am Mont Perreux häufig. Zahlreiche Horizonte sind auf einen 15 m mächtigen Komplex verteilt, die obersten 7 m der Dalle nacrée sind silexfrei. In den Aufschlüssen des Mont Dart, Mont Jaques und Petites Crosettes dagegen beschränken sich die Silexbildungen auf zwei dünne Horizonte in der oberen Dalle nacrée.

Fossilien sind, wie überall in der Dalle nacrée, sehr selten. Immerhin konnte ich am Mont Perreux einige Bivalven aufsammeln (Profil 22, Nr. 22) (*Trigonia* [*Clavitrigonia*] cf. *scarburgensis* LYCETT). Einzelne Terebrateln und Rhynchonellen aus den Steinbrüchen von Mont Jaques und Petites Crosettes sind schlecht erhalten.

Die Dalle nacrée wird durch eine scharfe Omissionsfläche abgeschlossen. Die oberste Platte ist stellenweise durch Eisensilikate grünlich imprägniert.

Die eisenoolithische Athleta-Zone fehlt auch hier. An ihrer Stelle ist, mit gleicher Fazies, ein eisenoolithischer Kalk entwickelt, der Ober-Oxfordian-Fossilien enthält. Sowohl in ihrer Mächtigkeit als auch im Aufbau der einzelnen Schichtchen ist die Serie starken Schwankungen unterworfen. Noch bis in neuester Zeit wurde angenommen, dass die eisenoolithischen Gesteine in der Gegend von Convers auskeilen. A. JEANNET (1948) vermutet, dass in der Mont d'Amin-Antiklinale das Argovian direkt auf der Omissionsfläche der Dalle nacrée liegt. Ich habe das Hangende der Dalle nacrée an mehreren Stellen erschürft und stets eisenoolithische Kalke oder Mergel angetroffen. Das Ober-Oxfordian ist also auch an der südlichsten Ketten des Neuenburger Jura entwickelt (Profil 22, 25, Stat. Convers, Mont Dart, Petites Crosettes, Moulin à Vent).

Profil des Callovian in der Mont d'Amin-Antiklinale:

Oxfordian.	Z. des *Cardioceras cordatum*	Fe-ool. Kalk	0,3 m
	Z. des *Quenstedtoceras mariae*	Schichtlücke	—
Callovian.	Z. des *Quenstedtoceras lamberti* / Z. des *Kosmoceras spinosum*	Schichtlücke	—
	Z. der *Kosmoceras jason* und *castor* und *pollux*	Oberste DN	ca. 1,0 m
	Subzone des «*Proplanulites könighi*»	Dalle nacrée	42,0 m
		DN + Tone	2,0 m
	Z. des *Macrocephalites macrocephalus*	Ob. Calc. r. sabl.	ca. 2,0 m
Bathonian.	Z. des *Clydoniceras discus*	Calc. r. sabl.	
	Gesamtmächtigkeit des Callovian		47,0 m

E. DAS CALLOVIAN DER ANTIKLINALE VON LA TOURNE

Das Callovian ist in einem der interessantesten Aufschlüsse des Neuenburger Jura, in den Steinbrüchen von Furcil bei Noiraigue, sehr gut zugänglich (Profil 48). Die Stufe wird durch folgende Faziesgruppen repräsentiert:

1. Calcaire roux sableux p.p.
2. Untere Dalle nacrée.
3. Mergelband.
4. Obere Dalle nacrée.

1. Der Calcaire roux sableux p.p.

Die Serie ist in Furcil 20 m mächtig. Die braunroten Mergelkalke und Calcarenite wechsellagern mit grauen, stellenweise limonitreichen Mergeln. Die Schicht ist, soweit aufgeschlossen, fossilleer. Im Liegenden gehen sie in die 70 m mächtigen Marnes de Furcil, graue Mergel und Mergelkalke, über. Der Calcaire roux sableux des oberen Bajocian liegt in der Basis.

Da die Stellung des oberen Calcaire roux sableux als oberstes Bathonian nicht durch den Vergleich mit anderen, benachbarten Profilen bewiesen werden kann, gestatte ich mir einen kurzen Hinweis auf die stratigraphische Stellung der Marnes de Furcil. Das Profil wurde von M. Clerc (1904), L. Rollier (1911) und H. Schardt (1911) eingehend untersucht. In neuerer Zeit hat sich F. Lieb (1945) mit der Gliederung des Komplexes befasst. Aus dem unteren Calcaire roux sableux erwähnt H. Schardt *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.), *Parkinsonia depressa* (Qu.) und *Garantiana garanti* d'Orb.). Diese Ammoniten überschreiten die Bajocian/Bathonian-Grenze nicht (F. Lieb, 1945). Aus den unteren Marnes de Furcil zitiert M. Clerc *Oxycerites fuscus* (Qu.). F. Lieb erwähnt *Oxycerites* cf. *aspidoides* (Opp.). In England liegt *Oxycerites fuscus* zusammen mit *Zigzagiceras zigzag* im Lower Fuller's Earth (Unt. Bathonian), in Würtemberg dagegen mit *Oxycerites aspidoides* und *Parkinsonia württembergica* in den oberen Württembergicus-Schichten (Mittl. Bathonian). *Oxycerites aspidoides* kommt auch in den oberen Marnes de Furcil vor (M. Clerc,

F. LIEB). Dieser Ammonit tritt in Deutschland im oberen Bathonian auf (unter der Zone des *Clydoniceras discus*) und erreicht auch in der Schweiz die Variansschichten (M. MÜHLBERG, 1900; A. ERNI, 1941). In der Grenzzone zwischen Mittel- und Ober-Bathonian liegt *Procerites quercinus* (TERQUEM & JOURDY[4]). H. SCHMASSMANN (1945) und J. FAVRE & M. THIEBAUD beschreiben ihn aus den oberen Württembergicus-Schichten, bzw. der Pierre Blanche, die ja lateral in die Marnes de Furcil übergeht. Damit ist die Stellung des Calcaire roux sableux gesichert. Der obere Calcaire roux sableux geht in die Dalle nacrée über. Ich habe die Grenzzone erschürft und festgestellt, dass der unregelmässig gebankte Calcaire roux sableux langsam die typische Struktur der Dalle nacrée annimmt, während gleichzeitig die Mergelschichtchen verschwinden (Profil 46, Nr. 1–40). Die Stufengrenze liegt innerhalb dieser Übergangsserie.

2. Die untere Dalle nacrée

Sie ist 11 m mächtig (Profil 48, Nr. 40–58). Die Calcarenite sind meistens sehr grobspätig und enthalten reichlich Bivalventrümmer. Die Verwitterungsflächen sind von zahlreichen, verkieselten Echinodermen- und Bivalventrümmern übersät. Zwischen den 5–20 cm mächtigen Platten liegen häufig dünne Mergellagen.

3. Das Mergelband

Die Schichten sind aus grauen bis graubraunen Mergeln und spätigen Mergelkalken bis Calcareniten zusammengesetzt. Im Steinbruch von Furcil bilden sie eine kleine Terrasse zwischen den beiden Dalle nacrée-Wänden. Sowohl im Liegenden als auch im Hangenden geht der Horizont ohne Sedimentationsunterbruch in die Dalle nacrée über. Die Ausdehnung des Mergelbandes ist nach E sehr beschränkt. Es keilt zwischen der unteren und oberen Dalle nacrée aus und wurde weder bei Les Neigeux (Ko. 554300/210400, W Tête de Rang), noch in der Umgebung von Entre deux Monts (Ko. 548800/210200, S Le Locle) festgestellt. Auch H. SCHARDT (1911) hat auf diese Tatsache hingewiesen. Die Mergel sind ein östlicher Ausläufer des Mergelkomplexes aus der Gegend von St-Sulpice und Dénayriaz (Chasseron-Antiklinale), wo die Mergelfazies auch auf das untere Callovian übergegriffen hat. Eine Verbindung zwischen dem Mergelband und den Callovian-Tonen besteht nicht.

Im Detailprofil Nr. 48 wurden 57 Einzelhorizonte (Nr. 58–115) ausgeschieden.

