

Das Callovian zwischen Delsberger-Becken und Montoz

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **52 (1959)**

Heft 1

PDF erstellt am: **17.05.2024**

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.

10. Profil beim Althüsli, Ko. 600924/232700, und Mürren, Ko. 600550/232450 W
Weissenstein (Figuren 4 und 7, S 66, 97).

Die Oberfläche des Haupttrogensteins ist sehr stark angebohrt.

1. 4,8 m Graue bis gelbliche, kalkige Mergel, die mit etwas härteren, unregelmässig gebankten Mergelkalken wechsellagern.
2. 2,0 m Wechsellagerung rostroter, feinspätiger Calcarenite mit limonitisch-kalkigen Mergeln.
Acanthothyris spinosa (v. SCHL.)
3. 1,5 m Rostrote, limonitreiche Mergel, die von Bivalventrümmern und zerdrückten Brachiopoden durchsetzt sind.
(1–3 Crs)
4. 3,0 m Graubraune bis beige, plattige Calcarenite, die mit limonitreichen, dünnen Mergelschichten wechsellagern.
Macrocephalites sp. indet. (Abdruck)
(Macrocephalenkalk)
5. 0,4 m Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen. Als erstes folgen darüber violett-graue Mergel, die kleine, braune Knauer enthalten.
6. 15 m Blaue, in Basisnähe gelblich anwitternde Callovian-Tone.
7. 5,0 m Callovian-Tone mit grossen, grauen bis beigen Knauern.
(5–8 CT)
8. 1,2 m Limonitreiche, plattige Mergelkalke, die mit grau-gelben Mergelschichten wechsellagern.
9. 1,5 m Kreuzgeschichtete, beige, rauh anwitternde Calcarenite.
(9–10 DN)
10. 0,45 m Lumachellenbank: Sie enthält nur mehr wenig grobe Bivalventrümmern. Das Gestein ist feinspätig, im Bruch blaugrau und wittert braunrot an. Die Oberfläche der Bank ist stark ausgewaschen. Die Eisenoolithe sind nicht aufgeschlossen.

II. Das Callovian zwischen Delsberger-Becken und Montoz

(Figur 5 mit Prof. 12, 15, 16, 17; Figur 6 mit Prof. 13, 16; Prof. 12, 14, 16, 17 im Text beschrieben, S. 91–93)

Von N gegen S umfasst dieser Abschnitt folgende tektonische Einheiten: Die Vellerat-Antiklinale, die westliche Raimeux-Antiklinale (Montagnes de Moutier), die Moron-Antiklinale und, südlich der Tertiärmulde von Court, die Montoz-Antiklinale.

Um eine bessere Übersicht zu geben, wird in diesem Abschnitt das Callovian jeder Antiklinale, unter Hinweis auf die bezügliche Literatur, kurz beschrieben.

A. DIE VELLERAT-ANTIKLINALE

Die besten Aufschlüsse befinden sich bei der Métairie derrière Château (Mét. de Rièrre Château, in L. ROLLIER, 1893); W des Hofes Frénois, Ko. 588750/240200; und beim Hof La Jacoterie, N Undervelier (Profil 12).

Das Unter-Callovian ist selten aufgeschlossen. Die Macrocephalenkalke sind in der Fazies des Calcaire roux sableux ausgebildet. Ruppige, lumachellöse und limonitreiche Kalke wechsellagern mit braunroten, kalkigen Mergeln. Die Mächtigkeit der Serie beträgt 2,5–3 m. Macrocephaliten wurden keine festgestellt. Besonders häufig scheinen die Stacheln von *Ctenostreon proboscideum* (Sow.) und *Acan-*

thothyris spinosa (v. SCHL.) aufzutreten. Eine scharfe, stark ausgewaschene und verkarstete Erosionsfläche schliesst die Macrocephalenkalke ab (ELBER, 1920).

