

Les brèches du Purbeckien de La Dôle (Jura suisse) : effondrement par dissolution d'évaporites

Autor(en): **Müller, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **79 (1986)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-165824>

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.

Les brèches du Purbeckien de La Dôle (Jura suisse): effondrement par dissolution d'évaporites

Par DANIEL MÜLLER¹⁾

RÉSUMÉ

L'étude pétrographique de la brèche purbeckienne de La Dôle, dans le Jura suisse, montre qu'il s'agit d'une brèche formée par dissolution d'évaporites. L'existence d'évaporites, aujourd'hui disparues, dans la série purbeckienne de La Dôle est attestée par des pseudomorphes de gypse et par la présence des formes de silice liées aux milieux sulfatés. L'effondrement des couches situées sur les évaporites est consécutif à une émergence et au lessivage de ces dernières par des eaux phréatiques ou vadoses. Il a dû se produire non pas de manière catastrophique, mais progressivement, à mesure que les minéraux instables se dissolvaient. La présence de conifères dans les faciès bréchifiés indique un climat semi-aride, à la limite des conditions évaporitiques.

ABSTRACT

The petrographic study of the Purbeckian breccia of La Dôle (Jura mountains, Switzerland) supports the hypothesis that collapse was caused by dissolution. Pseudomorphs of gypsum, and sulfate-related forms of silica prove the existence of former evaporite beds. Emergence and leaching of the evaporites resulted in the collapse of the overlying strata, which broke progressively, as the unstable minerals dissolved. Conifer fragments found among the broken facies give indications for a semi-arid climate.

Cadre paléogéographique, historique

Les faciès purbeckiens du Jura représentent des milieux subtidaux à supratidaux et témoignent de fréquentes transgressions et émergences locales (fig. 1).

En 1948, CAROZZI définissait, pour le Jura suisse, deux domaines paléogéographiques: le domaine des marnes à gypse, dans le Jura neuchâtelois, et la domaine des couches dolomitiques inférieures, qui comprend la région de La Dôle.

Dans le Jura français, DONZE (1958) distinguait des zones paléogéographiques d'orientation SSW/NNE dans le Jura du sud, puis SW/NE dès la hauteur de St-Claude. Ces zones sont définies par l'épaisseur des dépôts, leur caractère lagunaire, lacustre ou marin plus ou moins marqué, et par l'arrivée plus ou moins précoce des faciès émergifs. La région de La Dôle est caractérisée par une importante formation dolomitique à la base qui surmonte localement des assises lacustres ou lagunaires, et supporte un complexe laguno-lacustre à prédominance saumâtre.

Au sud-est, ces dépôts passent aux faciès présuabpins (marno-calcaires et marnes de la formation du Chéran STEINHAUSER 1969), puis aux faciès subalpins de bassin (micrite à

¹⁾ Département de géologie et paléontologie, 13, rue des Maraîchers, CH-1211 Genève 4.