4. Die obere Dalle nacrée

Diese Serie umfasst einen 34 m mächtigen Schichtstoss. Die Ausbildung des Gesteins ist normal (Profil 48, Nr. 115–152). Mergellagen fehlen. Alle untersuchten Proben enthalten 2–4% Quarz, 1–2% Magnesiumkarbonat und 93–96% Kalziumkarbonat. 7,5 m unterhalb der Oberfläche liegt ein 5 cm mächtiges Silexband, das einzige dieser mächtigen Serie (Profil 48, Nr. 144). In die Oberfläche der Dalle nacrée sind tiefe Taschen eingesenkt, die von eisenoolithischen und eisensilikat-

---

[4]) *Procerites quercinus* (non TERQUEM & JOURDY) in CLERC = *Procerites* aff. *fullonicus* ARKELL (fide ARKELL, 1956); Mittl. Bathonian.

reichen, graugrünen Mergeln ausgefüllt werden. Die anerodierte Dalle nacrée ist grobspätig und von feinen Drusen und Äderchen durchsetzt, die von einer dünnen Asphalthaut, welche alle Kalzitkriställchen überzieht, schwarz gefärbt sind.

Über der Erosionsfläche erkennt man eine dünne, graue Kalklage, die Eisenooide enthält (Profil 48, Nr. 153). Schon H. SCHARDT (1910) erkannte das Oxfordianalter der Schicht, deren stratigraphische Stellung von A. JEANNET genauer untersucht wurde (A. JEANNET & CH. D. JUNOT, 1924 & 1925). Er stellte die Eisenoolithe ins Ober-Oxfordian.

Profil des Callovian von Furcil (Val de Travers):

Oxfordian.	Z. des *Cardioceras cordatum*	Fe-ool. Kalk	0,3 m
	Z. des *Quenstedtoceras mariae* } Z. des *Quenstedtoceras lamberti* }	Schichtlücke	—
Callovian.	Z. des *Kosmoceras spinosum*	Schichtlücke	—
	Z. der *Kosmocera jason* und *castor* und *pollux*	Oberste DN	ca. 1,0 m
	Subzone des «*Proplanulites könighi*»	Dalle nacrée	33,0 m
		Mergelband	5,0 m
		Dalle nacrée	11,0 m
	Z. des *Macrocephalites macrocephalus*	Calc. r. sabl.	
Bathonian.	Z. des *Clydoniceras discus*	Calc. r. sabl. & Marnes du F. p.p.	20,0 m
	Gesamtmächtigkeit des Callovian		50–55 m

F. LITERATURHINWEIS

Der östliche Teil der Chasseral-Antiklinale wurde von H. SCHÜRER (1929) und P. EPPLE (1947) bearbeitet. Auf ihre Untersuchungen wurde schon bei der Besprechung der Montoz-Antiklinale hingewiesen.

In der zentralen Chasseral-Antiklinale erkannte schon L. ROLLIER (1911) das Oxfordian-Alter der eisenoolithischen Schichten im Dach der Dalle nacrée. W. JENNY (1924) schätzt die Mächtigkeit der Dalle nacrée auf 30, diejenige des Calcaire roux sableux auf 20 m. Die Callovian-Tone erwähnt er nicht. Er weist auf die zahlreichen Silexbildungen hin und vermutet richtig, dass es sich um Spongienüberreste handelt. Seine Dalle nacrée-Analyse enthält folgende Werte:

CaO	52,67%
FeO	1,57%
MgO	0,34%
CO_2	42,15%
Tonmin. + Quarz	3,32%
Total:	99,05%

E. LÜTHI (1954) führt die normale Gliederung der Dalle nacrée durch. Ausserdem beschreibt er ein Detailprofil der Callovian–Oxfordian-Grenze in der Combe Grède.

Die Verhältnisse in der Mont d'Amin-Antiklinale wurden von L. ROLLIER (1904) und H. SCHARDT (1905 und 1911) untersucht. Gegenstand ihrer Forschung war die Stellung des Calcaire roux sableux und seine Parallelisierung mit den Serien in Furcil. Beide Autoren hatten anfänglich den Calcaire roux sableux den Marnes de Furcil gleichgestellt, revidierten aber später ihre Ansicht auf Grund von Fossilfunden und verglichen die Schichten mit den Mergeln und Kalken im Hangenden der Marnes de Furcil. Bei Convers beobachtete H. SCHARDT (1905) ein dünnes eisenoolithisches Mergelschichtchen, das er als auskeilendes Oxfordian bezeichnete. In den Steinbrüchen von Petites Crosettes hat J. FAVRE (1911) das Oxfordian-Alter der Eisenoolithe festgestellt; aus Convers erwähnt sie H. SUTER (1920) als nur einige Zentimeter mächtig.

Die ungemein mächtige, zweigeteilte Dalle nacrée von Noiraigue wird in der Literatur häufig erwähnt, jedoch wurde nie ein Detailprofil aufgenommen. Dagegen sind einige Fossilfunde vormerkt, die einen Hinweis auf das sichere Callovian-Alter der Schichten geben. H. SCHARDT (1911) erwähnt unbestimmbare Fragmente von *Reineckeia*. A. JEANNET (1948) stellte bei Brot-dessous einen Macrocephaliten fest.

G. DETAILPROFILE

18. Profil im Steinbruch von Rondchâtel, Ko. 585500/225100 (Figuren 7 und 8).

Calcaire roux sableux, Macrocephalenkalke und Callovian-Tone sind nicht aufgeschlossen.

1. 0,4 m Braungelb anwitternder, schwach kreuzgeschichteter Calcarenit in Platten von 10 bis 20 cm Dicke. Im frischen Bruch ist das Gestein grau und enthält feine Tongallen.
2. 0,04 m Grauschwarzes Mergelschichtchen, das nach wenigen Metern auskeilt.
3. 8,1 m Gelbbraun, rauh anwitternde Dalle nacrée, die keine Silexbildungen enthält.
4. 2,45 m Beige, grobspätige, kreuzgeschichtete Dalle nacrée. Die Verwitterungsfläche ist sandig anzufühlen.
5. 1,3 m Grauer,dickbankiger Calcarenit, der von extrem grobspätigem Crinoidendetritus durchsetzt ist. Im frischen Bruch ist das Gestein grau bis blaugrau.
6. 0,03 m Grobspätiger Calcarenit, der vereinzelte, stark zersetzte Eisenooide enthält. Eine kräftige Omissionsfläche schliesst die Dalle nacrée-Bildung ab.

   Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin bis dicht und grossteils tonig-limonitisch pigmentiert.

   Organischer Detritus: Den Hauptanteil haben Crinoiden-, Bivalven- und Bry-o zoentrümmer. In zweiter Linie folgen Brachiopodentrümmer und Spongiennadeln mit limonitisch pigmentiertem, erweitertem Achsenkanal. Ein Teil des organischen Detritus ist vererzt. Bei einigen Trümmern ist Sammelkristallisation eingetreten, wobei die limonitischen Verunreinigungen an den Rand verdrängt wurden.

   Anorganische Komponenten: Die Eisenooide sind diagenetisch stark umgewandelt, doch ist die konzentrische Schalung bei einigen Ooiden erkennbar. (Genauere Beschreibung im petrographischen Kapitel S. 154) Detritischer Quarz ist selten und tritt als feine, schlecht gerundete Körnchen auf (⌀ bis 0,02 mm).
7. 0,01 m Eisenoolithische, spätige Kruste, die nur noch in einzelnen Flecken sichtbar ist und durch eine feine Limonithaut vom Liegenden getrennt ist.
8. 0,01–0,04 m Braunschwarze Mergel, die von calcarenitischem Detritus durchsetzt sind. Sie füllen die Furchen der Omissionsfläche. DM Mergel enthalten vereinzelte zertrümmerte Eisenooide.

9. 0,05 m Graue, tonige Mergel, die vereinzelte Belemnitentrümmer enthalten. Die Merge. gehen über in fette, schwarze Tone, die massenhaft Belemnitentrümmer enthaltenl (Reduziertes Oxfordian)

20. Profil N der Métairie du Milieu de Bienne, Ko. 573500/222080, Chasseral-Antiklinale (Figuren 7 und 8).

Oberfläche des oberen Hauptrogensteins von Bohrmuscheln angebohrt und ausgewaschen.

