

Crétacique

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **13 (1914-1915)**

Heft 5

PDF erstellt am: **13.09.2024**

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.

perforantes paraissent avoir appartenu, ici surtout, au genre *Pholas*.

En terminant, M. Strübin donne des descriptions complémentaires de *Lithodomus bathonicus* Rollier et de *Lithodomus parasiticus* Deslong.

Crétacique.

M. ARN. HEIM (105) a publié, en 1913, une seconde tranche de son étude stratigraphique des formations crétaciques de la chaîne des Churfirsten et du Mattstock.

Après avoir donné la description détaillée de coupes locales à travers le Crétacique moyen, relevées à Kapf à l'E d'Amden, au Zingggenkopf sur le Leistgrat et à Räfis vers l'extrémité orientale de l'Alvier, l'auteur aborde l'étude d'ensemble de l'Albien, dans lequel il distingue de haut en bas : les couches à rognons (*Knollenschichten*), les couches du Lochwald, les couches de Twirren, les couches du Fluhbrig, les couches de Niederi, les couches de Durschlägi.

Les couches à rognons passent sans limite tranchée vers le haut aux couches à Turrilites, vers le bas aux couches du Lochwald ; elles représentent le faciès concrétionné du niveau appelé par M. Ganz couches de l'Aubrig. La roche comprend un grès fin, formé en grande partie de quartz avec de la glauconie et un peu de calcaire, dans lequel se détachent des rognons formés essentiellement de calcaire ; elle contient *Belem. minimus* List., et surtout *Orbulinaria ovalis* Kaufm. et *Globigerina cretacea* d'Orb. Ces couches, qui sont bien développées aux Churfirsten, sont remplacées dans la nappe du Mürtschenstock par des grès glauconieux homogènes. Par leur position entre les couches à Turrilites et celles du Lochwald, elles peuvent être parallélisées avec la zone à *Morton. inflatum*.

Le faciès septentrional, homogène, de l'Albien supérieur est développé non seulement dans la nappe du Mürtschenstock, mais encore dans la zone externe de la nappe du Säntis, le faciès méridional apparaît dans les chaînes moyennes du Säntis, au Mattstock, et se développe dans tout le domaine des Churfirsten et de l'Alvier, caractérisé toujours par ses rognons calcaires et par sa plus grande épaisseur. Celle-ci varie pourtant très notablement. Vers le SW, dans la direction des Aubrig et du Fluhberg le faciès redevient d'abord gréseux et homogène, puis calcaire à la façon des couches de Seewen.

Les couches du Lochwald ne se distinguent guère des for-

mations sus-jacentes que par leur richesse en fossiles et leur teneur en nodules de phosphorite. Leur épaisseur n'atteint même pas 1 m. Leur faune comprend :

Mortoniceras bouchardianum d'Orb.	Hamites attenuatus Sow.
Mortoniceras inflatum Sow.	Baculites Gaudini P. et C.
» hugardianum d'Orb.	Turrilites plicatus d'Orb.
» varicosum Sow.	Natica gaultina d'Orb.
Desmoceras Beudanti Brong.	Plicatula gurgitis P. et R.
» mayorianum d'Orb.	Inoceramus concentricus Park.
Lytoceras agassizianum Pictet.	» sulcatus Park.
Hamites virgulatus Brong.	Terebratula dutempleana d'Orb.
» venetianus Pict.	Holaster laevis Ag.
» Charpentieri Pict.	» Perezii Sism.
» rotundus Sow.	Trochocyathus conicus From.

Malgré la présence, dans cette faune, de *Mort. inflatum*, il faut considérer l'ensemble de ces fossiles comme correspondant plus spécialement à la zone à *Mort. hugardianum*; nous ne trouvons pas ici les *Hoplites* qui sont communs au Lochwald, *H. dentatus*, *H. splendens*, *H. Guersanti*, mais le parallélisme entre le niveau à *Mort. hugardianum* des Churfirften et les couches typiques du Lochwald ne peut pas faire de doute, car dans la région du Drusberg, à la Wannenalp et au Pfannenstöckli, *Hopl. splendens*, *H. auritus* et *H. dentatus* sont mêlés aux *Mortoniceras*, ce qui prouve, par parenthèse, qu'il ne faut pas attribuer aux espèces d'ammonites des durées trop courtes.

