

Das Callovian im nördlichen Untersuchungsgebiet

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

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

Heft 1

PDF erstellt am: **18.07.2024**

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.

V. Das Callovian im nördlichen Untersuchungsgebiet

(Figur 10 mit Prof. 38, 41, 42, 43, 44, 45, 47; Profile 37, 38, 40, 41, 44, 45, 47 im Text beschrieben, S. 133–140)

Der Nordabschnitt des Untersuchungsgebietes umfasst das Plateau von Maiche, im N begrenzt durch die Schluchten des Doubs und des Dessoubre, und die Umgebung von St-Ursanne.

Die Gliederung des Callovian bleibt dieselbe wie in den im S anschliessenden Freibergen:

- A. Calcaire roux sableux p.p.
- B. Callovian-Tone.
- C. Die Dalle nacree.
- D. Die eisenoolithischen Schichten der Anceps-Athleta-Zone.

A. DER CALCAIRE ROUX SABLEUX

Die wichtigsten Aufschlüsse dieser Serie liegen an folgenden Punkten: SSE Bourrignon (Profil 38); NW Develier (Ko. 586200/247200); Montrueslin (Profil 40); Les Malettes (Profil 41); Clos du Doubs (Profil 43, Textfig. 10); Soulce (Profil 44); St-Hippolyte (Profil 45).

Wie sich mancherorts beobachten lässt, transgrediert der Calcaire roux sableux über der angebohrten Schichtfläche des oberen Hauptrogensteins bzw. der Pierre blanche (Les Malettes, Profil 41; Montrueslin, Profil 40; St-Hippolyte, Profil 45). An der Basis liegen im allgemeinen gelbbraune, kalkige Mergel, die im Hangenden von dickbankigen, braunrot anwitternden, im Bruch stahlgrauen, lumachellösen Kalken abgelöst werden. Im obern Teil dominieren wieder mehr plattige Calcarenite und kalkige Mergel (Bourrignon, Profil 38), oder dickbankige lumachellöse Calcarenite (Les Malettes, Profil 41). Besonders in den mittleren Partien der Serie ist häufig der gesamte organische Detritus vererzt, wodurch das Gestein ein eisenoolithisches Aussehen erhält. In den Aufschlüssen in der Umgebung von St-Ursanne ist das Calcaire roux sableux ziemlich fossilreich (Montrueslin, Profil 40). L. ROLLIER (1910) erwähnt den Fossilreichtum des Calcaire roux sableux und weist auf den Fund eines Macrocephaliten hin, den MATHEY bei St-Ursanne machte. In den obersten Schichten dieser Serie fand ich bei Bourrignon (Profil 38) ebenfalls ein zwar stark abgerolltes Exemplar, das aber immerhin beweist, dass auch im W die Callovian-Grenze innerhalb des Calcaire roux sableux liegt.

Die Oberfläche der Dachsicht weist starke Erosionsspuren auf. Die Gesamtmächtigkeit des Calcaire roux sableux beträgt in der Umgebung von St-Ursanne 9–10 m. Sie nimmt nach W ab und beträgt bei Soulce noch 7 m (Profil 44) und bei St-Hippolyte gar nur noch 4–5 m. Es scheint, dass der Sedimentationsunterbruch im Dach des oberen Hauptrogensteins in dieser Gegend länger dauerte, als in den östlich und südlich anschliessenden Gebieten, da die Pierre blanche starke Erosionsspuren aufweist (L. ROLLIER, 1911).

B. DIE CALLOVIAN-TONE

Auf der Erosionsfläche im Dach des Calcaire roux sableux liegen gelbe, von Bivalvenrümmern und Mergelkalkgeröllen durchsetzte Mergel. Es handelt sich um aufgearbeitetes Material aus dem Calcaire roux sableux. Die Schicht war nur während kurzer Zeit etwas oberhalb des bei Les Malettes beschriebenen Profils aufgeschlossen. In Profil 41 liegen graue bis gelbliche Tone scheinbar direkt auf der Erosionsfläche des Calcaire roux sableux. Sonst ist der Übergang zu den Callovian-Tonen nie aufgeschlossen. Im allgemeinen besteht der Komplex aus graublauen bis grauschwarzen Tonen. Sie werden im Dach leicht mergelig und leiten auch hier ohne Sedimentationsunterbruch in die Dalle nacrée über (Bourrignon, Profil 38, Nr. 6–8; NW Develier, Ko. 586200/247200; Soule, Profil 44, No. 9).