1. 13 m Der Calcaire roux sableux besteht in der Chasseral-Antiklinale aus plattigen bis dickbankigen, rostrot anwitternden, lumachellösen oder pseudoeisenoolithischen Calcareniten, die mit rostbraunen, dünnen Mergelschichten oder Mergelkalken wechsellagern. Die Schichten liegen meistens unter der Vegetation verborgen, nur die harten Calcarenitplatten stechen hervor. Der Calcaire roux sableux repräsentiert das oberste Bathonian = Variansschichten und, in den obersten 2 m, das unterste Callovian = Macrocephalenkalke im E.
2. 10 m Die Callovian-Tone sind grau und leicht mergelig; an der Ober- und Untergrenze gelblich anwitternd. (Schürfung in der Nähe der Untergrenze und in der Mitte.)
3. 1,1 m Graugelbe, dünngebankte Mergelkalke, die mit beigen kalkigen Mergeln wechsellagern.
4. 0,9 m Mergelige, beige bis braungelbe, spätige Kalke mit vereinzelten Tonlinsen und dünnen Mergelbändchen.
5. 1,0 m Kreuzgeschichteter, beiger, im Bruch grauer, sehr feinspätiger Calcarenit.
6. 1,8 m Braunrot anwitternde, im Bruch blaugraue, grobspätige Dalle nacrée.
7. 2,1 m Braun bis beige anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée, die vereinzelte graue Tongallen und Tonhäutchen enthält.
8. 6,8 m Braunrot anwitternde, im Bruch blaugraue bis graue, grobspätige Dalle nacrée.
9. 2,0 m Grobgebankte, beige, im Bruch hellgraue Dalle nacrée mit auswitternden, verkieselten Schalentrümmern.
10. 9,8 m Feinspätige, kieselige, beige anwitternde Dalle nacrée.
11. 0,2 m Sehr harter, schmutziggrau anwitternder Silex von muscheligem Bruch. Die Linse lässt sich über mehrere Meter verfolgen.
12. 0,6 m Feinspätige, teilweise auch etwas gröbere, beige anwitternde Dalle nacrée.
13. 0,05–0,1 m Langgezogenes, grau anwitterndes, im Bruch milchweisses Silexband.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist zu 70% verkieselt. Als Mineralien wurden Chalcedon und Quarzin beobachtet, die in feinen Sphaerolithen regellos oder entlang den Rändern organischer Trümmer angeordnet sind. Die limonitisch-tonig pigmentierte primäre Grundmasse ist nur noch in kleinen Nestern enthalten. Echinodermen- und Bivalventrümmer sind ebenfalls weitgehend verkieselt. Hauptmineral ist Quarzin. Unverkieselte Echinodermentrümmer sind meistens entmischt, wobei in einer äussersten Zone der verdrängte Limonit, in der nächst inneren Dolomit in Rhomboedern und im Zentrum Kalzit ausgeschieden wurde. Die vollständig umkristallisierten Spongiennadeln sind erkennbar an ihrem erweiterten, limonitisch pigmentierten Achsenkanal oder an den linear angeordneten Quarzin- bzw. Chalcedonsphaerolithen. Das Gestein war primär ein Calcarenit von feinspätiger Struktur. Ein Teil des organischen Detritus war vererzt.

14. 0,7 m Feinspätige, beige anwitternde, im Bruch graue Dalle nacrée.
15. 0,2 m Fladenförmiger, beige anwitternder, unvollständig verkieselter Silex. Die Verwitterungsfläche ist porös.
16. 1,5 m Grobgebankter, kieseliger, beige anwitternder Calcarenit.
17. 0–0,1 m Grau anwitternder, im muscheligen Bruch weisser, geschichteter Silex.
18. 1,8 m Grobspätige, braunrot anwitternde Dalle nacrée. Die groben Echinodermen- und Bivalventrümmer sind häufig verkieselt und wittern schmutziggrau aus.
19. 0,3 m Feinspätige, kieselige, braun anwitternde Dalle nacrée.
20. 0,1 m Grauer, sehr dichter, muschelig brechender Silex.

21. 1,5 m Graubraune, sehr grobspätige, im Bruch graue Dalle nacrée, die vereinzelte Bivalvensteinkerne enthält.
Ctenostreon sp. indet.
Mytilus sp. indet.

22. 0,2 m Schmutziggrau anwitternder,sehr harter Silex von muscheligem, bläulichem Bruch. Das Gestein enthält gut erhaltene, vollständig verkieselte Austern.
Dünnschliff: Die Grundmasse ist fast vollständig verkieselt. Der organische Detritus ist ebenfalls weitgehend zu Chalcedon- und Quarzinsphaerolithen umgewandelt. Immerhin sind die limonitischen Relikte des ehemals calcarenitischen Gesteins gut erkennbar. Crinoidentrümmer waren primär vererzt, wurden aber später entmischt, wobei der Limonit an die Ränder der Neubildungen verdrängt wurde. Eine grosse, eingebettete Auster wurde vollständig in Quarzin umgewandelt. An den Rändern einzelner Chalcedon- und Quarzinsphärolithen sind Neubildungen authigenen Quarzes zu beobachten. Die häufigen Spongiennadeln sind vollständig umkristallisiert. Der Achsenkanal ist erweitert und limonitisiert. Charakteristisch ist die lineare Anordnung der Sphärolithe längs des Achsenkanals.

23. 1,5 m Braun bis beige anwitternde, grobspätige Dalle nacrée. Wegen der auswitternden, verkieselten Bivalven- und Crinoidentrümmer ist die Verwitterungsfläche rauh anzufühlen.

24. 0,2 m Grobspätige, braune Dalle nacrée. Durch die starke Erosion wurde die Schicht in einzelne Platten aufgelöst.
(3–24 DN)

25. 0,05 m Eisenoolithische, braunrote Mergel, die von calcarenitischem Aufarbeitungsmaterial durchsetzt sind.

26. 0,15 m Eisenoolithische, gelbbraune Mergel, die mit knauerigen Mergelkalken wechsellagern. Die Schicht enthält Cardioceraten und entspricht dem oberen Oxfordian.

27. 0,02 m Eisenoolithische Tone.

28. 0,10 m Ooidfreie, graue Mergel, die vereinzelte Pyritkonkretionen enthalten.
Nr. 23–28 wurden erschürft.

22. Profil am Feldweg zum Mont Perreux, Ko. 557090/214180 E Vue des Alpes (Figuren 7 und 8).

Der Calcaire roux sableux ist nicht aufgeschlossen. Er liegt auf der angebohrten Oberfläche des oberen Hauptrogensteins. Er setzt sich zusammen auslimonitreichen Mergeln und spätigen Mergelkalk- bis Calcarenitbänken.

1. ca. 2 m Braunrot anwitternder, im Bruch blaugrauer, oolithischer Calcarenit, der mit blauschwarzen bis braunroten Tonen wechsellagert. Die Mächtigkeit der Schichten erreicht höchstens 10 cm (reduzierte Äquivalente der Callovian-Tone).
Schlämmung: In den Tonen liegen reichlich eingeschwemmte Bryozoen- und Crinoidentrümmer sowie vereinzelte Kalkooide. Spongiennadeln und Ostracodenschälchen sind selten. Detritischer Quarz fehlt. Pyritkriställchen sind häufig.

2. 4,5 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige bis grobe Dalle nacrée. Einzelne Platten enthalten feine Tonhäute, an der Basis schalten sich noch millimeter- bis zentimeterdiche Tonlagen zwischen den einzeinen Schichten.

3. 14,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige bis graue, grobspätige Dalle nacrée. Wegen der zahlreich auswitternden verkieselten Bivalventrümmer ist die Verwitterungsfläche sandig anzufühlen. Einzelne Schichtflächen weisen Omissionsspuren auf, die von millimeterdicken, von Schalentrümmern durchsetzten Mergeln eingedeckt werden.

4. 0,04 m Graues bis beiges Mergelschichtchen.