Si l'on considère le développement général du niveau du Lochwald dans la Suisse orientale, on constate que, dans la série autochtone, les nappes helvétiques inférieures et la région externe de la nappe du Säntis, ce niveau, dépourvu de fossiles, ne se distingue pas des couches à rognons, qui ne sont séparées des couches de Twirren par aucune limite tranchée. Plus au S, au Mattstock et dans l'W des Churfirften, le niveau du Lochwald devient distinct et fossilifère et contient les fossiles caractéristiques dans une zone pouvant atteindre jusqu'à 4 m. d'épaisseur. Plus au S encore dans les Churfirften orientales et l'Alvier, ainsi que dans la nappe du Drusberg, les fossiles, très abondants, sont concentrés dans une couche de grès verts phosphatés, épaisse de moins d'un mètre. Enfin, dans la zone la plus interne, comprenant l'E de l'Alvier d'une part, le Lochwald de l'autre, le niveau en question, tout en contenant encore du quartz, de la glauconie et de la phosphorite, devient plus calcaire.

Les **couches de Twirren** sont comprises sans discontinuité entre les couches du Fluhbrig et celles du Lochwald ou les couches à rognons, sauf dans les zones de sédimentation les plus septentrionales, où elles reposent directement sur l'Aptien. Elles se composent, en quantités variables, d'un élément calcaire, de quartz, de glauconie et de phosphorite, variant ainsi du type de calcaires gris légèrement glauconieux, aux grès verts à rognons ou lits calcaires. Les foraminifères y sont abondants mais rarement déterminables; ce sont des globigérines, des discorbines et des Nonionines: *N. Escheri* Kaufm., *N. globulosa* Ehr. Dans la région des Churfirten, la faune, très pauvre, ne comprend comme formes déterminables, qu'*Inoceramus concentricus*, *I. sulcatus* et *Bel. minimus*. Plus au SW, au Drusberg, M. Ganz a récolté dans ce niveau *Hoplites auritus*, *H. dentatus*, *Douv. mamillatum*, *Puzosia Mayori*, ce qui permet de paralléliser les couches de Twirren avec la zone à *H. dentatus*.

Dans la série autochtone, les couches de Twirren, formées de calcaires gréseux et glauconieux, reposent directement sur l'Urgonien suivant une surface corrodée. Elles conservent le même faciès dans la nappe du Mürtschenstock et la partie externe de la nappe du Säntis. Dans les chaînes internes du Säntis et la partie occidentale des Churfirten, elles sont représentées par des grès verts avec bancs ou rognons calcaires; puis, vers le SE, dans les Churfirten orientales, le faciès devient presque purement calcaire. Enfin, dans l'Alvier, les calcaires sont remplacés par des grès quartzeux difficiles à distinguer des couches de Niederi sous-jacentes.

Les **couches du Fluhbrig** sont formées tantôt de calcaires glauconieux compacts, tantôt de schistes marneux glauconieux. Elles contiennent comme fossiles surtout des gastéropodes et des lamellibranches peu caractéristiques; plus au SW, M. Ganz y a trouvé *H. dentatus*, *H. auritus*, *H. benettianus*, ce qui justifie leur attribution à la zone à *Hopl. dentatus*.

Les couches du Fluhbrig font défaut à peu près partout dans la série autochtone, les nappes inférieures et la région externe de la nappe du Säntis. Elles apparaissent avec leurs faciès schisteux dans le troisième anticlinal du Säntis, où elles reposent sur l'Urgonien ou l'Aptien; dans les plis internes du Säntis elles s'appuient sur la couche de Durschlägi; dans les Churfirten elles sont supportées par les couches de Niederi; dans la partie orientale elles prennent le faciès gréseux des couches de Niederi avec lesquelles elles se confondent.

Les couches de **Niederer** sont des grès quartzeux fins ; pigmentés par de la glauconie et contenant, par places, une petite quantité d'argile. Leur faune, très pauvre, comprend *Inoc. concentricus* et un Parahoplites voisin de *P. Milleti* ; leur niveau correspond probablement à une partie de la zone V et une partie de la zone IV. Ces grès manquent dans la série autochtone, les nappes inférieures et toute la région du Sântis ; ils apparaissent dans l'W des Churfirten et augmentent progressivement d'épaisseur vers l'E ; on les retrouve à l'W de la Linth dans les nappes de Räderten et du Drusberg.