Die Callovian-Tone sind in den Forges d'Undervelier 3 m mächtig (R. ELBER, 1920), bei La Jacoterie 5 m und S Châtillon ca. 12 m. Die Mächtigkeit der Serie nimmt also von W nach E auf nur 9 km Distanz um das Dreifache zu. An der Basis sind die Tone mergelig und enthalten Macrocephaliten sowie Aufarbeitungsmaterial aus den Macrocephalenkalken. Die Tone sind grau-blau, fett und führen in den obersten 1–2 m kleine, graugelbe Kalkknauer.

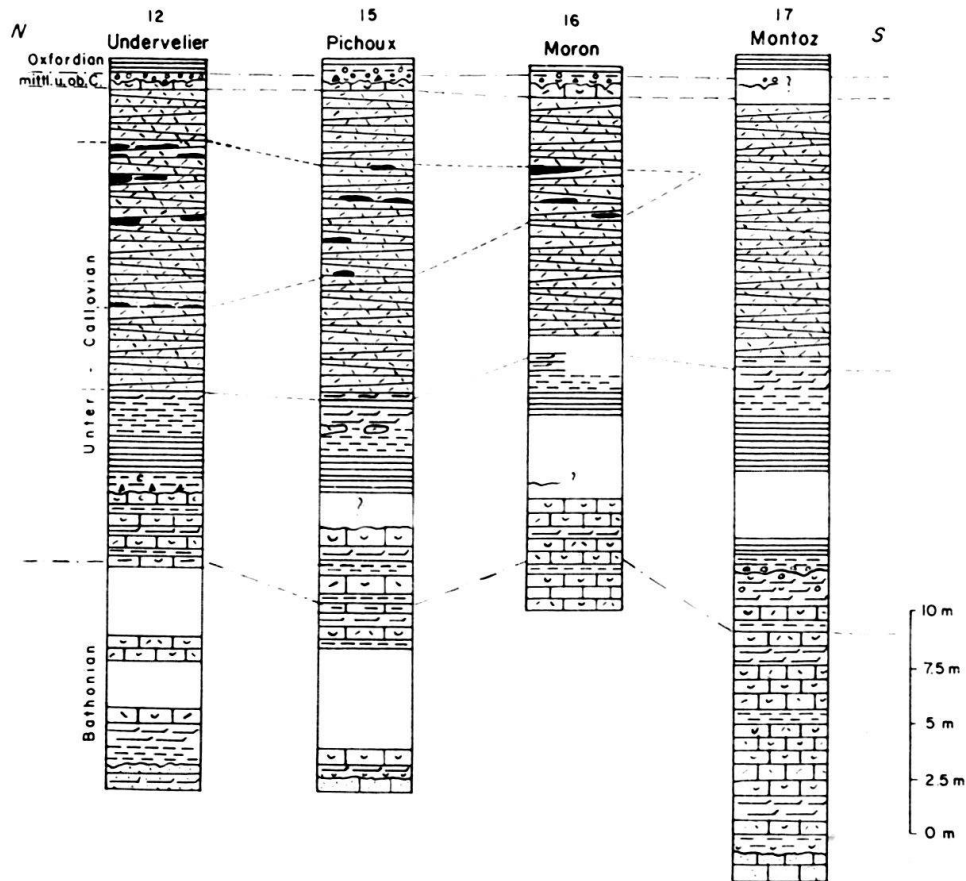


Fig. 5. N-S gerichtete Profilserie des Callovian zwischen Undervelier und der Montoz-Antiklinale

Der Übergang zur Dalle nacrée ist gleitend. Ihre Mächtigkeit beträgt im W (La Jacoterie, Frénois) schon 14 m. Sie nimmt gegen E rasch ab und erreicht in den Comben von Vellerat und Châtillon nur noch 6–8 m. In der Basis der Serie liegen dünnbankige, limonitreiche Mergelkalke, die mit braunroten Mergeln wechsellagern. Darüber folgen braunrote Calcarenite, die rasch in die typische, kreuzgeschichtete, grob bis feinspätige Dalle nacrée übergehen. In der mittleren Dalle nacrée liegen, auf ein Schichtpaket von 7,5 m Mächtigkeit verteilt, 5 Silexhorizonte. Ich habe die Silexhorizonte über 5 km weit nach E verfolgen können und stellte fest, dass sie bei Frénois noch wohlentwickelt sind, in der Umgebung der Mét. derrière Château, Ko. 588750/240200, aber auf wenige, schwach verkieselte Linsen reduziert sind (vgl. Figur 9, S. 119). Die oberste Dalle nacrée ist limonitreich und enthält vereinzelte, grobe Bivalventrümmern. Es handelt sich um die Äquivalente der Lumachellenbank des