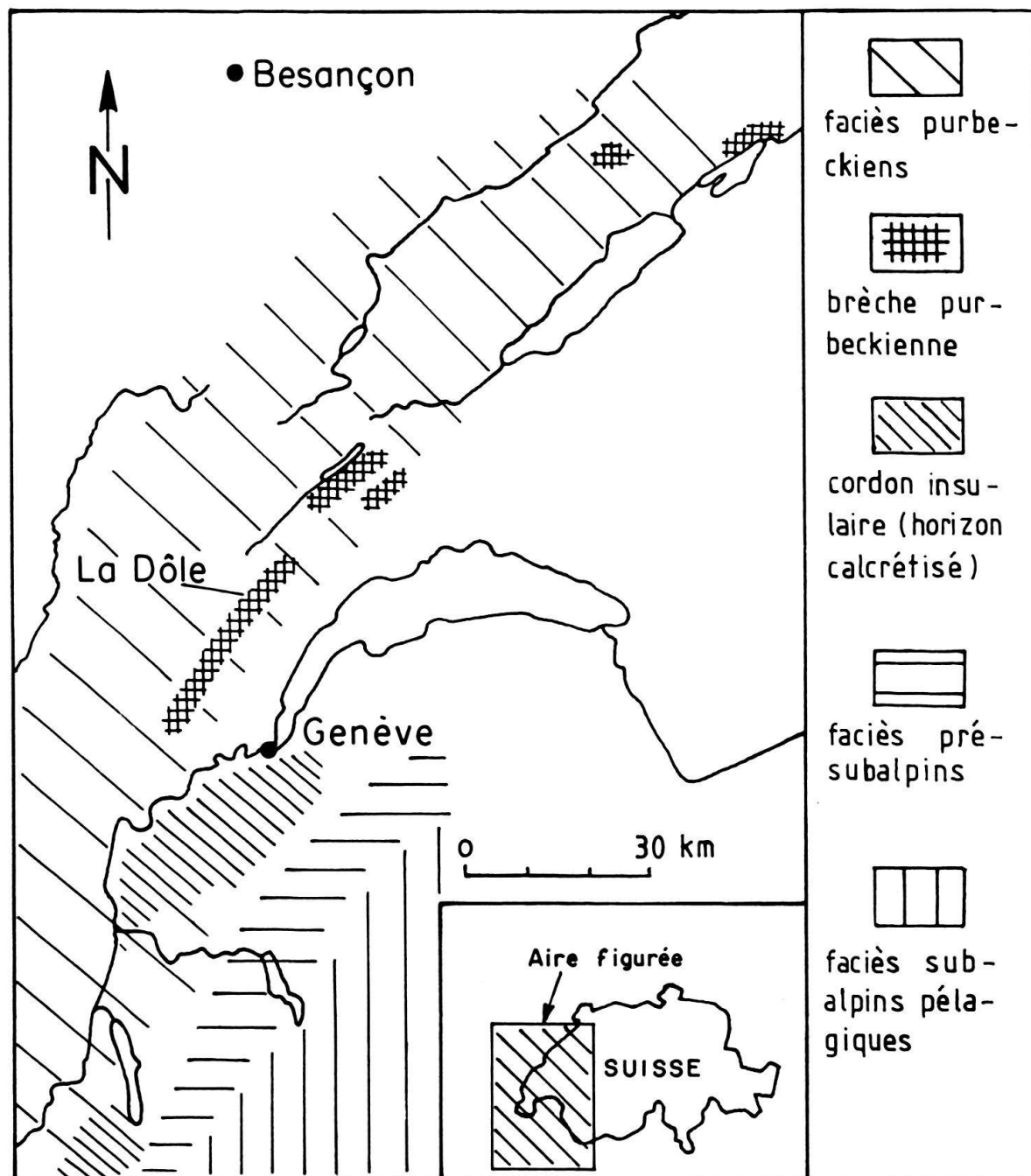


Fig. 1. Cadre paléogéographique au Purbeckien. Modifié d'après DAVAUD et al. (1983) et André Strasser (documents non publiés). Les affleurements de brèche semblent alignés parallèlement aux directions paléogéographiques.

calpionelles). Vers la limite sud-est du domaine jurassien se développe un «cordon insulaire durable d'orientation NE/SW» (DAVAUD et al. 1983).

Vers le nord, on trouve les premiers reliefs d'une certaine importance dans les Ardennes et le Massif Schisteux Rhénan, et vers l'ouest le Massif Central.

Les faciès purbeckiens montrent une prédominance marine au sud du domaine représenté sur la figure 1, alors qu'ils ont une tendance lagunaire plus marquée au nord-est.

