Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 69 (1989)

Heft: 2

Artikel: Mégablocs resédimentés dans les Marnes d'Amden de la Plaine Morte (nappe helvétique du Wildhorn, Suisse) : tectonique synsédimentaire à la fin du Santonien

Autor: Villars, François

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-52782

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. Siehe Rechtliche Hinweise.

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. Voir Informations légales.

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. See Legal notice.

Download PDF: 26.04.2025

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

SCHWEIZ. MINERAL. PETROGR. MITT. 69, 167–172, 1989

Mégablocs resédimentés dans les Marnes d'Amden de la Plaine Morte (nappe helvétique du Wildhorn, Suisse): tectonique synsédimentaire à la fin du Santonien.

par *François Villars*[1]

Abstract

New observations carried out in the Marnes d'Amden Formation (Santonian-Campanian) of the Plaine Morte (Wildhorn Nappe) reveal the existence of Seewen limestone megablocks interstratified 15 metres above the base. The size of a total of 35 blocks varies between 3 and 50 metres. Mapping of these olistoliths shows a progressive decrease in size from the NW to the S and E.

The megablocks mostly comprise mid and upper Turonian Seewen limestones, and minor glauconitic sandstones of the "Gault". They have been affected by spectacular slumps, and they show locally striated basal surfaces. Measurements of slump axes are aligned subparallel to N50E. Sedimentological criteria indicates a direction of transport from the NW to the SE.

These observations lead to the conclusion that the megablocks were distached from synsedimentary fault scarps that were active throughout the deposition of the Marnes d'Amden. In this interpretation, paleofaults should be expected in the NW. As indicated by sedimentological studies of this type of resedimentation (Pryor et al., 1982; Teale et al., 1987), they could be situated at a distance of 10 km. This sedimentary event, which is assigned to the Late Santonian, attests a period of tectonic activity in the Wildhorn Nappe. Similar events have been described in Vorarlberg (Föllmi, 1981) and in the Helvetic of southern Germany (Hilbrecht and Liedholtz, 1987), synsedimentary tectonics during the Santonian has apparently affected much of the Helvetic facies belt. Furthermore, this tectonic phase can also be related to the well known "pre-Campanian" deformation phase in the Subalpine Chains of Dévoluy (Lory, 1900). With regard to the Helvetic and Dauphiné realms, its regional character undoubtedly constitutes an integral part in the understanding of their respective paleogeographical evolution during the end of the Cretaceous.

Keywords: Sedimentology, olistoliths, tectonic evolution, Helvetic nappes, Switzerland.

Résumé

De nouvelles observations effectuées dans la Formation des Marnes d'Amden (Santonien-Campanien) de la Plaine Morte (nappe du Wildhorn) ont révélé l'existence de mégablocs de Calcaires de Seewen interstratifiés à 15 m de la base. Au nombre de 35, ils ont une taille comprise entre 3 et 50 m. La cartographie de ces olistolithes montre une diminution de leurs tailles depuis le NW en direction du S et de l'E.

Ces mégablocs sont principalement constitués par des Calcaires de Seewen du Turonien moyen («roter Seewerkalk») et supérieur, accessoirement par des grès glauconieux du «Gault». Ils sont affectés par des slumpings spectaculaires et leurs bases portent localement des stries de glissements. Les mesures d'axes de slumps s'orientent suivant une direction moyenne N50E. Ces orientations sédimentologiques indiquent un transport depuis le NW en direction du SE.

Les observations effectuées à la Plaine Morte amènent à conclure que les mégablocs resédimentés ont été vêlés à partir d'escarpements de failles actives durant la sédimentation des Marnes d'Amden. Dans cette interprétation, les paléofailles seraient à rechercher au NW. Elles pourraient se situer à une distance de 10 km comme cela est indiqué par les études sédimentologiques de ce type de resédimentation (Pryor et al., 1982, Teale et al. 1987). Cet événement sédimentaire, daté du Santonien supérieur, enregistre une période d'activité tectonique dans la nappe du Wildhorn.