östlichen Untersuchungsgebietes (Anceps-Schichten). Ich werde diese Behauptung weiter unten näher begründen. Die Dalle nacrée wird durch eine scharfe Omissionsfläche abgeschlossen. Auf dieser Erosionsfläche liegen braunrote Mergel, die von Aufarbeitungs-Rückständen calcarenitischer und eisenoolithischer Gesteine durchsetzt sind.

Das eisenoolithische Ober-Callovian ist nicht aufgeschlossen, ist aber, wie aus Lesesteinen bei La Jacoterie hervorgeht, sicher ausgebildet.

B. DIE MONTAGNES DE MOUTIER (W RAIMEUX-ANTIKLINALE)

Sie sind der westlichste Abschnitt der durch die Klusen der Birs und der Gabbiaire in drei Segmente geteilten Raimeux-Antiklinale. Die besten Aufschlüsse liegen bei Le Cerneutat (Ko. 590700/237750; Figur 6, Profil 13), im Bachbett der Noire Combe (Profil 14) und in der Pichoux-Schlucht (Ko. 583750/237750; Figur 5, Profil 15).

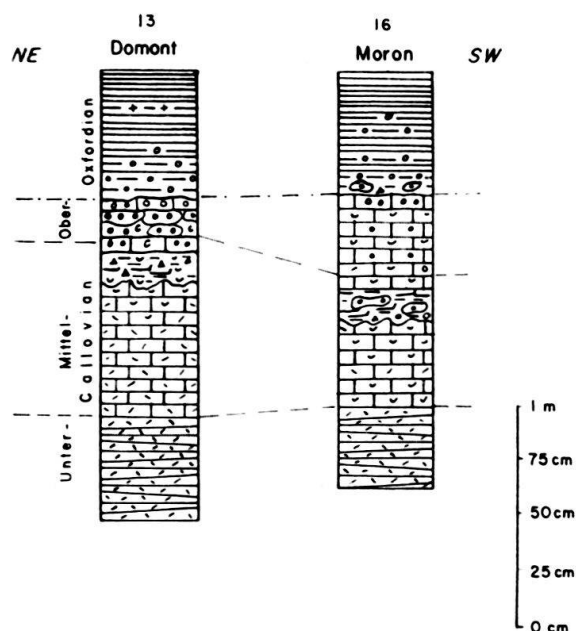


Fig. 6. Detailprofile des Mittel- und Ober-Callovian der Raimeux- und der Moron-Antiklinale

Die Macrocephalenkalke sind selten aufgeschlossen. Dickbankige, ruppige, lumachellöse Kalke wechsellagern mit dünnen kalkigen Mergellagen. In der Noire Combe wurde in einer von Terebrateln und Pectiniden erfüllten Bank der Steinkern eines Macrocephaliten beobachtet. Die Mächtigkeit des Kalkes beträgt ca. 3 m.

Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen. Die grauen bis blauschwarzen Tone bilden Comben und sind nur selten in kleinen Anrissen aufgeschlossen (Noire Combe, Profil 14; Pichoux-Schlucht). In den obersten Lagen enthalten sie kleine, graugelbe Kalkknauer. Ich schätze die Mächtigkeit der Schicht auf 6–10 m.

Im Hangenden gehen die Tone ohne Sedimentationsunterbruch in die Dalle nacrée über. An der Basis wechsellagern dünne, limonitreiche Mergelkalke mit gelblichen Mergeln. Sie gehen rasch in limonitreiche Calcarenite über, die sich ihrer-

seits nach 1–2 m zur typischen Dalle nacrée entwickeln. In der Mitte des 15 m mächtigen Komplexes liegt eine 5 m dicke Serie aus welcher zahlreiche Silexlinsen auswittern. Sie liegen entweder im Gestein selbst oder auf den Schichtflächen.