Les couches de **Durschlägi** comprennent des brèches échinodermiques avec lits de grès verts, des grès verts en général grossiers, contenant parfois des galets de brèches échinodermiques aptiennes, des calcaires glauconieux et gréseux, des grès verts à nodules de phosphorite. Leur faune, assez riche, est caractérisée par l'abondance des Desmoceratidés : *Desm. Beudanti*, *Latid. latidorsata*, *Uhligella convergens* Jac., *U. Walleranti* Jac. ; elle comprend de nombreux gastéropodes, parmi lesquels *Dentalium decussatum* et *Solarium hugianum* sont les espèces les plus communes ; parmi les Lamellibranches ce sont *Inoc. concentricus*, *Inoc. Salomoni*, *Plicatula gurgitis*, *Pecten raulianus* et *P. interstriatus* qui prédominent, enfin *Terebr. dutempleana* est abondamment représentée. D'après ces caractères, les couches de Durschlägi peuvent être classées au niveau de la zone à *Leym. tardefurcata*.

A propos de ces couches M. Heim discute assez longuement les diverses coupes de l'Albien inférieur qu'a publiées M. Ganz et d'après lesquelles les couches du Durschlägi seraient sus-jacentes à celles de Niederer ; il montre que d'une part M. Ganz a attribué au niveau de Durschlägi une zone fossilifère qui fait partie des couches du Fluhbrig, qu'il a d'autre part confondu avec les couches de Niederer des formations gréseuses du niveau de Durschlägi absolument distinctes, qu'enfin il n'a pas tenu compte de l'absence des couches de Niederer dans les zones de sédimentation externes.

Les couches de Durschlägi manquent dans la série autochtone, les nappes inférieures et la région externe de la nappe du Sântis. Dans les chaînes internes du Sântis elles apparaissent, directement recouvertes par les couches du Fluhbrig et séparées de l'Aptien par une discontinuité sédimentaire ; dans les Churfirten occidentales et la région d'Amden il y a toujours une lacune entre les couches de Durschlägi inférieures

et les couches du Fluhbrig; par contre il y a continuité entre les calcaires de Brisi et les couches de Durschlägi; puis vers l'E les couches de Niederi et la couche supérieure de Durschlägi apparaissent, de façon à former une série ininterrompue.

Après l'Albien M. Heim étudie le **Gargasien**, qui comprend de haut en bas: les calcaires échinodermiques de Brisi, les grès de Brisi, les couches de Gams, les marnes de Luitere, le grès vert basal et la couche de Durchgäng, la zone fossilifère de Luitere.

Le **calcaire de Brisi** est un calcaire échinodermique brunâtre, qui contient en proportion variable du quartz et de la glauconie. Sa faune, très pauvre, comprend des orbitolines du groupe d'*O. lenticularis*, *Hinnites Studeri*, *Exog. aquila*, *Alectr. allobrogensis*. Stratigraphiquement il correspond très probablement à la zone de Clansayes. Sa limite supérieure est presque toujours très nette, tandis qu'il passe graduellement au niveau sous-jacent des grès de Brisi, là où ceux-ci existent.

Le calcaire de Brisi n'est pas connu avec certitude ni dans l'autochtone, ni dans les nappes inférieures; pourtant M. Heim serait tenté d'homologuer avec lui certains calcaires échinodermiques à Orbitolines, qui recouvrent l'Urgonien et sont considérés en général comme bedouliens. Dans les chaînes du Sântis les calcaires de Brisi, peu épais, recouvrent directement l'Urgonien; il en est de même dans la chaîne des Aubrig. Dans la zone comprenant le Mattstock, les Churfirten et l'Alvier occidental les calcaires de Brisi, atteignant une épaisseur de 15 à 20 m., reposent sur les grès de Brisi. De là vers le SW, dans la direction du Drusberg et du Frohnalpstock les calcaires échinodermiques s'épaississent aux dépens des grès sous-jacents, tandis qu'au contraire, dans la direction de l'E, ils sont progressivement remplacés par ceux-ci.