5. 1,8 m Extrem grobspätige, braunrot anwitternde, im Bruch graue Dalle nacrée. Mehrere Schichtflächen sind angebohrt, oder von Austern bewachsen. Im Gestein liegen olivgrüne bis graue Tonlinsen sowie Bivalventrümmer, die teilweise limonitisiert sind.

6. 0,03 m Braune, tonige Mergel.
7. 0,4 m Grobspätige, braunrote, im Bruch beige bis hellgraue Dalle nacrée mit auswitternden groben Bivalventrümmern.
8. 0,05 m Plattiger, grauweiss anwitternder, im Bruch weisser, dichter Silex.
9. 0,9 m Grobspätige, beige bis braun anwitternde, im Bruch graue Dalle nacrée.
10. 0,2 m Zwei braunrot anwitternde, limonitreiche Dalle-nacrée-Platten, die Silexlinsen enthalten. Je nach der Vollständigkeit der Verkieselung sind die Linsen grau oder weiss. Um die einzelnen Verkieselungen liegt häufig ein limonitischer Hof.
11. 5,5 m Braunrot anwitternder, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée. Die Plattendicke schwankt zwischen 5 und 15 cm. Nach jeweils 2–3 Calcarenitschichten schalten sich flache, fladenförmige Silexlinsen ein.
12. 0,4 m Braunrot anwitternde, 4–8 cm mächtige, grobspätige Dalle-nacrée-Platten, deren Verwitterungsflächen übersät sind von Stielgliedern von Crinoiden und Echinidenstacheln.

Isocrinus nicoletti (DESOR)

13. 3,5 m Feinspätige, braunrot anwitternde, im Bruch beige Dalle nacrée. Die Mächtigkeit der einzelnen Platten beträgt 5–15 cm.
14. 1,75 m Sehr harte, dickbankige, beige anwitternde Dalle nacrée. Im frischen Bruch ist das Gestein blaugrau.
15. 0,25 m Grau anwitternder, im Bruch milchweisser bis bläulicher, sehr dichter Silex.
16. 0,5 m Braungelb anwitternder, kieseliger Calcarenit. Die Schichtflächen sind wulstig.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist grobkristallin kalzitisch. Nur einzelne Flekken sind feinkörnig und tonig-limonitisch pigmentiert.

Organischer Detritus: Er setzt sich zusammen aus Echinodermen-, Bivalven- und Brachiopodentrümmern. Crinoidentrümmer und die selteneren Bryozoen sind meistens vererzt. Die Verkieselung hat hauptsächlich organischen Detritus ergriffen. Ein Teil des Kalzits ist durch Quarzin ersetzt, der in Sphaerolithen angeordnet ist. Viele Crinoidentrümmer sind entmischt, wobei die Gitterstruktur verloren ging. Das limonitische Material ist an den Rändern angereichert.

Anorganischer Detritus: Quarz ist selten und in feiner, schlecht gerundeter Fraktion, ∅ bis 0,08 mm, fein verteilt.

Graubraune, onkoide Mikrogerölle, eventuell koprogenen Ursprungs, erreichen Durchmesser bis 0,25 mm.

17. 0,3 m Wechsellagerung sehr feinspätiger, braunrot anwitternder Dalle nacrée mit grauen, 5–8 cm mächtigen Silexlinsen.

Dünnschliff durch die Dalle nacrée: Grundmasse grobkristallin kalzitisch und klar oder leicht limonitisch verfärbt.

Organischer Detritus: Feine Crinoidentrümmer sind meistens vererzt. Molluskentrümmer fehlen.

Anorganischer Detritus: Quarz tritt in sehr feiner Fraktion, Korndurchmesser bis 0,05 mm, auf. Dominierend sind graubraune, onkoidische Gerölle, die als Kern gerollte Cristellarien, Milioliden oder ein anderes dunkles Geröll besitzen (∅ bis 0,8 mm). Konzentrische Schalung wurde nicht festgestellt.

18. 0,7 m Braunrot anwitternder, kreuzgeschichteter Calcarenit. Der organische Detritus ist sehr stark, an einzelnen Stellen sogar vollständig verkieselt.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist grobkristallin kalzitisch und klar bis flekkenweise leicht gelblich verfärbt. Nur an wenigen Stellen hat die Verkieselung in Form von Chalcedonsphärolithen auf die Grundmasse übergegriffen.

Organischer Detritus: Die meisten Trümmer von Bivalven, Echinodermen, Brachiopoden und Gasteropoden sind durch Quarzin verkieselt. Chalcedonsphärolithe sind seltener. Das Zentrum grober, verkieselter Bivalventrümmer ist oft kalzitisch. An den Rändern von Chalcedon- und Quarzinsphaerolithen ist die Neubildung von Quarz zu beobachten.

19. 3,1 m Beige anwitternder, grobspätiger, kreuzgeschichteter Calcarenit mit kieseliger, hökkeriger Schichtfläche. Bankmächtigkeit bis 25 cm.

20. 0,9 m Braungelb anwitternde, im Bruch beige, feinspätige Dalle nacrée.
21. 1,5 m Grobspätige, stark verkieselte, beige Dalle nacrée, auf deren Schichtflächen zahlreiche, schlecht erhaltene, verkieselte Bivalven auswittern.
Trigonia (*Clavitrigonia*) *scarburgensis* LYCETT
Ctenostreon sp. indet.
Pecten sp. indet.
Entolium sp. indet.
Mytilus sp. indet.
Belemnopsis sp. indet. (1 Ex.)
22. 0,9 m Dickbankige, braunrot anwitternde, im Bruch graue, sehr feinspätige, kieselige Dalle nacrée.
23. 0,5 m Grobspätiger, braunrot anwitternder, im Bruch beiger Calcarenit.
24. 0,4 m Sehr feinspätiger, kieseliger, braunroter bis beiger Calcarenit. Die Oberfläche der Schicht ist stark ausgewaschen, von tiefen Furchen durchzogen, angebohrt und an einigen Stellen von Eisensilikaten imprägniert.
25. 0,04 m Graugrüner bis braunroter Mergel, der von Trümmern aufgearbeiteter Calcarenite und Eisenoolithe durchsetzt ist.
26. 0,3 m Eisenoolithischer, an der Basis knaueriger, im Dach eher ruppiger Kalk.
Perisphinctes (*Properisphinctes*) *bernensis* DE LOR.
Perisphinctes sp. indet. (Fragmente grösserer Ex.)
Cardioceraten (Fragmente)
27. 0,1 m Limonitreicher, schwach eisenoolithischer Mergel.
28. 0,15 m Graue Mergel mit Pyritkonkretionen.
29. 0,3 m Grauer bis graugrüne, mergelige Kalkbank; Birmenstorferkalke.

25. Profil im Steinbruch Mont Jaques, Ko. 553575/215100, S La Chaux-de-Fonds.

Der Calcaire roux sableux ist nicht aufgeschlossen.

1. 0,3 m Dickbankiger, rostrot anwitternder, im Bruch blauschwarzer bis grauer, oolithischer Calcarenit mit schwarzen Tonlinsen. Das Gestein ist durchsetzt von feinen Pyritkristallen.
2. 0,03 m Blauschwarzer, sehr fetter Ton.
Schlämmung: Vereinzelte Bivalven- und Crinoidentrümmer, sehr selten Spongiennadeln und Ostracodenschälchen. Pyrit, *Cristellaria tricarinella* REUSS.
3. 0,06 m Grobspätiges, pyritreiches, bituminöses Calcarenitschichtchen.
4. 2,0 m Wechsellagerung von 10–20 cm mächtigen, pyritreichen, oolithischen Calcareniten mit nur 1 cm mächtigen, schwarzen Tonlagen.
5. 0,04 m Schwarzer, pyritreicher Ton.
6. 1,2 m Rostrot anwitternder, im Bruch grauschwarzer, oolithischer Calcarenit mit häufigen Kohleschmitzen.
Dünnschliff: Die Grundmasse ist grobkristallin kalzitisch und klar. Die einzelnen Kristalle sind häufig von einer schwarzen Tonhaut umsäumt, die feinste Pyritkriställchen enthält.
Organischer Detritus: Er besteht hauptsächlich aus teilweise vererzten Echinodermen-, Bryozoen- und Bivalventrümmern. Spongiennadeln sind umkristallisiert. Der Achsenkanal ist erweitert und tonig-limonitisch pigmentiert.
Anorganische Komponenten: Die Ooide besitzen stets einen sehr grossen, dunklen, onkoidischen Kern (⌀ 0,4 mm). Auch Bivalventrümmer können Kerne bilden. Die Schalen sind sehr einfach gebaut. Ihre Dicke übersteigt nicht 0,2 mm. Durch Umkristallisation haben einzelne Ooide Radialstruktur erhalten. Mikrogerölle sind meistens aus Schalentrümmern und Ooiden zusammengesetzt. Die Grundmasse der Gerölle ist dunkelgrau. Ihre Grösse beträgt 1 mm. Die Onkoide sind graubraun, wahrscheinlich koprogenen Ursprungs (⌀ bis 0,4 mm). Detritischer Quarz ist sehr selten. Die feinen, schlecht gerundeten Körner erreichen Durchmesser bis 0,03 mm. Pyritkristalle sind häufig. Ihre Kantenlänge beträgt höchstens 1,08 mm.