Eine typische Lumachellenbank fehlt. Dagegen tritt im obersten Meter eine auffallende Veränderung der Dalle nacrée selbst ein. Die Bänke werden massiger, feinspätig und limonitreich. Im frischen Bruch ist das Gestein blaugrau und enthält vereinzelte, grobe, gelbliche Bivalventrümmern. Von der Lumachellenbank unterscheidet sich die Schicht durch den geringeren Gehalt an Bivalventrümmern und dadurch, dass sie aus mehreren Platten aufgebaut ist. Die Serie bildet in diesem Raum das Bindeglied zwischen der Lumachellenbank im E und den obersten, typischen Dalle nacrée-Platten im W. Schon hier sind die der Ancepszone entsprechenden Schichten etwas mächtiger als weiter im E und ich nehme an, dass sie im W, im Bereich der Dalle nacrée-Fazies, noch weiter wachsen. Die Lumachellenbank im E stellt einen Kondensationshorizont dar, der in einer Zeit entstanden ist, wo im W schon die normalen, flachmeerischen Sedimente, in diesem Falle die oberste Dalle nacrée, abgelagert wurden.

Die Oberfläche der Dalle nacrée ist stark ausgewaschen. Bohrlöcher und Furchen sind von braunroten Mergeln erfüllt. Sie sind von Aufarbeitungsrückständen calcarenitischer und eisenoolithischer Gesteine durchsetzt. Im Hangenden setzt eine 10 cm mächtige, eisenoolithische Mergelkalkbank ein, in der eisenoolithische Gerölle und vereinzelte calcarenitische Komponenten liegen. Die Schicht enthält keine Fossilien. Sie wird von gut gebankten, weinroten, eisenoolithischen Mergelkalken überlagert. Die Fauna besteht aus *Peltoceras*, *Hecticoceras* und *Reineckeites*. Das fossilbelegte Ober-Callovian ist also nur 20 cm mächtig. Der konglomeratische Horizont dürfte an die Wende Mittel-Ober-Callovian zu stellen sein.

Die eisenoolithische Athleta-Schicht und damit das Callovian wird durch eine Omissionsfläche abgeschlossen, über welcher die an der Basis noch eisenoolithischen Renggeri-Tone des Unter-Oxfordian einsetzen.

Die bei der Untersuchung des Callovian der Moron-Antiklinale gewonnenen Erkenntnisse decken sich bis auf wenige Details mit den Befunden aus der westlichen Raimeux-Antiklinale. So ist die Dalle nacrée etwas weniger mächtig als in der nächst nördlichen Antiklinale. Die Silexlinsen, die in der mittleren Dalle nacrée der Raimeux-Antiklinale noch sehr häufig auftreten, sind in der Moron-Antiklinale bis auf wenige, unvollständig verkieselte Linsen verschwunden.

Im übrigen verweise ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf das Profil Nr. 16 (Moron-Antiklinale) und auf die Beschreibung des Callovian der Montagnes de Moutier.

C. DIE MONTOZ-ANTIKLINALE

Die besten Aufschlüsse befinden sich am Waldweg SE La Golatte, Ko. 584220/228820; beim Hof La Brotheiteri, Ko. 584400/228700; bei der Mét. de Werdt, Ko. 583950/228370 (Profil 17).

Das Unter-Callovian wird in die üblichen drei Schichtgruppen, Macrocephalenkalke, Callovian-Tone und Dalle nacrée aufgeteilt. Der Übergang vom Bathonian zum Callovian ist gleitend. Der Calcaire roux sableux der Montoz-Antiklinale besteht aus ruppigen, bis 50 cm dicken, lumachellösen, braunroten Kalkbänken, die

mit dünnen, limonitreichen Mergelschichtchen wechsellagern. Einzelne Bänke sind pseudoeisenoolithisch. In den obersten 2,5 m des Calcaire roux sableux, die ich dem Callovian zuordne, tritt eine auffallende Faziesveränderung ein. Die Kalke werden sehr limonitreich und sind von Limonitschlieren durchzogen. Schon in der nächsten Bank ist sämtlicher feiner, organischer Detritus limonitisiert. Das Gestein wird etwas weicher und dünnbankiger. $\frac{1}{2}$ m unterhalb der Obergrenze wird das Gestein echt eisenoolithisch. Dies ist die einzige Stelle im ganzen Untersuchungsgebiet, an der ich im Calcaire roux sableux sichere Eisenooide feststellen konnte.

Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen. Die ca. 8 m mächtige Serie bildet kleine Senken und sumpfige Comben. Die Tone sind im mittleren Teil grauschwarz und fett und werden im Dach grau und mergelig. Dann schalten sich dünne limonitreiche Mergelkalkschichtchen ein, die die Dalle nacrée-Sedimentation einleiten.

Die Dalle nacrée der Montoz-Antiklinale ist 12 m mächtig. Sie enthält keine Silexbildungen. Das Mittel- und Ober-Callovian fand ich nirgends anstehend.

D. LITERATURHINWEIS

Schon L. ROLLIER (1893 und 1898) hat auf das Dalle nacrée-Gewölbe von La Jacterie hingewiesen, ohne aber auf die Stratigraphie näher einzutreten. G. KEMMERLING (1911) stellte den Calcaire roux sableux ins Unter-Callovian und gliederte das übrige Callovian in Callovian-Tone, Dalle nacrée und Athletaeisenoolith. Die Silexbildungen hat G. KEMMERLING an mehreren Aufschlüssen beobachtet. R. ELBER (1920) hat in Zusammenarbeit mit A. BUXTORF und K. WIEDENMAYER in einem Stollen der Forges d'Undervelier folgendes Callovianprofil aufgenommen:

- | | |
|---|--------|
| 1. Roter Sandkalk (Calcaire roux sableux) | 12,0 m |
| 2. Macrocephalenschicht (oberste Bänke des Calcaire roux sableux) | |
| 3. Erosionsfläche | |
| 4. Callovian-Tone mit Geröllen und Macrocephaliten | 3,0 m |
| 5. Limonitreiche Calcarenite und Dalle nacrée | 14,0 m |
| 6. Athletaeisenoolith | 0,5 m |

R. ELBER beobachtete auch die rasche Abnahme der Dalle nacrée und schloss daraus, dass die Schichten, ebenso die Eisenoolithe, im E auskeilen: «In der E-Hälfte des Profils scheint nach den Aufschlüssen bei Rossmatt die Stufe aus einer eiförmigen Wechsellagerung von Mergeln und Mergelkalken zu bestehen. . . » (Vgl. Profil 6, SE Envelier, p. 83).

Ein Profil oder eine Beschreibung des Callovian der Moron-Antiklinale sowie der Montagnes de Moutier ist bis jetzt noch nie veröffentlicht worden.

In ihren Dissertationen haben W. SCHÜRER (1928) und P. EPPLE (1947) das Callovian der Montoz-Antiklinale beschrieben. Beide Autoren stellen, der Ansicht L. ROLLIERs folgend, die gesamten Calcaire roux sableux-Schichten ins Callovian. Die Eisenoolithe im Dach der Macrocephalenkalke erwähnen sie nicht. W. SCHÜRER hat die Schichten wahrscheinlich gesehen, verwechselte sie aber mit dem Athleta-Eisenoolith. Er bemerkt p. 10: «In der Montozkette liegen die Sennberge Werdtberg und Brotheitere ebenfalls auf Athletaoolith.» Demgegenüber schreibt P. EPPLE

(1947, p. 37): «Auf dem Montoz stehen die Höfe Brotheiteri und Werdtberg auf Calcaire roux sablaux.» Entgegengesetzte Meinungen haben die beiden Autoren auch in Bezug auf die Athleta-Schichten, W. SCHÜRER beschreibt sie, 2 m mächtig, aus der Montoz-Antiklinale und bemerkt, dass sie in der Chasseral-Antiklinale auf 30 cm reduziert seien. Diese Angaben sind mit Vorsicht aufzunehmen. In der Chasseral-Antiklinale gibt es keinen Athleta-Oolith und im E-Teil keinen Eisenoolith. Wahrscheinlich ist die Mächtigkeit stark überschätzt. P. EPPLE glaubt, dass über der Dalle nacrée direkt die Oxfordian-Tone oder sogar die Birmenstorfer-schichten liegen. Es ist möglich, dass die Eisenoolithe stark reduziert ausgebildet sind, aber durch die Verwitterung weitgehend zerstört wurden.