Les **grès de Brisi** sont formés surtout de quartz en grains plutôt gros avec peu de calcite et moins de glauconie que dans la plupart des autres grès médiocrétaciques; ils ont subi une profonde recristallisation et n'ont jamais fourni de fossiles déterminables; par leur position ils semblent pourtant devoir rentrer encore dans le niveau de Clansayes. Ces grès, qui manquent dans les zones de sédimentation septentrionales, apparaissent d'abord dans la chaîne du Sântis, dans les nappes des Silbern et au Bûrgenstock, puis augmentent d'épaisseur vers le SE; dans les Churfirten orientales et l'Alvier occidental ils contiennent une interstratification schisteuse, qui rappelle absolument les couches de Gams.

Les **couches de Gams** sont des grès glauconieux, qui contiennent une forte proportion d'éléments argileux sous forme de lits ou de couches. Elles sont très pauvres en fossiles, mais ont pourtant fourni : *Lytoc. Duvali* et *Parahoplites Tobleri*; elles correspondent à la zone IIb du Gargasien supérieur.

Cette formation fait complètement défaut dans la série autochtone et les nappes inférieures, elle apparaît d'abord dans la région SE du Säntis et dans la nappe du Drusberg et prend un grand développement dans les Churfirsten et surtout l'Alvier, où elle atteint jusqu'à 70 m. d'épaisseur. Dans la nappe du Drusberg elle est remplacée peu à peu vers le SE par des calcaires échinodermiques.

Les **marnes de Luitere** sont des marnes homogènes, bitumineuses, qui ne sont développées que dans la région orientale des Churfirsten, dans l'Alvier et dans la nappe du Drusberg. Elles ne contiennent comme fossiles que de rares bélemnites. A leur base les marnes de Luitere contiennent dans la région de l'Alvier trois à quatre bancs de grès glauconieux, qui constituent le **grès vert basal** et qui sont peut-être un homologue des grès glauconieux de Durchgäng décrits par M. Ganz.

La **zone fossilifère de Luitere**, décrite d'abord en détail de la vallée d'Engelberg, a été retrouvée dans la nappe du Drusberg et finalement aussi dans la région de Wildhaus — S. Johann, dans les Churfirsten et dans l'Alvier. Cette couche repose toujours sur l'Urgonien, auquel elle paraît reliée par une sorte de transition, le calcaire s'enrichissant vers le haut en glauconie et en quartz. La limite avec les couches sus-jacentes de Gams ou de Brisi est par contre toujours très nette. Du reste dans les Churfirsten et l'Alvier ce niveau n'a pas l'aspect caractéristique, riche en phosphorite et en fossiles, qu'il a dans les Alpes d'Unterwalden; il prend la forme de grès glauconieux, formant des nids irréguliers dans la surface de l'Urgonien. Pourtant au Nägeliberg, dans les Churfirsten occidentales M. Heim a récolté une faune relativement riche :

Belemnites semicanaliculatus Blainv.	Parahoplites crassicosatus d'Orb.
Uhligella cf. Zürcheri Jac.	Cerithium Sanctae Crucis P. et C.
Douvilleiceras sp. interm. nodosocostatum d'Orb. et subnodosocostatum Sinz.	Plicatula inflata Sow.
Douv. Martini occidentalis Jac.	Opis hugardiana d'Orb.
	Cucullaea mailleana d'Orb.
	Discoides decoratus Des.
	Trochocyathus conulus From.

Se basant sur cette faune et sur la position stratigraphique de ce niveau fossilifère, M. Heim attribue celui-ci au Gargasien

moyen, tandis que M. Jacob en avait fait du Gargasien supérieur et M. Ganz du Bedoulien supérieur. Il cite une lettre de M. Kilian, qui confirme cette manière de voir et discute la question de l'âge relatif de la couche classique de Luitere et des formations fossilifères du Nägeliberg, montrant qu'il n'y a pas de raison péremptoire pour ne pas admettre leur synchronisme.

Dans un chapitre final M. Heim examine d'une façon générale les caractères du Crétacique moyen dans la Suisse orientale et centrale. Il remarque d'abord qu'on peut distinguer entre la Suisse centrale et la Suisse orientale des contrastes faunistiques bien nets, qui correspondent à l'existence de deux provinces distinctes, l'une à l'W caractérisée par l'abondance des *Hoplites*, très rares à l'E, où prédominent les *Mortoniceras*.