Die Mächtigkeit der Callovian-Tone ist im nördlichen Untersuchungsgebiet auffallenden Schwankungen unterworfen; wurden doch in Bourrignon 10 m, in Les Malettes noch 3,5 m und westlich St-Ursanne wieder 7,5 m gemessen. Im Plateau de Maiche liegt die Mächtigkeit stets um 12 m. Dieser plötzliche Mächtigkeitsabfall ist nicht auf diesen einzigen Aufschluss beschränkt; ich erinnere an die Verhältnisse in La Jacoterie (Profil 12, 6 m C T), Montfavergier (Profil 35, 5 m C T) und im Aufschluss bei der Station Saulcy (Profil 36, 4 m C T). Er kommt hier nur besonders gut zur Geltung (Figur 10) und soll daher auch an dieser Stelle besprochen werden. Mit den oben erwähnten Profilen habe ich zugleich die Ausdehnung der Zone stärksten Mächtigkeitsabfalles umgrenzt. Die E-Grenze verläuft von Asuel in NS-Richtung direkt ins Klusengebiet der Sorne und biegt wahrscheinlich, der Untersuchung nicht zugänglich, in SSW-Richtung ins zentrale Chasseral-Gebiet ab. Die W-Grenze erreicht, NS-streichend, östlich St-Ursanne den Doubs, biegt nach SW ab und verläuft in Richtung Montfavergier–Saignelégier. Im S ist kein Mächtigkeitsabfall zu beobachten, es besteht ein kontinuierlicher Übergang zu etwas größeren Mächtigkeiten von 6–9 m, wie sie überall in den Freibergen festgestellt wurden.

C. DIE DALLE NACRÉE

Auch die Dalle nacrée ist durch die oben erwähnten Schwankungen beeinflusst worden, allerdings in umgekehrtem Sinn. Ihre Mächtigkeit beträgt in Bourrignon 12–14 m, in Les Malettes 20–22 m und westlich St-Ursanne, sowie im Plateau de Maiche 16–19 m. Dies deutet darauf hin, dass die Dalle nacrée-Sedimentation hier früher einsetzte, als in den östlich und westlich angrenzenden Gebieten. Auf die Schlüsse, die im weiteren aus diesen wichtigen Tatsachen gezogen werden müssen, werde ich bei der Besprechung der paläogeographischen und faziellen Belange des Callovian näher eintreten (vgl. p. 143 und Fig. 11 p. 144 und Figur 12 p. 149).

Wie überall ist der Übergang von den Callovian-Tonen zur Dalle nacrée gleitend und durch braungelbe Mergelkalke und dünne Mergelschichtchen gekennzeichnet. In der Umgebung von St-Ursanne ist die Dalle nacrée in ihrer typischen Fazies entwickelt. Nur in Les Malettes sind die untersten 6 m der Serie leicht mergelig und sandig anzufassen. Wie die Dünnschliffuntersuchung zeigte, enthalten die sehr feinspätigen Calcarenite wenig detritischen Quarz. Die sandigen Oberflächen entstehen durch auswitternde, feinste, kalkige oder kieselige Bivalven- und Echino-

dermentrümmer. Die mittlere und obere Dalle nacrée von Les Malettes enthält, auf einen Schichtstoss von 10 m Mächtigkeit verteilt, zahlreiche Silexlinsen. Die Silexzonen lassen sich südwärts bis in die Gegend von Scut verfolgen. Nach W und E keilen sie rasch aus. Sowohl bei Bourrignon (Profil 38) als auch im Clos du Doubs und westlich von St-Ursanne (Profil 42 und 43 in Figur 10) wurden nur noch dünne Linsen festgestellt. Die oberste Dalle nacrée in den Aufschlüssen N Bourrignon (Profil 37) und NW Develier ist lumachellös ausgebildet. Diese Bänke stellen das Übergangsgestein zwischen der Lumachellenbank im E und der Dalle nacrée dar, die schon bei Les Malettes in typischer Fazies bis ins Dach der Serie reicht. Bei Ko. 572800/241370 wurde in der Clos du Doubs-Antiklinale ein extrem grob-spätiger Calcarenit festgestellt, der von Bivalventrümern durchsetzt ist. Die Schichtfläche der Bank weist Omissionsspuren auf und ist mit Austern bepflastert. Diese kurzlebige Störungszone kann nur im Südschenkel der Clos du Doubs-Antiklinale beobachtet werden. Sie wird auch von L. ROLLIER (1910) erwähnt. Von der Obergrenze der Dalle nacrée aus gemessen, liegt die Austernschicht im gleichen Niveau wie die Trichitenbank von Goumois (Profil 33, Nr. 27 und 28) und könnte also gleichaltrig sein.

Die Dalle nacrée des Plateau de Maiche ist im allgemeinen etwas oolithischer als diejenige der weiter südlich und östlich anschliessenden Gebiete. Wie in den Freibergen, befinden sich auch hier die besten Aufschlüsse in der Umgebung von Dörfern, wo die Platten beim Häuser- und Strassenbau Verwendung finden (E Maiche, W Montandon, N Courtefontaine, Vacherie, SE Mémont usw.). Vollständige Profile sind an der Strasse Soulece/Courtefontaine (Profil 44), zwischen St-Hippolyte und Maiche (Profil 45) und im Vallée du Dessoubre (Profil 47) aufgeschlossen.

Auch im nördlichen Untersuchungsgebiet wird die Dalle nacrée durch eine scharfe Erosionsfläche abgeschlossen. In die Schichtfläche sind tiefe Furchen und Taschen eingesenkt, so dass vielerorts die oberste Platte in einzelne Komponenten aufgelöst wird (Profil 47); SW St-Ursanne, Ko. 577875/245400; SE Damprichard, Schweiz. Ko. 558450/232250).