Des phénomènes similaires ayant été décrit dans le Vorarlberg (Föllmi, 1981) et dans l'Helvétique de l'Allemagne du sud (Hilbrecht et Liedholz, 1987), il apparaît que cette tectonique synsédimentaire santonienne a largement affectée la zone helvétique. De plus, cette phase tectonique est également corrélable avec les déformations «anté-campaniennes» bien connues dans le massif subalpin du Dévoluy (Lory, 1900).

Son caractère régionale, au niveau des domaines helvétique et dauphinois en fait sans doute un élément important pour la compréhension de leurs évolutions paléogéographiques respectives durant la fin du Crétacé.

[1]Département de Géologie et Paléontologie, rue des Maraîchers 13, CH-1211 Genève 4.

Introduction

Le Crétacé supérieur est connu dans les nappes helvétiques depuis les premières cartes géologiques (KAUFMANN, 1877). Par contre, la stratigraphie de ces sédiments est restée peu détaillée avant la mise au point des échelles biostratigraphiques basées sur les foraminifères planctoniques qui permirent à BOLLI (1944), HERB (1965) puis OBERHÄNSLI (1978) et STACHER (1980) de dater précisément ces formations et d'en établirent la paléogéographie.

Dans la région du Rawil, dans la nappe helvétique du Wildhorn, les Marnes d'Amden se développent sur une cinquantaine de mètres sous la surface érosive de la Formation de Wang. A la suite de LUGEON (1918), SCHAUB (1936) décrit à la Plaine Morte une récurrence de Calcaires de Seewen dans les Marnes d'Amden qu'il nomme Oberer Seewerkalk.

FÖLLMI (1981) décrit des phénomènes analogues dans l'Helvétique du Vorarlberg où il observe également des Calcaires de Seewen dans les Marnes d'Amden. Malheureusement, les relations géométriques confuses ne lui permettent pas de conclure avec certitude à une origine sédimentaire. HILBRECHT et LIEDHOLZ (1987) décrivent des «slide blocks» interstratifiés et slumpés dans les Marnes d'Amden de l'Allgäu (zone helvétique d'Allemagne du S). Ces mégablocs, constitués par différent faciès de pente (débris-flow et mudflow) indiqueraient la réactivation tectonique d'une ancienne pente sédimentaire durant le Santonien terminal.

L'étude présentée ici, menée sur les excellents affleurements de la Plaine Morte, propose