7. 1,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch hellgraue, grobspätige Dalle nacrée. Zwischen die einzelnen Platten schalten sich in unregelmässigen Abständen dünne Mergelschichtchen ein.

8. 0,04 m Grauschwarze Mergelschicht mit einzelnen groben Bivalventrümmern.

9. 9,0 m Grobspätige, beige bis braunrot anwitternde, im Bruch graue, kieselige Dalle nacrée. Die Verwitterungsfläche ist wegen der auswitternden, verkieselten Schalentrümmer sandig anzufühlen.

10. 2,5 m Feinspätige, beige anwitternde, im Bruch graue Dalle nacrée mit rauher, feinsandig anzufühlende Verwitterungsfläche.

11. 10,5 m Grobspätige, partiell auch etwas feinere, beige Dalle nacrée. Die Verwitterungsflächen sind rauh.

12. 0,05 m Limonitreicher, poröser Mergelkalk mit groben Bivalventrümmern.

13. 0,9 m Grobspätige, braunrote, im Bruch graue Dalle nacrée. Vereinzelt wittern grobe, verkieselte Bivalventrümmer aus.

14. 0,03 m Gelbe, limonitreiche Mergel.

15. 3,35 m Grobspätige, braungelbe, im Bruch graue Dalle nacrée, mit Steinkernen von Brachiopoden.

Ornithella cf. *digona* (Sow.)

16. 0,8 m Grobspätige, braunrote, im Bruch beige Dalle nacrée, durchsetzt von groben Bivalven- und Brachiopodentrümmern.

17. 0,02–0,2 m Grau anwitterndes, im Bruch kreidig-weisses Silexband mit bläulichen, sehr dichten Partien.

18. 1,5 m Sehr feinspätiger, beiger, im Bruch grauer, kieseliger Calcarenit.

19. 0,15 m In Farbe und Struktur gleich ausgebildet wie Nr. 18, jedoch infolge der tiefgreifenden Erosion in einzelne Platten aufgelöst. Stellenweise ist die Oberfläche durch Eisenlösungen grün gefärbt.

20. 0,04 m Braune bis grün-graue, glaukonitische Mergel, welche die Klüfte der Erosionsfläche erfüllen.

Schlämmung: Die Mergel sind durchsetzt von calcarenitischem Aufarbeitungsmaterial. Kalk- und Eisenooide sind meistens zertrümmert. Glaukonit bildet Körnchen von 0,5–1 mm ⌀. Der detritische Quarz ist selten. Der Korndurchmesser beträgt 0,3 mm.

«*Cristellaria*» sp., *Textularia* sp.

21. 0,04 m Rostrote, eisenoolithische Mergel. Sie enthalten stark zertrümmerte Ammoniten.

Schlämmung: Der organische Detritus setzt sich aus Schalentrümmern aller Art zusammen. Der anorganische Detritus wird aus Limonit-, Glaukonit- und Quarzkörnern gebildet. Mikroorganismen: «*Cristellaria*» sp., *Textularia* sp., Sponginnadeln (selten).

Macrofossilen: Cardioceratentrümmer, *Christolia* sp.

22. 0,05 m Harte, grauschwarze, nur schwach eisenoolithische Kalkknauer mit vereinzelten Perisphinctenfragmenten. Interessant ist ein Belemnitenphragmokon von 3 cm Durchmesser.

23. 0,10 m Schwarze bis braune, eisenoolithische, mergelige Tone.

Schlämmung: Bivalventrümmer dominieren. Detritischer Quarz und Limonit treten zurück. Die Eisenooide sind häufig zertrümmert.

24. 0,25 m Sehr harte, rostrot anwitternde, im Bruch graue, eisenoolithische Kalkknauer. Die Ooide sind wolkig verteilt. Die Ammonitensteinkerne lösen sich kaum vom zähen Gestein.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin, klar oder grau pigmentiert. Grober organischer Detritus fehlt. Bivalventrümmer sind in feiner Fraktion (0,5 mm ⌀) im Gestein verteilt.

Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz ist häufig in feiner Fraktion; Korndurchmesser bis 0,03 mm. Die Eisenooide sind gut geschalt. Die Kerne bestehen aus onkoidischen Geröllen oder aus Ooidtrümmern einer frühern Aufarbeitungsperiode.

25. 0,15 m Eisenoolithische, weiche Mergelkalke mit Fragmenten grosser Ammoniten.
Schlämmung: Die Mergelkalke sind durchsetzt von Bivalventrümmern.
Mikroorganismen: «*Cristellaria*» sp., kleine, weinrote Gasteropoden.
Euaspidocers perarmatum (Sow.)
Pleurotomaria sp. indet.
26. 0,20 m Gelbe bis graue, eisenoolithische Kalkknauer mit *Cardioceras* sp. indet.
27. 0,08 m Braungelbe, weiche, eisenoolithische Mergelkalkknauer.
28. 0,10 m Braune, eisenoolithische Kalkknauer.
29. 0,09 m Braune, eisenoolithische Mergel.
30. 0,05 m Kleine eisenoolithische Kalkknauer, eingebettet in braune Mergel.
31. 0,10 m Graue, ooidfreie Mergel mit vereinzelten kleinen Pyritkonkretionen.
32. Argovian-Kalke.

48. Detailprofil des Callovian aus dem Steinbruch des alten Zementwerkes von Noiraigue (Furcil) (Figuren. 7 und 8).

Vom Calcaire roux sableux sind nur die obersten Meter aufgeschlossen (Schürfung).

1. 0,3 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit mit vereinzelten, groben Bivalventrümmern.
2. 0,05 m Braungraue, kalkige Mergel.
3. 0,04 m Braunroter, im Bruch grauer, limonitreicher, leicht spätiger Mergelkalk.
4. 0,08 m Graubraune, tonige Mergel, die von Bivalventrümmern durchsetzt sind.
5. 0,24 m Braunroter, im Bruch grauer, lumachellöser Calcarenit.
6. 0,04 m Grauer, kalkiger Mergel.
7. 0,05 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Mergelkalk.
8. 0,25 m Graubraune, kalkige Mergel mit vereinzelten weissen oder gelblichen Kalzitlinsen
9. 0,08 m Braunroter, im Bruch blaugrauer, grobspätiger Calcarenit.
10. 0,08 m Blaugraue bis braungraue, mergelige Tone.
11. 0,1 m Braunrot anwitternder, im Bruch blauschwarzer, pyritreicher Calcarenit.
12. 0,28 m Graubraune, kalkige Mergel mit vereinzelten, dichten Kalkknauern.
13. 0,1 m Brauntor anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger, lumachellöser Calcarenit.
14. 0,02 m Gelbe, mergelige Tone, die von Bivalven- und Bryozoentrümmern durchsetzt sind.
15. 0,15 m Braunrot anwitternder, im Bruch blaugrauer, grobspätiger Calcarenit (3 Bänke).
16. 0,04 m Graue, blätterige Mergel.
17. 0,1 m Braunrot anwitternde, im Bruch stahlgraue, limonitreiche Calcarenite.
18. 0,15 m Graublaue, mergelige Tone.
19. 0,1 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit.
20. 0,02 m Braunrote, limonitreiche Mergel.
21. 0,32 m Braungrau anwitternde, im Bruch stahlgraue, lumachellöse Calcarenite.
22. 0,15 m Graue bis beige, kalkige Mergel.
23. 0,09 m Braungelb anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit.
24. 0,2 m Braune, limonitreiche Mergel.
25. 0,25 m Braunrot anwitternder, im Bruch stahlgrauer, grobspätiger Calcarenit mit dünnen, gelblichen Tonlinsen.
26. 0,02 m Graue, mergelige Tone.
27. 0,08 m Braunroter, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist grobkristallin kalzitisch.