D. DIE EISENOOLITHISCHEN GESTEINE DES MITTEL- UND OBER-CALLOVIAN

Obwohl die eisenoolithischen Gesteine sehr selten aufgeschlossen sind, konnte ich sie anhand von Lesesteinen im ganzen nördlichen Untersuchungsgebiet feststellen. Zur Bestätigung dieser Beobachtungen wurde die Serie an folgenden Orten erschürft: N Bourrignon (Profil 37); SW St-Ursanne (Ko. 577875/245400); SE Damprichard Fr. (Schweiz. Ko. 558450/232250); Strasse St-Hippolyte-Rosureux (Profil 47). H. LAUBSCHER (1948) erwähnt einen Aufschluss in der Umgebung von Les Malettes. W. KILIAN & W. DEECKE (1883) sowie L. ROLLIER (1910), die als einzige die Stratigraphie des Callovian im Plateau von Maiche untersuchten, erwähnen einen Aufschluss an der Strasse St-Hippolyte-Maiche (Profil 45), der aber jetzt nicht mehr zugänglich ist. Beide Autoren zitieren *Reineckeia anceps* (REIN.).

Wie im gesamten Untersuchungsgebiet treten als unterste Schicht die Aufarbeitungsmergel von calcarenitisch-eisenoolithischer Zusammensetzung auf. Sie

füllen die Taschen und Furschen der Dalle nacréé-Oberfläche und umhüllen auch die in einzelne, nur schwach kantengerundete Platten aufgelöste oberste Schicht (SW St-Ursanne, Profil 42). Im Hangenden folgen eisenoolithische Mergel und Mergelkalke, die N Bourrignon (Profil 37, Nr. 7) kleine, calcarenitische und eisenoolithische Gerölle enthält. Neben stark abgerollten Ammoniten wurden auch wohlerhaltene Fragmente von *Reineckeia* sp. festgestellt. Reineckeien sammelte ich auch in der Vallée du Dessoubre (Profil 46). Die Erosionsphase liegt also auch hier innerhalb der Ancepschichten. Über der 10–20 cm mächtigen Basisschicht liegen wieder Mergel und Mergelkalke (Bourrignon, Profil 37; SW St-Ursanne, Profil 42, Figur 10, Ko. 577875/245400), an anderer Stelle dagegen faust- bis kopfgrosse Kalkknauer (Damprichard, Schweiz. Ko. 558450/232250). Die Mergelschichtchen und Mergelkalke enthalten vereinzelte stark abgerollte Ammoniten (Peltoceraten). Im Dach liegen erneut kleine Gerölle, die auf die zweite Erosionsphase zu Ende der Athleta-Zone hindeuten.

Im Tal des Dessoubre sind nur die untersten eisenoolithischen Mergel und Mergelkalke, mit *Reineckeia anceps* (REIN.) erhalten.

E. DETAILPROFILE

37. Profil beim Hof La Forge, 585100/250500, N Bourrignon

Ober-Bathonian, Macrocephalenkalke und Callovian-Tone sind unter der Vegetation verborgen.

1. 2,5 m Braunrote, leicht spätige Mergelkalke wechsellagern mit gelbbraunen, limonitreichen Mergeln.
2. 2,0 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue bis beige, limonitreiche Dalle nacréé.
Dünnschliff: Grundmasse feinkristallin kalzitisch und tonig-limonitisch pigmentiert.
Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven-, Bryozoen- und Brachiopodentrümmer sind vielfach vererzt, wobei die Gitterstruktur der Crinoiden hervorgehoben wird. Ein Teil des Detritus ist mehr oder weniger umkristallisiert und entmischt. Spongiennadeln, umkristallisiert und mit erweitertem Achsenkanal, sind selten.
Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz ist selten und in feiner Fraktion (\varnothing 0,05 mm) im Gestein verteilt.
Graubraune, onkoidische Gerölle sind wahrscheinlich koprogenen Ursprungs.
Mikroorganismen: Vereinzelte, vererzte Milioliden.
3. 2,2 m Etwas gröbere, beige anwitternde, im Bruch graue Dalle nacréé.
4. 3,0 m Graubraun anwitternde, im Bruch graue Dalle nacréé mit vereinzelten, größeren, verkieselten Bivalventrümern.
Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin-kalzitisch und tonig-limonitisch pigmentiert.
Organischer Detritus: Stark vererzte Bivalven-, Echinodermen-, Bryozoen- und Gasteropodentrümmer. Stellenweise ist der Detritus umkristallisiert und entmischt.
Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz in feiner Fraktion ist selten. Onkoidische Gerölle sind braungrau gefärbt.
5. 1,6 m Braungelb anwitternde, im Bruch stahlgraue, limonitreiche Dalle nacréé; im Dach vereinzelte Bivalventrümmer.
Dünnschliff: Grundmasse feinkristallin kalzitisch und tonig-limonitisch pigmentiert.
Organischer Detritus: Er besteht aus leicht vererzten Echinodermen- und Bivalventrümern, die zum Teil umkristallisiert sind.

Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz von max. 0,05 mm Durchmesser ist fein verteilt. Onkoidische Mikrogerölle sind teilweise aus mehreren Komponenten zusammengesetzt.

Die Schicht wird durch eine Omissionsfläche abgeschlossen.