Passant aux limites des diverses zones et aux discontinuités de sédimentation, M. Heim constate que la discontinuité la plus nette et la plus générale se trouve à la surface de l'Urgonien, ou de la zone fossilifère de Luitere, là où celle-ci existe. Dans la nappe du Drusberg et la partie méridionale de la nappe du Säntis cette discontinuité ne peut correspondre qu'à une très courte interruption de sédimentation, mais cette interruption s'accroît progressivement vers le N dans la zone sédimentaire helvétique déroulée, de façon que finalement c'est l'Albien moyen (couches de Twirren) qui recouvre l'Urgonien.

D'autres discontinuités sédimentaires, qui ne correspondent probablement pas à des émergences, mais indiquent simplement des changements brusques dans les conditions de sédimentation, sont relevées par M. Heim à la limite supérieure des couches du Durschlägi dans le territoire occidental du Säntis, à la limite supérieure des calcaires de Brisi dans le NW des Churfirsten et dans le Säntis, entre les couches de Gams et de Brisi, entre les marnes de Luitere et les couches de Gams.

Enfin, en se basant sur les travaux de MM. Ganz et Arbenz et les siens propres, M. Heim établit un tableau des variations de faciès du Crétacique moyen dans la direction du NE au SW et traite la question des variations brusques d'épaisseur dans des complexes entiers de couches.

J'ai rendu compte dans la Revue pour 1912 de l'étude monographique du **Crétacique moyen des nappes helvétiques supérieures** qu'a publiée M. E. GANZ. A l'occasion de cette publication M. CH. JACOB (106) a fait paraître une courte notice,

dans laquelle, après avoir reconnu la conformité absolue de ses vues avec celles de MM. Arn. Heim et E. Ganz sur la classification stratigraphique de l'Albien alpin, il exprime des objections importantes à l'interprétation proposée par ces auteurs pour l'Aptien. M. Ganz, tenant compte du fait que le niveau du Luitere Zug paraît intimement lié à l'Urgonien supérieur, croit devoir le placer au niveau du Bedoulien, attribuant ainsi une importance capitale à un fait d'ordre purement lithologique et se basant sur la persistance jusque dans le niveau du Luitere Zug d'espèces, il est vrai bedouliennes, mais non localisées dans un niveau précis, telles que *Parahoplites crassicostatus* et *Douvil. Martinii*. En réalité rien dans les faits nouveaux apportés par M. Ganz n'autorise cette manière de voir; le Luitere Zug contient d'une part en grande quantité *Bel. semicanaliculatus*, *Discoides decoratus* et *D. conicus*, qui caractérisent dans le Sud Est de la France le niveau intermédiaire entre les marnes de Gargas et le niveau de Clansayes; il renferme d'autre part une faune d'ammonites plus évoluée que celle des marnes de Gargas et se rapprochant de celle de Clansayes; il doit donc s'intercaler entre ces deux niveaux paléontologiques. Les brèches échinodermiques sous-jacentes, que M. Ganz range encore dans l'Urgonien, doivent probablement représenter le Bedoulien; les marnes de Luitere sus-jacentes contiennent une faune voisine de celle du Luitere Zug; les Brisi-Schichten sont imparfaitement caractérisées par leurs fossiles; la Untere-Niederi-Schicht a fourni un mélange de *Parahopl. Nolani* et de *Leymeriella tardefurcata* et doit se placer au niveau de la partie supérieure de la lumachelle du Vercors.

Tertiaire.

Flysch. — M. A. BUXTORF (107), après avoir étudié en détail la région de Flysch de Kerns-Sachselsn, s'est convaincu que les bancs de calcaire nummulitique, qui s'intercalent à divers niveaux dans le Flysch de cette région, ne sont pas des interstratifications normales, comme l'ont admis d'abord Kaufmann, puis MM. Arn. Heim et J. Boussac, mais qu'ils marquent des replis ou des imbrications répétées.

Les calcaires nummulitiques reposent d'abord symétriquement sur les deux jambages de l'anticlinal crétacique de la gorge de la Melchaa; ils réapparaissent plus au S dans la région de Sachselsn-Fluehli par suite de replis; enfin ils affleurent de nouveau dans les environs de Kerns, où ils font par-