Organischer Detritus: Er besteht hauptsächlich aus Bivalven – und Echinodermentrümmern, die teilweise vererzt sind. Verkieselte Schalentrümmer sind selten. Die Quarzinsphärolithe sind kurzfaserig. Onkoide von grauer bis graubrauner Farbe sind koprogenen Ursprungs.

Anorganische Komponenten: Die Kerne der Ooide werden von Schalentrümmern gebildet. Die Schalung ist grau und einfach.

Detritischer Quarz ist in feiner, schlechtgerundeter Fraktion sehr selten, ∅ um 0,03 mm.

Pyrit liegt als feine Kriställchen in den vererzten Echinodermentrümmern.

Mikroorganismen: Vererzte Milioliden und Cristellarien.

28. 0,05 m Graue, tonige Mergel.
29. 0,15 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit.
30. 0,1 m Graue, blätterige, kalkige Mergel.
31. 0,3 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, lumachellöser Calcarenit.
32. 0,1 m Graue, blätterige, kalkige Mergel.
33. 0,4 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobgebankter Calcarenit.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin kalzitisch.

Organischer Detritus: Er besteht aus Echinodermen – und Molluskentrümmern aller Art. Bryozoenbruchstücke, Spongiennadeln mit erweitertem, limonitisch pigmentiertem Achsenkanal und Brachiopodentrümmer sind selten. Ein Teil des Detritus ist vererzt oder durch Quarzin verkieselt. Onkoidische Koprolithe sind selten.

Anorganische Komponenten: Mikrogerölle erreichen bis 1,5 mm ∅.

Die Ooide, meistens mit hellem organischem Kern und dunkelgrauer, einfacher Schale sind stets kleiner als die Mikrogerölle. ∅ bis 0,6 mm.

Detritischer Quarz ist selten. Korndurchmesser um 0,02 mm. Pyrit tritt meistens in vererzten Schalentrümmern auf.

34. 0,2 m Graue bis gelbe Mergel.
35. 0,25 m Braungrau anwitternder, im Bruch grauer, sehr dünnbankiger Mergelkalk.
36. 0,5 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée mit vereinzelten, auswitternden Bivalventrümmern.
37. 0,1 m Braunrote, kalkige Mergel.
38. 0,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.
39. 0,15 m Graue, kalkige Mergel.
40. 0,25 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige, kieselige Dalle nacrée. (1–40 Crs)
41. 0,1 m Graue, blätterige, kalkige Mergel.
42. 0,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige, grobspätige Dalle nacrée.
43. 0,1 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch; vereinzelte Quarzinsphärolithe.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Brachiopoden- und Bivalventrümmer. Teilweise vererzt, oft umkristallisiert und entmischt oder durch Quarzin verkieselt. Spongiennadeln und Bryozoentrümmer sind selten (∅ bis 2,0 mm). Kleine onkoidische Koprolithen von grauer bis brauner Farbe.

Anorganische Komponenten: Ooide mit grossen,hellen oder dunklen organischen Kernen und dunkelbrauner, einfacher Schale (∅ 0,5 mm). Onkoidische Gerölle, graubraun mit hellen Schalensplittern (∅ 0,7 mm). Detritischer Quarz, selten und sehr fein (∅ 0,02 mm).

Cristellaria sp. indet.

44. 0,45 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, von groben Bivalventrümmern durchsetzte Dalle nacrée.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven-, Brachiopoden-, Gasteropoden- und Bryozoendetritus. Spongiennadeln mit erweitertem Achsenkanal. Ein Teil des Detritus ist vererzt. Bei der Umkristallisation wird das limonitische Material an den Rändern der Neubildungen, Kalzit oder Quarzin, ausgeschieden. (∅ des Detritus um 2 mm, vereinzelt bis 1,5 cm). Onkoidische Koprolithe sind grau bis graubraun (∅ 0,3 mm).

Anorganische Komponenten: Ooide mit grossen, hellen, organischen Kernen und grauer, einfacher Schale (∅ um 0,5 mm). Detritischer Quarz selten (∅ um 0,01 mm).

45. 0,15 m Beige anwitternder, im Bruch grauer, feinspätiger Calcarenit.
46. 0,6 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit.
47. 0,05 m Graue, tonige Mergel.

48. 1,3 m Beige anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

Dünnschliff: Grundmasse feinkristallin kalzitisch mit vereinzelten Quarzinsphärolithen.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven-, Brachiopoden- und Bryozoentrümmer. Ein Teil des Detritus ist vererzt. Bei der Umkristallisation wird das Material entmischt. An den Rändern der Neubildungen scheiden sich limonitisches Material und Dolomit aus. Die Spongiennadeln sind meistens umkristallisiert. Der Achsenkanal ist erweitert und limonitisch pigmentiert (⌀ des Detritus um 2,0 mm).

Anorganische Komponenten: Die Ooide besitzen meistens einen grossen organischen Kern. Die Schalen sind hellgrau und einfach (⌀ 0,6 mm). Onkoidische Gerölle sind grau bis braun (⌀ 1,5 mm).

Detritischer Quarz ist selten (⌀ 0,02 mm).

49. 0,4 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, lumachellöse, grobspätige Dalle nacrée mit vereinzelten, feinspätigen Linsen.

50. 0,35 m Beige anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit mit auswitternden, verkieselten Bivalventrümmern.

51. 1,3 m Braunrot anwitternde, im Bruch blaugraue, feinspätige Dalle nacrée.

52. 4,1 m Braungelb bis beige anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch. Einzelne Flecken sind durch Limonit gelblich gefärbt.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven-, Brachiopoden-, Gasteropoden- und Bryozoentrümmer. Ein Teil des Detritus ist umkristallisiert und durch Quarzin verkieselt.

Anorganische Komponente: Die Kerne der Ooide bestehen entweder aus Bivalventrümmern oder aus Onkoiden. Die Schalung ist einfach.

Detritischer Quarz und Pyrit sind sehr selten.

Limonitkörner liegen meistens an den Rändern umkristallisierter, primär vererzter Echinodermentrümmer.

53. 0,5 m Braunrot anwitternder, im Bruch stahlgrauer, grobspätiger Calcarenit.

54. 0,45 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.

55. 0,02 m Graue Mergel.

56. 0,25 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige, feinspätige Dalle nacrée.

57. 0,05 m Graue, kalkige Mergel, die von Bivalventrümmern durchsetzt sind.

58. 0,25 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.

(40–58 unt. DN)

59. 0,2 m Graue, kalkige Mergel.

60. 0,2 m Braungrau anwitternder, im Bruch grauer, liecht spätiger Mergelkalk.

61. 0,05 m Graue, kalkige Mergel.

62. 0,2 m Graubraun anwitternder, im Bruch grauer, mergeliger oolithischer und grobspätiger Calcarenit.

63. 0,02 m Graue Mergel.

64. 0,08 m Braunrot anwitternder, im Bruch blaugrauer Calcarenit mit auswitternden, verkieselten Bivalventrümmern.

65. 0,02 m Braungraue, limonitreiche Mergel.

66. 0,25 m Braungrau anwitternder, im Bruch blaugrauer Calcarenit. Das Gestein enthält zahlreiche verkieselte Bivalventrümmer.

67. 0,3 m Graue, kalkige Mergel, die von Bivalvendetritus durchsetzt sind.