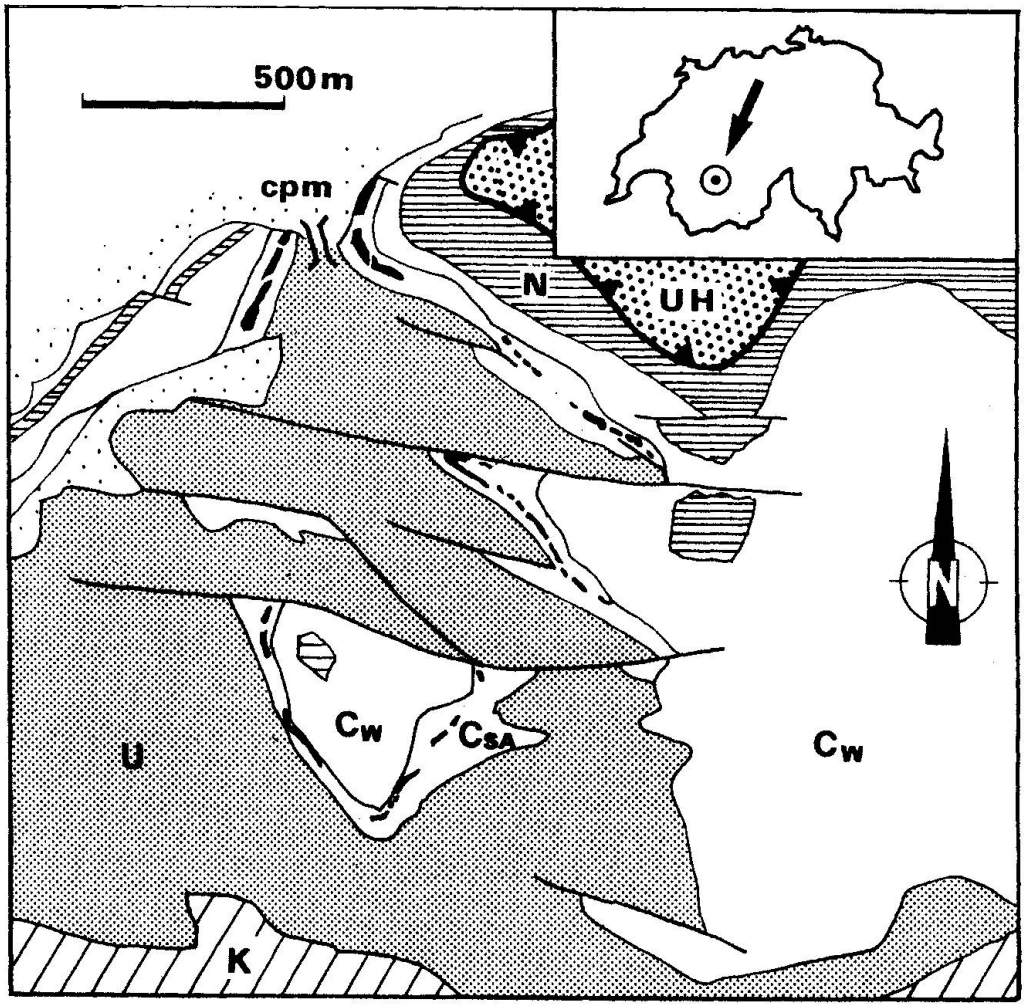

Fig. 1 Carte géologique de la Plaine Morte simplifiée d'après SCHAUB (1936): K: Kieselkalk, U: Urgonien et Gault, CSA: Calcaires de Seewen et Marnes d'Amden, CW: Formation de Wang, N: Nummulitique, UH: Ultrahelvétique, cpm: col de la Plaine Morte.

Les 35 olistolithes (en noir) sont constitués principalement par des Calcaires de Seewen. Ils sont interstratifiés dans les Marnes d'Amden (C_{SA}). Leurs tailles diminuent depuis le col de la Plaine Morte en direction du S et de l'E.