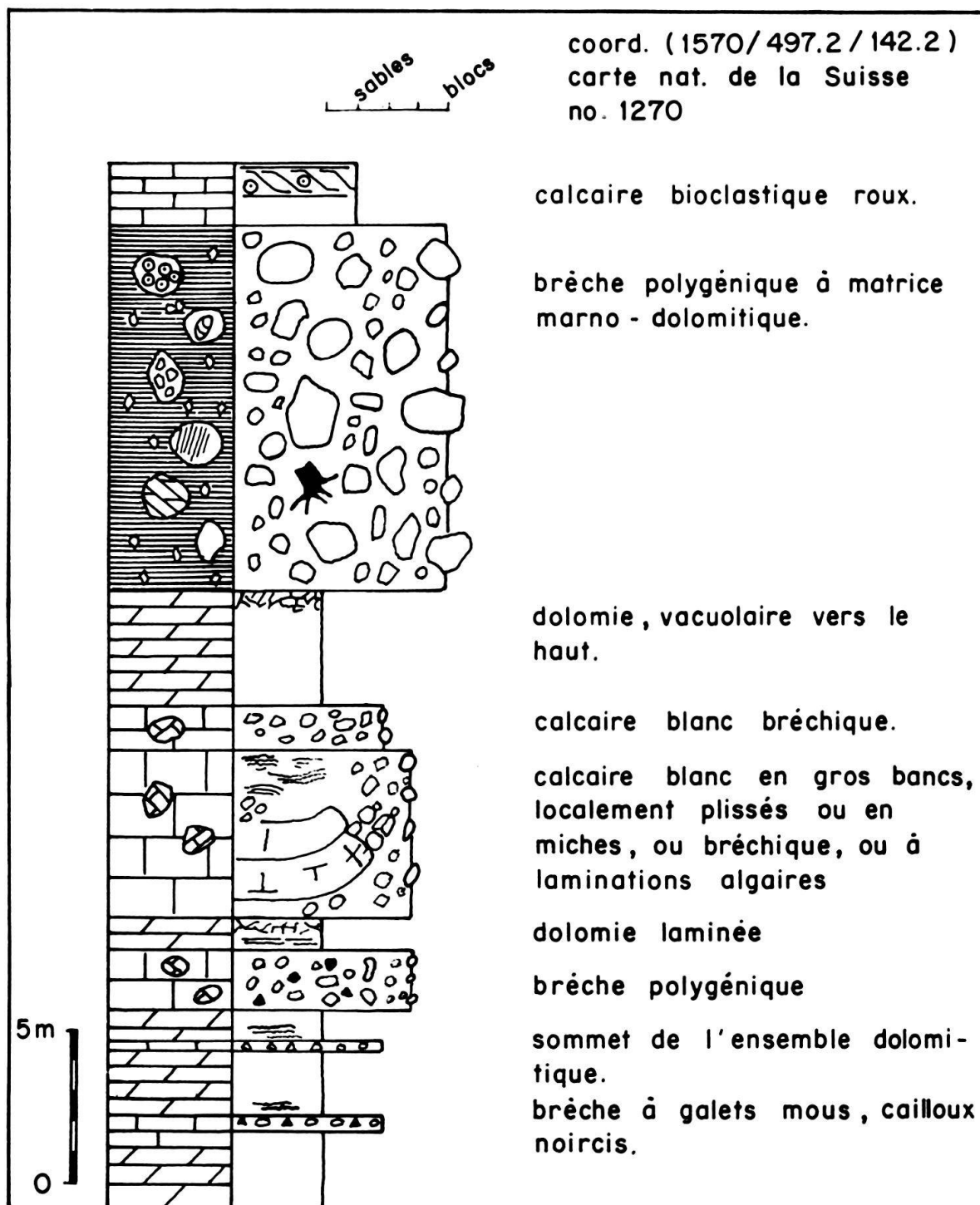


Fig. 2. Colonne lithologique schématique du Purbeckien de La Dôle. La disposition des brèches en plusieurs niveaux distincts indique que la bréchification s'est déroulée en plusieurs phases. Les brèches surmontent toujours des couches dolomitiques, et contiennent des éléments à faciès subtidaux peu profonds à supratidaux.

La première référence à une brèche dans la région de La Dôle date de 1920: LAGOTALA signale un bloc de brèche à éléments de 30 cm de diamètre, qu'il ne retrouve nulle part en place. CARROZZI (1948) observe des brèches calcaires à l'intérieur de l'«ensemble marneux». Il les interprète comme des témoins des «ruptures d'équilibre précédant ou suivant les émergences.»

Observations de terrain

La brèche se trouve en général au-dessus des couches dolomitiques et parfois vacuo-laires qui forment dans cette région la limite entre les formations portlandienne et purbeckienne.