68. 0,15 m Graubraun anwitternder, im Bruch dunkelgrauer, grobspätiger und mergeliger Calcarenit.

69. 0,08 m Poröser, grauer, spätiger Mergelkalk.

70. 0,12 m Graue Mergel.

71. 0,06 m Grauer, spätiger Mergelkalk.

72. 0,1 m Graue Mergel, die vereinzelte, grobe Bivalventrümmer enthalten.

73. 0,12 m Graue, leicht spätige, mergelige Kalke.

74. 0,05 m Graue Mergel.

75. 0,25 m Braungrau anwitternder, im Bruch grauer, poröser und körniger Mergelkalk.

76. 0,07 m Graue, kalkige Mergel.
77. 0,08 m Graubrauner, blätteriger Mergelkalk.
78. 0,06 m Graue Mergel.
79. 0,15 m Beige anwitternder, im Bruch grauer, feinspätiger Calcarenit. $CaCO_3$-Gehalt: 95,1%
80. 0,05 m Blätteriger, grauer Mergelkalk.
81. 0,06 m Graue, kalkige Mergel.
82. 0,18 m Grauer, leicht mergeliger, im Bruch blaugrauer Calcarenit. $CaCO_3$-Gehalt: 90,3%
83. 0,06 m Graubraune, braunrot gefleckte, im Bruch graue Mergelkalke.
84. 0,04 m Graue Mergel.
85. 0,1 m Graubraun anwitternder, im Bruch dunkelgrauer, feinspätiger und poröser Kalk. $CaCO_3$: 92,8%; $MgCO_3$: 2,5%.
86. 0,04 m Graue Mergel.
87. 0,06 m Grauer, feinspätiger bis körniger Kalk. $CaCO_3$: 95,9%.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven-, Gasteropoden- und Brachiopodentrümmer sind häufig. Seltener sind Bryozoentrümmer und Spongiennadeln mit erweitertem Achsenkanal. Ein Teil des Detritus war primär vererzt. Im Laufe der Umkristallisation wurden die vererzten Trümmer entmischt (⌀ um 0,5 mm).

Onkoide sind meistens grau oder braun. Ein Teil besteht aus gerollten, vererzten Mikroorganismen, ein Teil ist koprogen (⌀ um 0,5 mm).

Die Ooide sind meistens grau. Die Schalung ist einfach. Die Kerne bestehen entweder aus Schalentrümmern oder aus Onkoiden (⌀ um 0,7 mm).

Detritischer Quarz ist selten. Die Körner sind schlecht gerundet (⌀ um 0,09 mm.)

88. 0,15 m Braungelb anwitternde, im Bruch graublaue, grobspätige Dalle nacrée.
89. 0,1 m Graue, kalkige Mergel.
90. 0,12 m Graubraune, im Bruch graue Mergelkalke.
91. 0,25 m Graue, von Bivalven- und Echinodermentrümmern durchsetzte Mergel.
92. 0,18 m Graue, körnige und leicht spätige Mergel. $CaCO_3$-Gehalt: 59,95%.
93. 0,14 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, feinspätiger Calcarenit. $CaCO_3$-Gehalt: 95,6%.
94. 0,03 m Graue Mergel.
95. 0,06 m Grauer, körniger Mergelkalk.
96. 0,02 m Gelbbraune Mergel.
97. 0,1 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, feinspätige, mergelige Kalkbank. $CaCO_3$-Gehalt: 87,1%.
98. 0,03 m Braunrote, limonitreiche Mergel.
99. 0,16 m Braungrauer, im Bruch blaugrauer, feinspätiger mergeliger Calcarenit.
100. 0,03 m Beige Mergel.
101. 0,2 m Braunrot anwitternder, im Bruch graublauer, grobspätiger, leicht mergeliger Calcarenit. $CaCO_3$-Gehalt: 92,6%.
102. 0,03 m Graue Mergel.
103. 0,07 m Graue, feinspätige, mergelige Kalke. $CaCO_3$-Gehalt: 82,8%
104. 0,04 m Graubraune Mergel.
105. 0,05 m Graue Mergel.
106. 0,07 m Beige anwitternde, im Bruch graue Mergelkalke.
107. 0,06 m Graue Mergel.
108. 0,06 m Graubraune, spätige Mergelkalke.
109. 0,04 m Graue kalkige Mergel.
110. 0,07 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit (3 Schichtchen).
111. 0,52 m Wechsellagerung von 2–3 cm mächtigen, grauen Mergeln mit 3 cm mächtigen, grauen Mergelkalklagen. $CaCO_3$-Gehalt der Mergelkalkschichtchen zwischen 60 und 80%.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven- und Brachiopodendetritus teilweise vererzt, teilweise umkristallisiert und entmischt. Vereinzelte Quarzinsphärolithe. Onkoide grau bis schwarz.

Ooide mit organischem oder onkoidischem Kern und grauschwarzer, einfacher Schalung.

Detritischer Quarz ist selten (⌀ bis 0,05 mm).

112. 0,05 m Beige bis grau anwitternder, im Bruch stahlgrauer, grobspätiger Calcarenit.

113. 0,05 m Graue Mergel.

114. 0,06 m Braungelb anwitternder, im Bruch blaugrauer, kieseliger Calcarenit. $CaCO_3$: 82,8%; $MgCO_3$: 2,0%; detr. und authig. SiO_2: 14,1%; Fe-Verbindungen: 1,1%.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch mit vereinzelten Chalzedonsphärolithen.

Organischer Detritus: Echinodermentrümmer sind stark vererzt, teilweise jedoch umkristallisiert und entmischt. Bivalven- und Brachiopodentrümmer sind bis 3 mm lang. Verkieselungen durch Quarzin sind häufig.

Onkoide sind häufig miteinander verkittet und bilden bis 2 mm dicke Mikrogerölle. Sie sind grau bis schwarzbraun gefärbt.

Die Ooide (⌀ bis 0,5 mm) haben einen dunklen, onkoidischen Kern und eine hellgraue, einfache, oft radial struierte Schale.

(58–115 Mergelbank)

115. 0,05 m Beige Mergel.

116. 0,65 m Beige anwitternder, im Bruch grauer, feinspätiger Calcarenit. $CaCO_3$-Gehalt: 96,1%.

117. 0,1 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

118. 0,3 m Braunroter, im Bruch grauer, mergeliger, grobspätiger Calcarenit. $CaCO_3$: 93,1%; $MgCO_3$: 2,1%.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Bryozoen-, Bivalven-, Brachiopoden- und Gasteropodentrümmer. Spongiennadeln sind selten. Ein Teil des Detritus ist durch Quarzin verkieselt (⌀ bis 1,5 mm).

Ooide meist mit dunklem onkoidischem Kern und einfacher, graubrauner Schalung (⌀ um 0,6 mm).

Onkoide von grauer bis schwarzbrauner Farbe.

Detritischer Quarz ist sehr selten (⌀ um 0,02 mm).

119. 0,95 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.

120. 0,4 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

121. 0,45 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.

122. 0,3 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger, leicht mergeliger Calcarenit.

Dünnschliff: Grundmasse feinkristallin kalzitisch mit vereinzelten, limonitisch-tonig pigmentierten Partien.

Organischer Detritus: Echinodermentrümmer sind meist vererzt oder umkristallisiert und entmischt. Bivalven-, Brachiopoden- und Gasteropodentrümmer bis 2 mm ⌀.

Anorganische Komponenten: Onkoide und Mikrogerölle, zusammengesetzt aus graubraunen Onkoiden und organischem Detritus. Ooide mit dunklem Kern und grauer, einfacher Schale. Milioliden und Cristellarien.

123. 0,35 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

124. 0,8 m Braunrot anwitternde, im Bruch blaugraue, grobspätige Dalle nacrée.

125. 1,2 m Beige bis braun anwitternde, im Bruch hellgraue, feinspätige Dalle nacrée.

126. 1,1 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.
$CaCO_3$-Gehalt: 94,1%; $MgCO_3$-Gehalt: 1,2%.

127. 0,5 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue bis beige, feinspätige Dalle nacrée.

128. 4,2 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

129. 0,7 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.