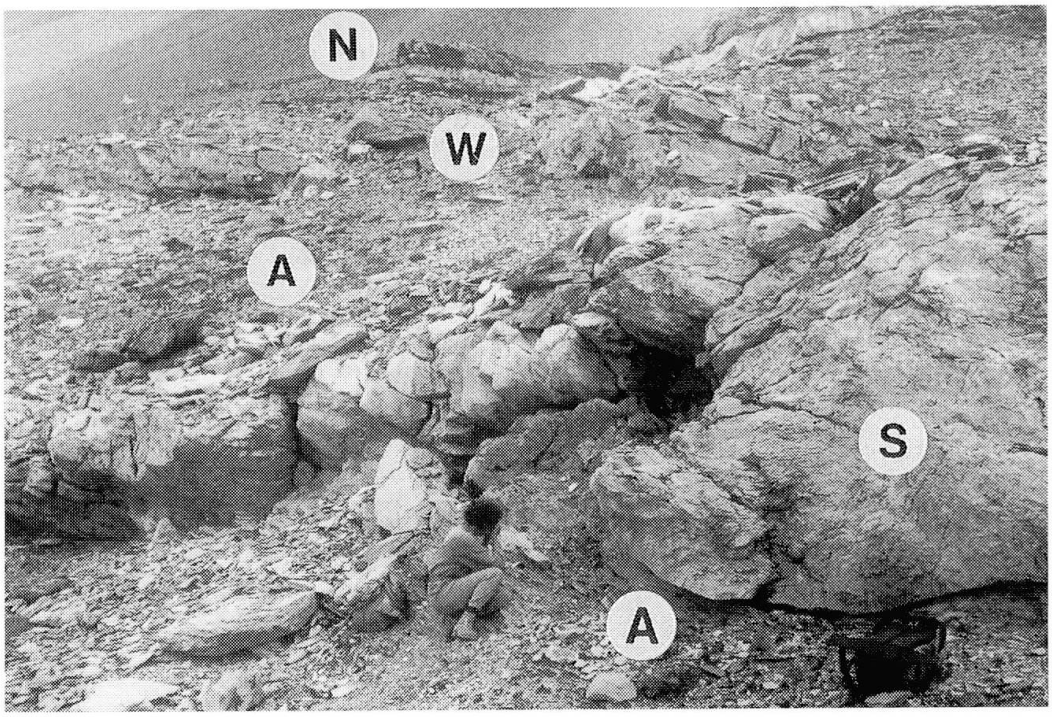

Fig. 2 Vue vers le NE. L'olistolithe de Calcaire de Seewen (S) slumpé et étiré, est interstratifié dans les Marnes d'Amden (A). La série stratigraphique se complète vers le haut avec la Formation de Wang (W) et le Nummulitique (N).

une interprétation sédimentologique analogue concernant la mise en place et l'origine de ces récurrences de Calcaires de Seewen (Oberer Seewerkalk) dans les Marnes d'Amden.

Observations de terrain

La formation des Marnes d'Amden affleure largement à la Plaine Morte où elle succède à 5-6 mètres de Calcaires de Seewen. Elle est érodée à son sommet par la Formation de Wang du Maastrichtien inférieur (STACHER, 1980). A une quinzaine de mètre de la base, un horizon de mégablocs calcaires s'intercallent dans les Marnes d'Amden. Au nombre de 35, ces olistolithes sont disposés en chapelet dans un niveau stratigraphique continu. Leurs tailles varient entre quelques mètres et près de cinquante mètres pour les plus volumineux. L'épaisseur de ces blocs allongés est fréquemment de 3 à 5 mètres. Ils sont toujours orientés avec la plus grande longueur parallèle à la stratification (Fig. 2).

Leur distribution spatiale illustrée sur la figure 1 montre une diminution de taille depuis le col de la Plaine Morte au NW, en direction du S et de l'E.

Les olistolithes sont constitués en majeure partie par des Calcaires de Seewen. Localement, ils sont légèrement marneux et rosé, ce facies correspond au «roter Seewerkalk» du Turonien moyen (BOLLI, 1944; HERB, 1965). Certains mégablocs possèdent une semelle de grès glauconieux de la Formation de Garschella (FÖLLMI et OUWEHAND, 1987). Les bancs de grès sont localement plissés et démantelés en blocs parfois renversés. Des clastes décimétriques de grès arrondis flottent sporadiquement dans les micrites de Seewer. Ces phénomènes sont liés aux cisaillements qui ont affecté les olistolithes lors de leur mise en place. En effet, les blocs resédimentés sont parfois entièrement slumpés et leur stratification est généralement floue et perturbée (Fig. 2 et 3). Mais c'est à la base des olistolithes que les slumpings sont le plus spectaculaire avec le mélange de marnes sous-jacentes dans les charnières (Fig. 3). D'autre part, la surface inférieure des olistolithes a été localement moutonnée et striée lors de la mise en place des olistolithes (Fig. 4). Parmi ces différentes structures, une quinzaine de mesures d'axes de slumps ont pu être réalisées et elles s'orientent suivant une direction moyenne N50E.

Biostratigraphie

Les observations de terrain indiquent que les olistolithes ont été détachés à la base de la série du Crétacé supérieur, avec parfois le sommet des

Fig. 3 Slumping à la base d'un olistolithe interstratifié dans les Marnes d'Amden. Un galet de grès glauconieux du Gault est incorporé dans les micrites de Seewer (flèche).

grès du «Gault», généralement des Calcaires de Seewen et du «roter Seewerkalk» du Turonien moyen.

Sous le microscope, les Calcaires de Seewen sont des wackestone à calcisphaerulidés et foraminifères planctoniques. Ils sont datés du Turonien supérieur avec des sections de *Hedbergella* sp., *Witheinella* sp., *Praeglobotruncana gibba, Praeglobotruncana* cf. *stephani, Dicarinella* cf. *hagni, Dicarinella canaliculata, Marginotruncana pseudolinneiana, Marginotruncana coronata, Marginotruncana* cf *marianosi,* cf. *Falsotruncana maslakovae.* Cette association indique la zone à Sigali.