On trouve en certains affleurements plusieurs niveaux bréchiques distincts séparés par des sédiments stratifiés (fig. 2). L'épaisseur des brèches varie entre quelques décimètres et une douzaine de mètres. Il n'y a aucun classement ni aucune orientation préférentielle des éléments (fig. 3). La brèche présente tous les intermédiaires entre une simple fracturation, avec très peu de déplacement relatif des éléments, et un mélange chaotique de nombreux faciès. La diversité des faciès est en général plus importante dans les brèches les plus épaisses. La forme des éléments est peu arrondie. Les calcaires fracturés peuvent passer progressivement à des bancs contournés (slumps).

Les faciès des éléments sont ceux rencontrés typiquement dans le Purbeckien du Jura, représentant des milieux allant du subtidal peu profond au supratidal. Notons la présence d'un fragment de bois silicifié, déterminé par J. Francis (Londres) comme un conifère. Certains éléments de la brèche sont eux-mêmes des calcaires bréchiques.

La matrice peut être dolomitique, calcaire, ou marneuse, ou encore totalement absente là où le déplacement relatif des éléments est réduit.



Fig. 3. Aspect des brèches à l'affleurement.

Observations pétrographiques

L'étude pétrographique révèle des pseudomorphes de minéraux évaporitiques dans les faciès purbeckiens, des formes de silice liées aux milieux sulfatés, et des indices de lessivage.

Pseudomorphes: L'observation des lames minces permet d'identifier des pseudomorphes de gypse, siliceux ou calcitiques, analogues à ceux décrits par MURRAY (1964) et LUCIA (1972). Ils s'observent dans des fragments de laminites algaires ou dans la matrice de la brèche et peuvent former localement jusqu'à 15% de la roche (fig. 4).

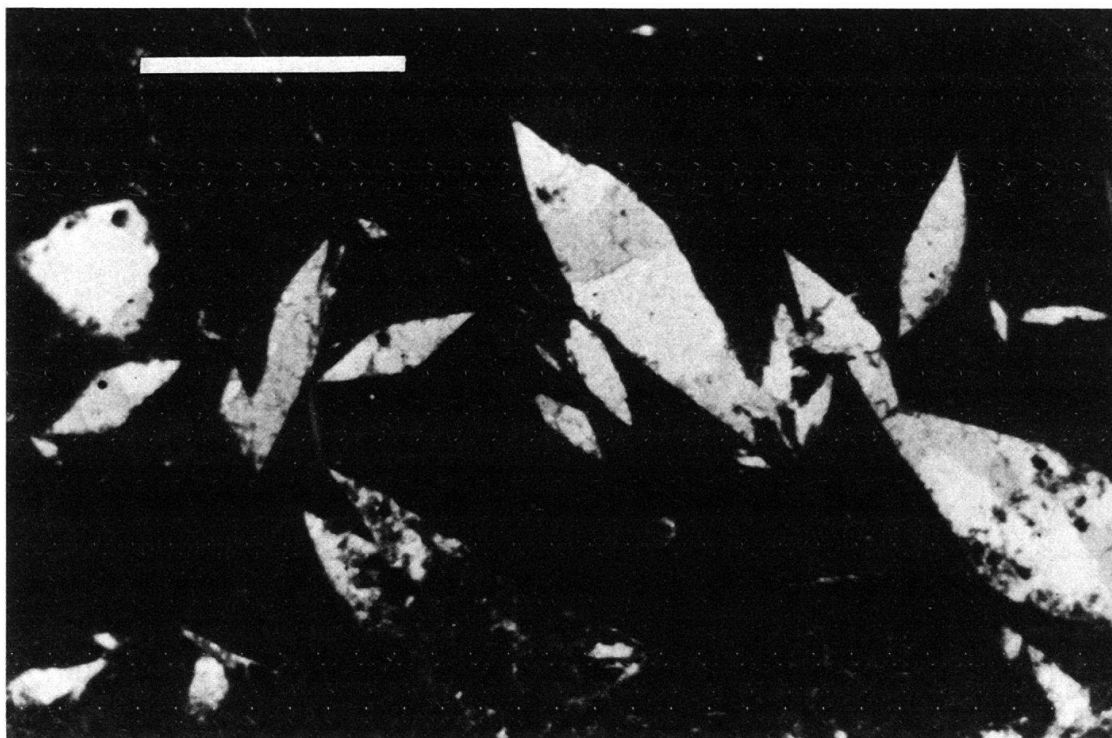


Fig. 4. Niveau de cristaux de calcite pseudomorphes de gypse. Echelle: 1 mm. Lumière naturelle.