6. 0,04 m Braunroter, limonitischer Mergel, der von feinem calcarenitischem und eisenoolithischem Aufarbeitungsmaterial und von kleinen Geröllen erfüllt ist.
7. 0,25 m Eisenoolithischer Mergelkalk, der von eisenoolithischen und sehr kleinen, calcarenitischen Geröllen durchsetzt ist. Die Schicht ist reich an gerollten, in Oberflächennähe auch angewitterten Fossilien.
Reineckea (s. str.)
Hecticoceras sp. indet.
8. 0,3 m Rostrote, eisenoolithische Mergel und Mergelkalke. Auch diese Schicht enthält vereinzelte, eisenoolithische Gerölle.
Dünnschliff: Die schon makroskopisch sichtbare, gestörte Sedimentation kommt gut zur Geltung. Die Grundmasse ist feinkristallin kalzitisch, braunrot pigmentiert. Die Schichtchen sind fein gefältelt und schmiegen sich härteren Komponenten an (Fließstruktur).
(7–8 Mi.-Ob.-Call.)
Organischer Detritus: Bivalven- und Brachiopodentrümmer.
Anorganischer Detritus: Kleine, eisenoolithische Gerölle und Quarzkörner.
9. 0,3 m Gelbbraune, eisenoolithische Mergel mit abnehmendem Eisenooidegehalt.
10. Die gelben Mergel gehen ohne Sedimentationsunterbruch in die blauschwarzen Renggeri-Tone über.
(9–10 Oxf.)

38. Profil bei Ko. 585750/248750. SSE Bourrignon

(Figur 10).

Der Calcaire roux sableux ist nur selten aufgeschlossen.

1. 5,0 m Braunrote bis gelbliche Mergel, die mit lumachellösen Mergelkalkschichtchen wechsellagern.
2. 3,5 m Braunrot anwitternde, im Bruch rostrote oder graue, lumachellöse Calcarenite, die mit braungelben Mergelschichtchen wechsellagern.
3. 2,0 m Macrocephalenkalke: Braunrote, im Bruch graue, plattige bis ruppige Calcarenite mit höckerigen Schichtflächen.
Macrocephalites sp. indet. – (abgerollte Fragmente)
Perisphinctiden
4. 1,5 m Gelbe, tonige Mergel. Der Kontakt mit den Macrocephalenkalcken ist nicht aufgeschlossen.
5. ca. 10 m Blauschwarze Callovian-Tone.
(4–6 CT)
6. 2,5 m Gelbe, mergelige Tone, evtl. mit Kalkknauern (Lesesteine).
7. 1,5 m Braungelbe, mergelige Tone bis Mergel, die mit braunroten, spätigen Mergelkalkschichtchen wechsellagern.
8. 1,0 m Plattige, braunrote, mergelige Calcarenite mit vereinzelt Mergellagen.
9. 4,0 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacree mit vereinzelt, auswitternden, verkieselten Bivalventrümmer.
10. 3,0 m Gelbbraun bis beige anwitternde, im Bruch graue Dalle nacree. Im Gestein und zwischen den Platten liegen wenige, kleine Verkieselungen, die grau bis beige anwittern.
11. 2,2 m Beige anwitternde, im Bruch graue, dünngebankte Dalle nacree.
(7–11 DN)

Die Obergrenze der Dalle nacree und die Anceps-Athleta-Schichten sind nicht aufgeschlossen.

40. Profil, aufgenommen längs der Strasse St-Brais–Caquerelle, zwischen Sceut und Montrueslin, Ko. 581500/244400.

Die Oberfläche des obern Hauptrogensteins ist stark angebohrt.

1. 1,1 m Braungelbe, limonitreiche, von Bivalventrümmern durchsetzte Mergel.
2. 0,1 m Braunroter, blättriger, kalkiger Mergel.
3. 0,04 m Gelbliche, kalkige Mergel mit zahlreichen Limonitkörnern.
4. 0,5 m Braunrot anwitternder, im Bruch stahlgrauer, lumachellöser Calcarenit. Die Oberfläche der Bank ist angebohrt und von zertrümmerten Austern bepflanzt.
5. 0,08 m Braunroter, von Schalengrus durchsetzter, limonitischer Mergel, der die Bohrlöcher im Liegenden ausfüllt.
6. 0,3 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Calcarenitbank. Die Oberfläche ist von Limonitkrusten überzogen.
7. 0,1 m Beige, limonitreiche Mergel.
8. 0,4 m Braunrot anwitternder, im Bruch stahlgrauer, feinspätiger Calcarenit. Das Gestein ist von braunroten Limonitschlieren und Bohrgängen durchzogen.
9. 0,4 m Beige bis braune, kalkige Mergel, die mit dünnen Mergelkalkschichtchen wechselagern.
10. 0,45 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, feinspätige und lumachellöse Calcarenite. Das Gestein ist von Bohrgängen durchzogen.
11. 1,4 m Graue bis beige, kalkige Mergel, die von Bivalventrümmern gespickt sind.
12. 0,7 m Braunrot bis beige anwitternder, im Bruch grauer, Calcarenit. Die feinen Bivalventrümmer sind weitgehend vererzt. Das Gestein erhält dadurch das Aussehen eines eisenoolithischen Kalkes.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin kalzitisch und limonitisch pigmentiert.