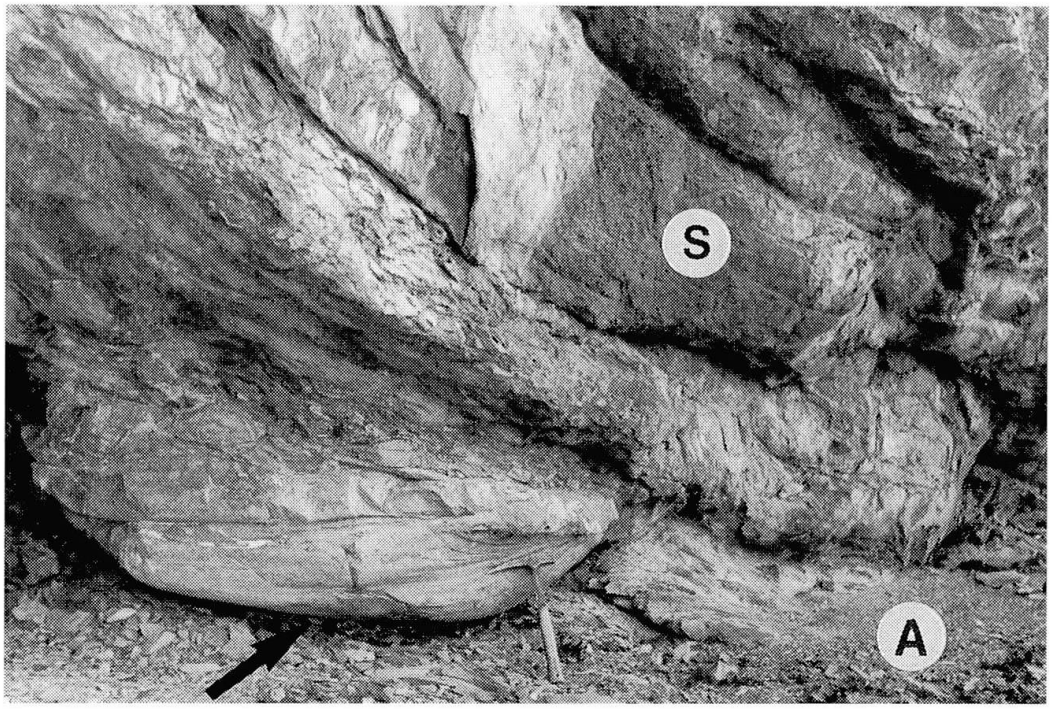

Fig. 4 Traces de glissement à la base d'un gros olistolithe (S: Calcaires de Seewen, A: Marnes d'Amden).