E. DETAILPROFILE

12. Profil beim Hof «La Jacoterie», Ko. 583950/240500, N Undervelier (Figur 5).

Calcaire roux sableux und untere Callovian-Tone sind nicht aufgeschlossen.

1. 6,0 m Callovian-Tone: Nur die obersten 2 m sind aufgeschlossen. Die grauen, leicht mergeligen Tone enthalten vereinzelte, kleine, gelblich anwitternde Kalkknauer.
2. 1,2 m Graue, gelbbraun anwitternde Kalke, die mit dünnen Mergelkalkbändchen wechsellagern.
3. 2,5 m Kreuzgeschichtete, braunrote, im Bruch graue Calcarenite. Die Verwitterungsfläche ist sandig anzufassen. Die Bankmächtigkeiten betragen 5–15 cm.
4. 0–0,1 m Harte, fleckig grauweiße, im Bruch milchweiße bis bläuliche Silexlinen.
5. 4,0 m Wechsellagerung fein und grob-spätiger, kreuzgeschichteter Dalle nacrée. Die Verwitterungsflächen sind rau, beigefarben, der frische Bruch grau oder blaugrau.
6. 0–0,2 m Schmutzigweißes, dichtes Silexband. Die Linse erstreckt sich über eine Distanz von 2 m.
7. 2,1 m Kreuzgeschichteter, braunrot anwitternder, grob-spätiger Calcarenit. Plattenmächtigkeiten von 5–20 cm.
8. 0–0,1 m Grauweiß anwitterndes, im Bruch milchigweißes Silexband.
9. 0,9 m Grob-spätige, braunrot bis beige anwitternde Dalle nacrée, kreuzgeschichtet, im Bruch grau.
10. 0–0,3 m Massige, sehr harte Silexlinse von grauweißer Anwitterung.
11. 0,4 m Grobe, hellbraun, rau anwitternde Dalle nacrée.
12. 0–0,1 m Grau anwitternde, im Bruch milchweiße, sehr harte, muschelrig brechende Silexlinen.
13. 0,65 m Dünnegebankter, kreuzgeschichteter, feinspätiger Calcarenit. Die Verwitterungsfarbe ist braungelb, die Oberfläche des Gesteins rau.
14. 1,4 m Kreuzgeschichteter, braunrot anwitternder, limonitreicher Calcarenit. Die einzelnen Platten des grob-spätigen Gesteins erreichen Mächtigkeiten von 10–20 cm. (2–4 DN)
15. 1,0 m Kreuzgeschichteter, braunrot anwitternder Calcarenit von grob- bis feinspätiger Struktur. Plattendicke 5–15 cm. Die Oberfläche der Serie ist stark ausgewaschen, sodass die obersten 20 cm in einzelne grosse Platten aufgelöst sind (Lumachellenbank).
16. 0,01–0,04 m Limonitreicher, rostroter Mergel, der von aufgearbeitetem calcarenitischem Material und von vereinzelten Eisenoolithen durchsetzt ist.

Die durch Lesesteine belegten, eisenoolithischen Mergelkalke konnten nicht anstehend beobachtet werden.