Organischer Detritus: Er besteht hauptsächlich aus Bivalven- und Brachiopodentrümmern. Die Echinodermtrümmer sind vollständig vererzt, während die Bivalvenschalen meistens von einer Limonithaut überzogen sind. Bei der Umkristallisation wird der Limonit verdrängt und in Nestern angereichert.

Anorganischer Detritus: Braune, onkoidische Gerölle.

Detritischer Quarz ist selten.

Mikroorganismen: Vererzte Cristellarien und Milioliden.

13. 0,5 m Braunrot anwitternder, dickbankiger Mergelkalk. Der organische Detritus ist vererzt. (pseudoeisenoolithisch)
 - Holcotypus cf. depressus* (LESKE)
 - Pygorhytis* sp. indet.
 - Trigonia (Myophorella) suprabathonica* J. B. GREPPIN
 - Acanthothyris spinosa* (v. SCHL.)
14. 0,4 m Braunrot anwitternder, im Bruch blaugrauer, limonitreicher Calcarenit.
15. 0,3 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige bis graue, knauerige Mergelkalkbank.
16. 0,8 m Braunrot anwitternder, im Bruch beiger, schlechtgebankter Mergelkalk.
17. 0,4 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige Mergelkalke.
18. 0,4 m Braungelbe, von Bivalventrümmern durchsetzte Mergel mit vereinzelt Mergelkalkknauern.

Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen.

(1–18 Crs)

19. ca. 4 m Graue bis blaugraue Callovian-Tone.
20. 1,2 m Beige Mergel, die mit dünnen, leicht spätigen Mergelkalkschichtchen wechselagern.
21. 2,1 m Grauer bis beiger, im Bruch hellgrauer, feinspätiger, mergeliger Calcarenit.
22. 1,0 m Grauer bis beiger, sehr dünnbankiger Calcarenit.
23. 4,0 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée. Auf die Verwitterungsflächen treten verkieselte Bivalventrümmer aus.
24. 0,6 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.
25. 1,4 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.
26. 0,15 m Fleckig grau anwitternder, im muscheligen Bruch weisser bis bläulicher Silex.

27. 1,1 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger Calcarenit.
 28. 1,9 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée. Unvollständig verkieselte Silexlinsen wittern grau aus.
 29. 3,0 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.
 Die oberste Dalle nacrée und das obere Callovian sind nicht aufgeschlossen.
 (20–29 DN)

41. Profil an der neuen Strasse, Les Malettes–St-Ursanne, Ko. 581650/248320
 (Figur 10).

Die Oberfläche des oberen Hauptrogensteins ist angebohrt.

1. 1,5 m Braungelbe, limonitische Mergel, die von Austertrümmern und vereinzelt Pholadomyensteinkernen durchsetzt sind.
 2. 1,8 m Braunrot anwitternde, im Bruch stahlgraue, lumachellöse Calcarenite. Die Schichtflächen sind ausgewaschen und von Austern bepflanzt. Zwischen die einzelnen 20–40 cm mächtigen Bänke schalten sich 3–8 cm dicke Mergelschichtchen.
 3. 1,6 m Wechsellagerung gelbbrauner, limonitischer Mergel mit braunrot anwitternden, im Bruch blaugrauen Calcareniten. Die Schichtflächen sind höckerig.
Trigonia (Myophorella) suprabathonica J. B. GREPPIN
 4. 0,4 m Graue bis graubraune, leicht spätige Mergel.
 5. 0,3 m Graubraune, im Bruch graue, von Kriechspuren überzogene Mergelkalkbank.
 6. 0,8 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, lumachellöser Calcarenit. Die Schichtflächen sind höckerig bis bauchig.
 7. 1,2 m Drei braunrot anwitternde, im Bruch stahlgraue, von gelblichen Bivalventrümmern durchsetzte Calcarenitbänke.
Trigonia (Myophorella) cf. suprabathonica J. B. GREPPIN
 Dünnchliff: Die Grundmasse ist feinkristallin kalzitisch, klar oder limonitisch verfärbt.
 Organischer Detritus: Er setzt sich zusammen aus Echinodermen-, Lamellibranchiaten- und Brachiopodentrümmern. Der Crinoidendetritus ist meistens etwas vererzt, häufig auch umkristallisiert und entmischt.
 Anorganischer Detritus: Detritischer Quarz in schlechtgerundeter, feiner Fraktion (\varnothing bis 0,09 mm). Onkoidische Gerölle von brauner bis schwarzer Farbe sind organischen (koprogenen) und anorganischen Ursprungs.
 (1–8 Crs)
 8. ca. 3 m Callovian-Tone von dunkelgrauer Farbe. Die Schicht ist nur unvollständig aufgeschlossen.
 9. 1,8 m Beige, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée mit vereinzelt gelblichen Mergelagen.
 Dünnchliff: Grundmasse feinkristallin kalzitisch und grau bis gelblich pigmentiert.
 Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven- und Brachiopodentrümmer dominieren. In zweiter Linie treten Bruchstücke von Bryozoen und umkristallisierte Spongiennadeln mit erweitertem Achsenkanal auf. Ein Teil des Detritus ist vererzt.
 Detritischer Quarz: Korndurchmesser bis 0,05 mm.
 10. 3,5 m Beige anwitternde, im Bruch graue, mergelige Calcarenite. Wegen des auswitternden feinen Schalengrus ist die Verwitterungsfläche sandig anzufühlen.
 Dünnchliff: Grundmasse feinkristallin bis dicht und grau pigmentiert.
 Organischer Detritus: Die feinerriebenen Trümmer von Spongien und Crinoiden sind meistens vererzt. Die Spongiennadeln sind umkristallisiert, der Achsenkanal ist erweitert und tonig-limonitisch pigmentiert. Braungraue Onkoide sind wahrscheinlich koprogenen Ursprungs.
 Detritischer Quarz: Korndurchmesser bis 0,05 mm. Vereinzelt Chalzedonsphärolithe.