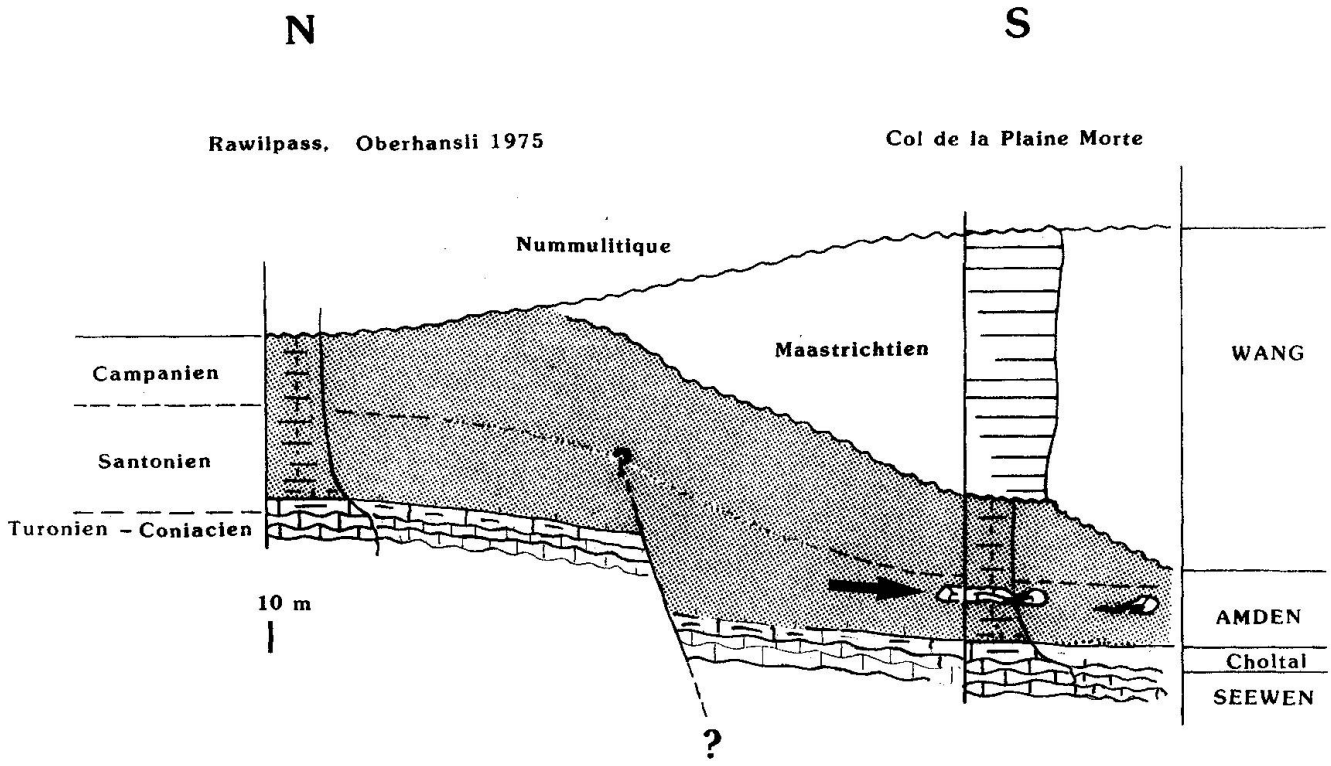

Fig. 5 Position stratigraphique des olistolithes dans la série du Crétacé supérieur de la nappe du Wildhorn. La resédimentation de ces mégablocs est datée du Santonien supérieur sur la base du nannoplancton.

D'autre part, les olistolithes sont interstratifiés à une dizaine de mètres dans les Marnes d'Amden. Ce niveau stratigraphique correspond, dans la coupe du Rawilpass (OBERHÄNSLI, 1978), au Santonien supérieur (Fig. 5).

Le nannoplancton récolté dans les Marnes d'Amden, sous les olistolithes, indique un âge Santonien supérieur avec les formes *Lucianorhabdus cayeuxii* et *Actinosphaera barnesae* (détermination E. De Kaenel). Cette association très pauvre indiquerait néanmoins la biozone CC16.

Conclusions: mise en place et origine

Les observations sédimentologiques démontrent clairement la resédimentation des olistolithes de Calcaires de Seewen dans les Marnes d'Amden. Ces blocs décamétriques ont glissé sur le fond et se sont probablement déformés lors de leur immobilisation. Leur répartition spatiale ainsi que l'orientation des slumps et des traces de glissement indique un transport depuis du NW vers le SE.

La genèse et le mode de transport de ces olistolithes peut être expliqué à la lumière des observations effectuées dans l'actuel par PRYOR et al. (1982). Ces auteurs décrivent des blocs, dont la taille peut atteindre 75 mètres, glissés au fond d'un fjord très peu incliné (≤1°). Ils expliquent le transport sur 6 kilomètres des «outrunners blocks» par le jeu d'une surpression hydrostatique.

Par ailleurs, ces phénomènes ont été étudiés et recensés dans divers contextes géologiques par TEALE et al. (1987). Il ressort que ces olistolithes sont généralement vêlés, sur des distances moyennes de 10 kilomètres, depuis des escarpements de faille durant des tremblements de terre.