14. Profil im Bachbett der Noire Combe, Ko. 590325/235575, N Plain Fayen
(Montagnes de Moutier).

1. ca. 2,0 m Braunrot anwitternder, ruppiger Calcarenit. Die Verwitterungsfläche ist höckerig und von unbestimmbaren Brachiopoden, Bivalven («Pecten» und Ctenostreon) und Ammoniten besetzt. Wahrscheinlich handelt es sich um die oberste Bank der Macrocephalenkalke.
2. ca. 7 m Fette, graue bis schwarze Callovian-Tone, die sehr stark verrutscht und an der Oberfläche von ortsfremdem Material durchsetzt sind.
3. 2,5 m Graue bis braune kalkige Mergel, die mit dünnen, braunrot anwitternden, leicht spätigen Mergelkalkschichtchen wechsellagern.
4. 2,2 m Kreuzgeschichteter, braunroter Calcarenit. An der Basis schalten sich noch vereinzelte dünne Mergellinsen ein.
5. 1,2 m Dünnplattige, feinspätige, kreuzgesch. Dalle nacrée.
6. 0,4 m Kreuzgeschichtete, braungelb anwitternde Dalle nacrée. Aus dem Gestein wittern selten kleine, unvollständig verwitterte Silexlinsen aus.
7. 1,5 m Sehr feinspätiger, beige anwitternder, im Bruch grauer Calcarenit. Bankmächtigkeiten von 10–25 cm.
8. 0,4 m Sehr grobspätiger, braunrot anwitternder Calcarenit.
9. 0,3 m Feinspätige, beige, splitterig brechende Dalle nacrée.
10. 0,6 m Grobspätige, beige bis braunrot anwitternde Dalle nacrée. In den Platten liegen unvollständig verkieselte Silexlinsen, die nur beim Anschlagen sichtbar werden.
11. 0,8 m Harte, feinspätige Dalle nacrée.
12. 0,4 m Kreuzgeschichteter, limonitreicher, im Bruch blaugrauer Calcarenit.
13. 0,4 m Braungelb anwitternder, sehr dünnplattiger, spätiger Mergelkalk.
(3–13 DN)
14. 0,3 m Ruppige, braunrot anwitternde, im Bruch blaugraue Bank. Im feinspätigen Gestein liegen vereinzelte, gelbe, grobe Bivalventrümmern (Lumachellenbank). Die Schichtfläche ist stark anerodiert.
15. 0,05 m Limonitreiche, von Schalengrüs durchsetzte Aufarbeitungsmergel.
16. 0,1 m Braunrote, eisenoolithische Mergel mit eisenoolithischen Geröllen.
17. 0,4 m Braunroter, stark verwitterter Mergelkalk, der limonitisierte Ammoniten, besonders Hecticoceraten enthält. Die Oberfläche der Schicht weist Erosionsspuren auf.
(Mittel-Ober-Callovian)
18. ca. 0,3 m Eisenoolithische, von Belemnitenrümmern und an der Basis eisenoolithischen Geröllen durchsetzte, tonige Mergel, die, unter abnehmendem Ooidgehalt, rasch in fette, grauschwarze Renggeri-Tone übergehen.

16. Zusammengesetztes Profil des Callovian der Moron-Antiklinale, zw. Ko. 585520/
234875 und 585650/234450, S Souboz (Figuren 5 und 6).

1. 10 m Der Calcaire roux sableux ist aus limonitreichen dünnen Mergelschichtchen und harten ruppigen, rostrot anwitternden Calcarenitbänken zusammengesetzt.
2. 2,0 m Die Macrocephalenkalke gleichen sowohl faziell, als auch faunistisch dem Calcaire roux sableux.
Acanthothyris spinosa (v. SCHL.)
Holactypus sp. indet.
Mepygurus cf. *fungiformis* (AG.)
Echinobrissus clunicularis (LLHWYD)
Entolium gingense (QU.)
3. 7,5 m Blauschwarze, fette Callovian-Tone. Weder Basis noch Dachschichten sind aufgeschlossen. In den obersten 2 m schalten sich vereinzelte, längliche Kalkknauer ein.
4. 5,7 m Die mergelig-kalkigen Basisschichten der Dalle nacrée sind nicht aufgeschlossen. Darüber folgen kreuzgeschichtete, beige bis braunrote Calcarenite. Die Anwitterungsflächen sind wegen der verkieselten Organismenrümmern, sandig anzufühlen.

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 Belemnitenrümmern 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 Schalentrümmern, 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 grau-blau 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.