11. 0,9 m Beige anwitternde, im Bruch graue, mergelige Kalke. Das Gestein blättert in der Verwitterungszone auf.
12. 1,8 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.
 Dünnschliff: Grundmasse feinkristallin und grau pigmentiert.
 Organischer Detritus: Hauptsächlich Echinodermentrümmen, die teilweise vererzt sind. Bivalventrümmen sind selten. Spongiennadeln sind stets umkristallisiert. Der Achsenkanal ist erweitert.
 Detritischer Quarz ist sehr selten (\varnothing 0,02 mm).
 Quarzinsphärolithe.
 Cristellarien und Milioliden.
13. 3,5 m Beige bis braun anwitternde, im Bruch graue Dalle nacrée mit zahlreichen, grau auswitternden, unvollständig verkieselten Silexlinsen.
14. 1,2 m Graubraun anwitternde, im Bruch graue bis beige, grobspätige Dalle nacrée.
 Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin und klar. Einzelne Flecken sind limonitisch verfärbt.
 Organischer Detritus: In erster Linie Echinodermentrümmen, die teilweise vererzt, teilweise umkristallisiert sind. Lamellibranchier-, Brachiopoden- und Gasteropodentrümmen treten zurück. Onkoide sind braun bis schwarz gefärbt.
 Detritischer Quarz ist sehr selten.
Cristellaria sp. indet.
15. 0,3 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer Calcarenit.
 Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch und klar.
 Organischer Detritus: Echinodermen-, Bivalven-, Brachiopoden- und Bryozoen-trümmen. Ein Teil des Detritus war primär vererzt, wurde aber im Laufe der Umkristallisation entmisch, wobei eisenschüssiges Material (in Form von Limonit vorliegend) an den Rändern ausgeschieden ist.
 Detritischer Quarz in feiner Fraktion (\varnothing bis 0,05 mm).
16. 0,3 m Graubraun anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée. Das Gestein enthält unvollständig verkieselte Silexlinsen von grauer Farbe.
17. 1,2 m Graubraun anwitternde, im Bruch beige, grobspätige Dalle nacrée. Grobe, verkieselte Bivalventrümmen wittern aus.
 Dünnschliff: Grundmasse grobkristallin kalzitisch.
 Organischer Detritus: Grobe Bivalven- und Bryozoen-trümmen. Der Echinodermendetritus ist etwas feiner und fast vollständig umkristallisiert. Ein Teil des Kalzites ist durch Quarz ersetzt. Koprogene Onkoide sind braun bis schwarz gefärbt.
 Detritischer Quarz ist selten (\varnothing bis 0,07 mm).
 Cristellarien und Milioliden sind meistens vererzt oder umkristallisiert.
18. 1,1 m Braungrau anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.
19. 0,15 m Grauschwarz anwitterndes, im muscheligen Bruch weisses bis bläuliches Silexband. Die Verwitterungsrinde ist porös.
 Dünnschliff: Sowohl die Grundmasse, als auch die organischen Komponenten sind fast vollständig verkieselt. Kalzit ist selten. Chaledon- und Quarzinsphärolithe sind meistens kurzfaserig und sehr dicht gepackt. An den Rändern einzelner Sphärolithe ist die Bildung von authigenem Quarz zubeobachten.
 Längs den Achsenkanälen von Spongiennadeln sind die Sphärolithe linear angeordnet.
20. 1,1 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige bis graue, feinspätige Dalle nacrée. Das Gestein enthält zahlreiche, unvollständig verkieselte, grau anwitternde Silexlinsen.
 Dünnschliff: Die Grundmasse der Dalle nacrée ist grobkristallin kalzitisch und klar.
 Der organische Detritus, meistens Echinodermentrümmen, ist sehr stark umkristallisiert. Vererzte Partien wurden entmisch und das limonitische Material an den Rändern der Neubildungen in Nestern oder Schlieren ausgeschieden.
 Chaledonsphärolithe.

Detritischer Quarz ist selten; Korndurchmesser 0,03 mm.

Die Onkoide sind braunschwarz gefärbt.

Milioliden und Cristellarien sind meistens vererzt.