Les olistolithes de la Plaine Morte correspondant en tout point à ce type de resédimentation, ils enregistrent très probablement une période d'activité tectonique dans le domaine de la nappe du Wildhorn, datée de la fin du Santonien. De plus, les observations sédimentologiques permettent de situer les escarpements de failles au NW de la Plaine Morte.

Ces conclusions, comparable à celle de HILBRECHT et LIEDHOLZ (1987), peuvent être extrapolées aux observations de FÖLLMI (1981) dans le Vorarlberg et permettent d'envisager durant cette période une tectonique synsédimentaire à l'échelle du domaine Helvétique. Cette activité tectonique peut être corrélée d'autre part avec les plissements «anté-Campanien» bien connu dans le massif subalpin du Dévoluy, (LORY, 1900; PHILIP, 1984; SIDDANS, 1979).

En conclusion, le Santonien supérieur apparaît comme une période d'instabilité tectonique dans divers points des domaines Helvétiques et Dauphinois.

Références

BOLLI H. (1944): Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken. Eclogae geol. Helv. 37/2, 217-328.

FÖLLMI, K.B. (1981): Sedimentäre Hinweise auf oberkretazische Tektonik im Vorarlberger Helvetikum. Eclogae geol. Helv. 74/1, 175-187.

FÖLLMI, K.B., OUWEHAND, P.J. (1987): Garschella-Formation und Götzis-Schichten (Aptien-Coniacien): Neue Stratigraphische Daten aus dem Helvetikum der Ostschweiz und des Vorarlbergs. Eclogae geol. Helv. 80/1, 144-191.

HERB, R. (1965): Die Oberkreide des Helvetikum von Amden (Kt. St. Gallen). Bull. Ver. Schweiz Petroleum-Geol. u. -Ing., Vol. 31, 153-159.

HILBRECHT, H., LIEDHOLTZ, J. (1987): Dislocated Seewen Limestone (Turonian-Santonian) in the Amden Marl Formation (Santonian-Campanian) of te Allgäu (Alps, Helvetic Zone, S-Germany) and its structural implications.- in: 3rd INTERNATIONAL CRETACEOUS SYMPOSIUM, ABSTRACTS, 20, Tübingen.

KAUFMANN, F.J. (1877): Kalkstein und Schiefergebiete der Kantone Schwyz und Zug und des Bürgenstocks bei Stans. Mat. Carte géol. Suisse, 14/2.

LUGEON, M. (1918): Les hautes alpes calcaires entre la Lizerne et la Kander.- Mat. Carte géol. Suisse, N.S.30.

OBERHÄNSLI, H. (1978): Mikropaläontologische und sedimentologische Untersuchungen in der Amdener Formation. Mat. Carte géol. Suisse, N.S. 150.

PHILIP, J. (1984): Crétacé supérieur, p. 339-387. in: Debrand-Passart S.: Synthèse géologique du Sud-Est de la France, stratigraphie et paléogéographie, B.R.G.M., Mém. 25.

PRYOR, D.B., BORNHOLD, B.D., COLEMAN, J.M., BRYANT, W.R. (1982): Morphology of a submarine slide, Kitimat Arm, British Colombia. Geology 10, 588-592.

SCHAUB, H.P. (1936): Geologie des Rawilgebietes. Eclogae geol. Helv. 29, 338-407.

SIDDANS, A.W.B. (1979): Arcuate fold and thrust pattern in the Subalpine Chains of Southeast France. J. struct. geol., 1/2, 117-126.

STACHER, P. (1980): Stratigraphie, Mikrofazies und Mikropaläontologie der Wang-Formation. Mat. Carte géol. Suisse, N.S. 152.

TEALE, C.T., YOUNG, J.R. (1987): Isolated Olistolithes from the Longobucco Basin, Calabria, Southern Italy, 75-88. In: Legett, J.K., ZUFFA, G.G.: Marine Clastic sedimentology. Graham and Trotman.

Manuscript reçu le 13 février 1989; manuscript accepté le 9 mars 1989.