Pétrographie de la silice: Les relations entre la formation d'évaporites et certaines formes de la silice ont été découvertes en 1971 par FOLK & PITTMANN. ARBEY (1980) a poursuivi et approfondi l'étude de ces relations. Parmi les faciès contenant du quartz authigène, ceux qui présentent une forte proportion de ce minéral sont des laminites algaires à niveaux de quartz pseudomorphes de gypse, avec également quelque sphérules de quartz fibreux. Les autres sont des brèches à ciment dolomitique, où le quartz forme des remplissages «en puzzle» ou encore des cristaux xénomorphes entourés de plusieurs couches de fibres (fig. 5).

Dans toutes les lames minces observées, les quartz ont un allongement positif. Parmi les formes fibreuses, on trouve principalement de la quartzine (fibres radiales, allongement positif) et de la calcédonite torsadée (petites zones d'aspect torsadé dans la quartzine (fig. 5).

Ces formes de silice sont analogues à celles décrites par ARBEY (1980) et typiques des environnements sulfatés.

Indices de lessivage: On observe à la base d'un des niveaux bréchiques un grainstone à oïdes dont ne subsistent que les contours, les éléments, ayant été entièrement dissous, puis remplacés par de la calcite sparitique.

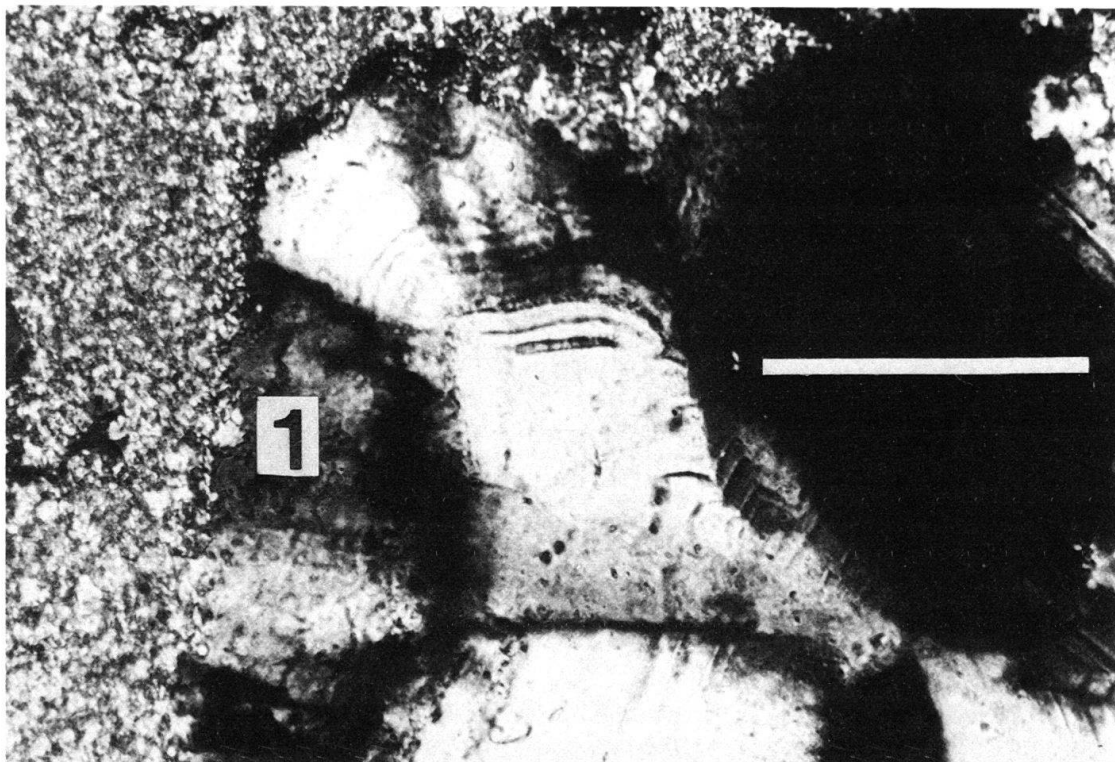


Fig. 5. Quartz margé de fibres de quartzine. Le chiffre 1 indique une zone d'aspect torsadé, marquée par une extinction décalée le long d'une même fibre. Echelle: 0,1 mm. Lumière polarisée.