21. 0,15 m Grau anwitternder, im Bruch weisser Silex.
22. 0,8 m Beige bis grau anwitternder, im Bruch grauer, grobspätiger und kieseliger Calcarenit mit zahlreichen auswitternden, verkieselten Bivalvenrümmern.
23. 0,5 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer bis beiger, feinspätiger Calcarenit mit vereinzelt kleinen, grau anwitternden und unvollständig verkieselten Silexlinsen.
Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin und grau bis gelblich pigmentiert. Chalzedonsphärolithe sind häufig.
Der organische Detritus besteht zur Hauptsache aus umkristallisierten, teilweise auch verkieselten Echinodermen- und Bivalvenrümmern. Die Spongiennadeln sind meistens umkristallisiert; ihr Achsenkanal ist erweitert und limonitisch pigmentiert.
Die Onkoide sind braun gefärbt.
24. 1,8 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacree.
25. 0,6 m Braunrot anwitternde, im Bruch stahlgraue bis beige grobspätige Dalle nacree. Die Oberfläche der Schicht ist leicht verkarstet.
(9–25 DN)
Die eisenoolithischen Anceps-Athleta-Schichten sind nicht aufgeschlossen. In den stark verrutschten Renggeri-Tonen wurden Bruchstücke der Schicht festgestellt.

44. Profil an der Strasse Soule–Courtefontaine (Fr.) Ko. 556000/240000.

(Figur 10).

Die Oberfläche der Pierre blanche ist angebohrt.

1. 1,9 m Graubraune, von Bivalvenrümmern durchsetzte Mergel mit vereinzelt, harten, graubraunen Mergelkalkknauern.
2. 0,6 m Dunkelgraue, harte, knauerige und lumachellose Mergelkalke.
3. 0,65 m Braunrote, stark limonitische, kalkige Mergel mit limonitisierten Bivalvenrümmern.
4. 1,5 m Graubraun anwitternder, im Bruch grauer, pyritreicher Calcarenit. Zwischen die 30–40 cm mächtigen Bänken schalten sich dünne Mergellagen ein.
5. 0,85 m Braunrot anwitternder, im Bruch grauer, lumachelloser Mergelkalk.
6. 1,0 m Braunrot anwitternder, im Bruch graubrauner, feinspätiger Calcarenit.
7. 1,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige, plattige bis ruppige Calcarenite, die mit dünnen, limonitreichen Mergelschichtchen wechsellagern.
(1–7 Crs)
Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen.
8. ca. 15 m Graue, fette Callovian-Tone.
9. 1,5 m Wechsellagerung braunroter, dünnbankiger Calcarenite mit braungelben Mergeln.
10. 3,0 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue bis beige, oolithische Dalle nacree mit auswitternden Bivalven- und Bryozoenrümmern.
11. 5,2 m Braungelb anwitternde, im Bruch beige bis graue, grobspätige, leicht oolithische Dalle nacree.
12. 4,5 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue bis beige, grobspätige Dalle nacree mit vereinzelt, verkieselten Bivalvenrümmern.
13. 4,0 m Braungelb anwitternde, im Bruch beige, grobspätige Dalle nacree. Die obersten Schichten enthalten vereinzelte, limonitisierte Bivalvenrümmern.
(9–13 DN)
Die obersten Dalle nacree und die Anceps-Athleta-Schichten sind nicht aufgeschlossen.

45. Profil an der Strasse St-Hippolyte–Maiche, Ko. 552200/240000, 1 km SSW St-Hippolyte (Dép. Doubs, Fr.) (Figur 10).

Die Oberfläche des obern Hauptrogensteins (Pierre blanche) ist stark ausgewaschen und angebohrt.

1. 1,5 m Braunrote bis graue, limonitreiche, kalkige Mergel bis Mergelkalke.
2. 1,0 m Braunroter, im Bruch grauer, limonitreicher, lumachellöser Mergelkalk.
Holctypus sp. indet.
3. 1,5 m Braunrot anwitternder, im Bruch graublauer, spätiger Calcarenit. Zwischen die 30–50 cm mächtigen Bänke schalten sich dünne Mergelschichtchen ein.
Echinobrissus clunicularis (LHWYD)
4. 0,5 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, lumachellöse Mergelkalke. Der Übergang zu den Callovian-Tonen ist nicht aufgeschlossen.
5. 8–10 m Graue, mergelige Callovian-Tone. Die Schicht ist vollständig verwachsen.
6. 1,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch beige Calcarenitbänke, die mit dünnen, gelbbraunen Mergelschichtchen wechsellagern.
7. 5,0 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, an der Basis mergelige, grobspätige Dalle nacrée mit auswitternden Bryozoen- und Bivalventrümmern.
8. 3,2 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée mit vereinzelt, dünnen Mergellagen.
9. 1,5 m Beige anwitternde, im Bruch graue, feinspätige Dalle nacrée.
10. 3,5 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue bis beige, grobspätige Dalle nacrée mit rauen Verwitterungsflächen und wenigen, verkieselten Bivalventrümmern.
11. 1,5 m Beige anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée.
12. 1,8 m Beige anwitternde, im Bruch graue, grobspätige, oolithische Dalle nacrée.

Die Oberfläche der Serie ist ausgewaschen und angebohrt. Die Anceps-Athleta-Schichten liegen unter der Vegetation verborgen.

47. Profil an der Strasse St-Hippolyte–Rosureux, 1,25 km vor Rosureux. (Vallée du Dessoubre) (Dép. Doubs, Fr.) (Figur 10).