130. 0,5 m Braunrot, fleckig anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.

131. 1,0 m Graubraun anwitternde, im Bruch stahlgraue, von Bivalventrümmern durchsetzte, grobspätige Dalle nacrée.

132. 0,55 m Beige anwitternde, im Bruch hellgraue, kieselige, feinspätige Dalle nacrée.

133. 4,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée mit auswitternden, groben, verkieselten und kalkigen Bivalventrümmern.

134. 1,0 m Braunrot anwitternder, im Bruch blaugrauer, pyritreicher, grobspätiger Calcarenit.
135. 8,5 m Braungrau anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit mit vereinzelten, auswitternden Bivalven- und Bryozoentrümmern.
136. 1,3 m Braunrot anwitternde, im Bruch blaugraue, grobspätige Dalle nacrée.
137. 1,95 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacreé.
138. 1,5 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige und kieselige Dalle nacrée.
139. 2,1 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue bis beige, feinspätige Dalle nacrée. $CaCO_3$-Gehalt: 95,9%.
140. 1,2 m Beige anwitternde, im Bruch graue, von sehr groben Bivalventrümmern durchsetzte Dalle nacrée. $CaCO_3$-Gehalt: 95,1%; $MgCO_3$-Gehalt: 2,0%.
141. 0,8 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue bis beige, grobspätige Dalle nacrée.
142. 1,5 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist grobkristallin kalzitisch.

Organischer Detritus: Echinodernen- und Bivalventrümmer. Sie sind wie die etwas selteneren Bryozoentrümmer, teilweise vererzt (⌀ um 0,6 mm).

Die Onkoide sind kugelig, grau bis braungrau (⌀ um 0,3 mm). Die Ooide sind selten, meistens grau bis braungrau, Die Kerne sind gross, die Schalung ist einfach (⌀ um 0,4 mm).

Detritischer, schlecht gerundeter Quarz ist selten (⌀ um 0,04 mm).

143. 0,3 m Beige anwitternde, im Bruch hellgraue, feinspätige, kieselige Dalle nacrée.
144. 0,05 m Grauweiss anwitternder, im Bruch milchweisser, harter Silex.

1. Analyse: $CaCO_3 + MgCO_3$: 14,1%; SiO_2: 84,4%.
2. Analyse: $CaCO_3$: 24,1%; $MgCO_3$: 2,1%; SiO_2: 72,3%.

Dünnschliff: Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus feinen Chalzedonsphaerolithen. Relikte der ehemals feinkristallinen, kalzitischen, limonitisch pigmentierten Grundmasse sind selten.

Organischer Detritus: Meistens durch Quarzin, seltener durch Chalzedon verkieselt. Der Echinodermendetritus war primär vererzt. Durch die Umkristallisation wurden die Trümmer entmischt, und das limonitische Material wurde an den Rändern der Neubildungen, Sphärolithen oder kalzitisch-dolomitischen Relikten, ausgeschieden. Längs den Achsenkanälen von Spongiennadeln sind die Sphaerolithe linear angeordnet. Ooide und Onkoide sind vollständig umkristallisiert.

145. 0,5 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue bis beige, feinspätige Dalle nacrée.
146. 3,1 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer bis beiger, grobspätiger Calcarenit. Der organische Detritus besteht fast ausschliesslich aus Echinodermentrümmern.
147. 0,5 m Graubraun anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée, die von Bivalventrümmern durchsetzt ist. $CaCO_3$: 92,5%; $MgCO_3$: 1,5%.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin und gelblich pigmentiert.

Organischer Detritus: Grobe Echinodermen-, Bivalven-, Brachiopoden-, Gasteropoden- und Bryozoentrümmer. Ein Teil des Detritus ist durch Quarzin verkieselt. An den Rändern einzelner Quarzinsphärolithen ist die Neubildung von authigenem Quarz zu beobachten (⌀ bis 6 mm).

Anorganische Komponenten: Die Ooide sind grau bis graubraun. Der Kern ist gross, organisch oder onkoidisch, die Schalung einfach (⌀ bis 2 mm).

Die Onkoide sind dicht, grau bis gelbbraun (⌀ bis 1 mm). Mikrogerölle setzen sich meistens aus Ooiden, Onkoiden und feinem detritischen Material zusammen (⌀ bis 5 mm).

Detritischer Quarz ist selten und schlecht gerundet (⌀ bis 0,05 mm).

148. 1,8 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue bis blaugraue Dalle nacrée. $CaCO_3$: 95,1%; $MgCO_3$: 1,5%.

Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch mit vereinzelten Chalcedonsphaerolithen.

Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven-, Brachiopoden- und Bryozoentrümmer. Verkieselungen durch Quarzin sind selten (⌀ um 1,2 mm).

Anorganische Komponenten: Die Ooide sind grau bis graubraun. Sie besitzen einen grossen Kern und sind einfach geschalt (⌀ 0,8 mm). Mikrogerölle sezten sich

aus oragnischem Detritus und onkoidischem Material zusammen (⌀ bis 1,2 mm). Pyrit und detritischer Quarz sind selten.

149. 0,3 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée. $CaCO_3$: 96,1%.

150. 1,6 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée. $CaCO_3$: 96,5%; $MgCO_3$: 1,3%; SiO_2: 1,3 %; Limonit und toniges Material: 0,9%.

151. 0,55 m Graubraun anwitternde, im Bruch graue bis beige, grobspätige, drusige Dalle nacrée. Die Drusenwände sind mit einer feinen Asphalthaut überzogen. Die Schicht wird durch eine Omissionsfläche abgeschlossen.
(115–152 ob. DN)

152. 0,02 m Graue bis graugrüne, glaukonitische Mergel mit vereinzelten Eisenooiden und Bivalventrümmern.

153. 0,15 m Knollige bis ruppige, eisenoolithische Kalke oder Mergelkalke mit feinen Tonlinsen.
Perisphinctes (*Properisphinctes*) *bernensis* DE LOR.
Trimarginites cf. villersi ROLL.
Trimarginites sp. indet.
Dünnschliff: Grundmasse feinkristallin kalzitisch und grau bis beige pigmentiert.
Grober organischer Detritus fehlt.
Die Eisenooide sind im allgemeinen sehr stark zersetzt, doch ist die konzentrische Schalung gut erkennbar.
Chamosit: nur in kleinen Körnern von hellgrüner Farbe.

154. 0,25 m Braunrote bis braungraue, eisenoolithische Mergel.

155. 0,3 m Graue Mergel mit vereinzelten Pyritkonkretionen.

156. 0,35 m Graue, ruppige, mergelige Kalke mit unregelmässigen, höckerigen Schichtflächen (Argovian).

IV. Das Callovian der Freiberge

Figur 9 mit Prof. 26, 29, 33, 36; Profile 26, 28. 29, 33, 35, 36 im Text beschrieben, (S. 123–129)

Dieser Abschnitt des Untersuchungsgebietes umfasst das ausgedehnte Weidegebiet zwischen der Doubs-Schlucht und dem Vallon de St-Imier. Als westlicher Anhang wird die Pouillerel-Antiklinale angeschlossen. Das Gebiet ist im E durch die Sorne begrenzt.

In den Freibergen sind zusammenhängende Aufschlüsse sehr selten. Ich werde bei der Beschreibung der einzelnen Faziestypen jeweils auf die besten Profile hinweisen.

Wie im Klusengebiet und in der Chasseral-Antiklinale wird das Callovian in vier Faziesgruppen gegliedert:

A. Der obere Calcaire roux sableux.

B. Die Callovian-Tone (Pouillerel-Antiklinale ausgenommen).

C. Die Dalle nacrée.

D. Das eisenoolithische Mittel-Ober-Callovian («Anceps-Athleta»-Schichten).

A. DER CALCAIRE ROUX SABLEUX

Die Schichten sind sehr selten aufgeschlossen. Im allgemeinen stechen die härteren Bänke durch die Grasnarbe, während weichere Serien unter der Vegetation verborgen liegen. Vollständig ist die Serie N Goumois (Profil 33), S Montfavergier (Profil 35) und bei der Station Saulcy (Profil 36) aufgeschlossen.