Der Calcaire roux sableux, sehr geringmächtig, ist nicht aufgeschlossen.

1. 10–13 m Grauschwarze Callovian-Tone. Die Schicht ist nur selten an kleinen Anrissen aufgeschlossen.
2. 1,5 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige Dalle nacrée mit vereinzelt Mergellagen.
3. 3,5 m Braunrot anwitternde, im Bruch graue, grobspätige, leicht oolithische Dalle nacrée.
4. 7,0 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue bis beige grobspätige Dalle nacrée.
5. 1,0 m Braungelb anwitternde, im Bruch graue, etwas feinspätigere Dalle nacrée.
6. 3,5 m Beige anwitternde, im Bruch graue bis beige, grobspätige, oolithische Dalle nacrée.
7. 0,05 m Graubraun anwitternde, in einzelne Platten aufgelöste Dalle nacrée, die sehr stark oolithisch ist.

Dünnschliff: Die Grundmasse ist grobkristallin kalzitisch und klar.

Organischer Detritus: Er besteht hauptsächlich aus Bivalven- und Echinodermentrümmern (6–10%).

Anorganische Gemengteile: Die Ooide sind gross (0,9 mm \varnothing) und diagenetisch verändert. Vielfach ist die konzentrische Schalung durch die Radialstruktur überprägt. An den Rändern liegen kleine Hämatit- oder Limonitkörnchen. Es sind die während der Umkristallisation der primär wahrscheinlich stark eisenschüssigen Ooide verdrängten und neu ausscheidenden Eisenoxyde. Die Ooide besitzen dunkle, anorganische oder helle, aus Bivalventrümmern bestehende Kerne. Ooidgehalt des Gesteins: 60–65%.

8. 0,04 m Graubraun anwitternde, in einzelne Platten aufgelöste, eisenschüssige Oolithbank
Dünnschliff: Die Grundmasse ist feinkristallin kalzitisch und klar. Sie um-
fasst 21% des Gesteins.
Organischer Detritus: Er besteht hauptsächlich aus sehr groben Bivalvenrüm-
mern (6%).
Anorganische Komponenten: Die Ooide sind gross (\varnothing 0,8 mm) und dunkelgrau.
Die konzentrische Schalung ist deutlich, bei einzelnen Körnern ist auch die Radial-
struktur sichtbar. Erzkörner sind an den Rändern der Ooide häufig. Die Kerne be-
stehen aus dunklen, tonigen Geröllen oder aus kleinen Bivalvenrümern. Das Ge-
stein besteht zu 73% aus Ooiden.
9. 0–0,1 m Braunrote Mergel, die von kalkoolithischem, zu einem geringeren Teil von eisen-
oolithischem Aufarbeitungsmaterial durchsetzt sind. Die Mergel füllen die Fugen
zwischen den einzelnen oolithischen Platten.
10. 0,08 m Braungelbe bis beige, eisenoolithische Mergelkalke mit stark zertrümmerten Fos-
silien.
Reineckeia cf. anceps (REIN.)
Reineckeites sp. indet.
Hecticoceras sp. indet.
11. 0,04 m Braunrote bis graue, eisenoolithische Mergel mit vereinzelt, kleinen, eisenoolithi-
schen Knauern.
12. Verrutschte Tone, an der Basis mit groben Geröllen von Dalle nacréée und Rauri-
cian-Kalken (Quartäre Rutschung).

VI. Fossilgehalt und Alter der Schichten

A. DIE MACROCEPHALENKALKE bzw.

DER OBERE CALCAIRE ROUX SABLEUX

(Zone des *Macrocephalites macrocephalus*)

Sowohl in England (Yorkshire) als auch auf dem Kontinent (Normandie) ist *Macrocephalites verus* BUCKMAN (= *Macrocephalites macrocephalus* SCHLOTH. sp. ?; vgl. ARKELL, 1956, p. 119), das Zonenfossil des untersten Unter-Callovia, nur aus den oberen Cornbrash bekannt (vgl. ARKELL, 1956).

Im Untersuchungsgebiet ist diese Zone durch die Macrocephalenkalke (bzw. den oberen Calcaire roux sableux) vertreten, der dem Kornbergsandstein im E entspricht (vgl. JEANNET, 1951).

<i>Macrocephalites verus</i> BUCKM.	Mk
<i>Macrocephalites cf. verus</i> BUCKM.	Mk
<i>Macrocephalites compressus</i> (QU.)	Mk
<i>Macrocephalites</i> sp. indet.	Crs Mk
<i>Choffatia choffati</i> (PAR. & BONAR.)	Crs
<i>Hecticoceras</i> (s. l.) sp.	Crs
<i>Pholadomya bucardium</i> AG.	Mk
<i>Pholadomya cf. texta</i> AG.	Mk
<i>Pholadomya cf. subdecussata</i> OPP.	Mk
<i>Pleuromya</i> sp. indet.	Mk
<i>Ceromya cf. tenera</i> (SOW.)	Mk
<i>Modiolus tulipaeus</i> (LAM.)	Crs Mk
<i>Modiolus subaequiplicatus</i> (ROEM.)	Mk