Dans les brèches elles-mêmes, le lessivage est attesté par les pseudomorphoses de gypse en calcite ou en quartz, et par la présence de pores de forme approximativement cubique.

Conclusions et conséquences paléogéographiques

Les observations citées ci-dessus excluent l'hypothèse d'une origine de la brèche par résédimentation, puisque les éléments n'ont pas subi d'abrasion, et que la brèche peut passer latéralement ou verticalement à une simple fracturation. Elles infirment également une origine tectonique, car les brèches ne se limiteraient alors pas forcément à la formation purbeckienne, peu épaisse, et seraient moins étendues géographiquement.

L'hypothèse retenue est celle d'une brèche d'effondrement par dissolution d'évaporites («solution breccia» ou «collapse breccia»). Elle est étayée par l'existence d'évaporites dans les couches bréchifiées (que prouvent l'observation de pseudomorphes de gypse et l'examen pétrographique de la silice), et par les indices de dissolution.

L'effondrement des couches situées sur les évaporites est consécutif à une émergence et au lessivage de celles-ci par des eaux phréatiques ou vadoses. Il a dû se produire non pas de manière catastrophique, mais progressivement, (les brèches peuvent passer peu à peu à des calcaires fracturés, boudinés, ou slumpés) et en plusieurs phases (expliquant ainsi le caractère localement stratiforme de la brèche, et la présence de brèches de première phase cimentées avant d'être reprises dans le processus de fracturation).

Une partie des sédiments était encore peu consolidée et plastique lors de l'effondrement.

Si l'on accepte l'interprétation présentée ici, les brèches de La Dôle peuvent être considérées comme des témoins de l'importance des dépôts d'évaporites aujourd'hui disparues, et comme indicateurs de leur extension géographique. L'une des perspectives qu'ouvre cette étude est le réexamen de certains des niveaux bréchiques cités par DONZE (1958), en particulier dans la région de Besançon (zone dite «des poudingues»).

La présence de restes de conifères dans les faciès affectés par la bréchification indique que le climat devait être méditerranéen, à la limite des conditions favorables à la formation d'évaporites.

Remerciements

Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'une étude sédimentologique générale du Purbeckien menée depuis trois ans par E. Davaud et A. Strasser, du département de géologie et paléontologie de l'Université de Genève, et soutenu par le Fonds National Suisse de Recherche Scientifique (2.897.083). J'ai de plus bénéficié de leurs conseils et de leur lecture critique du manuscrit. Je remercie également J. Francis, du Bedford College, Université de Londres, pour sa détermination des fragments de bois fossile.

BIBLIOGRAPHIE

- ARBÉY, F. (1980): Les formes de la silice et l'identification des évaporites dans les formations silicifiées. – *Bull. Cent. Rech. Pau – SNPA* 4/1, 309–365.
- CAROZZI, A. (1948): Etude stratigraphique et microstratigraphique du Purbeckien du Jura suisse. – Thèse Univ. Genève.
- DAVAUD, E., STRASSER, A., & CHAROLLAIS, J. (1983): Présence d'horizons calcrétisés dans le Purbeckien du Jura méridional: extension spatiale et conséquences paléogéographiques. – *C.R. Acad. Sci. (Paris)* 296 (II) 575–578.
- DONZE, P. (1958): Les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans le Jura français et sur les pourtours de la fosse vocontienne. – *Trav. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon* [n.s.] 3.
- FOLK, R. L., & PITTMANN, J. S. (1971): Length-slow calcedony: a new testimony for vanished evaporites. – *J. sediment. Petrol.* 41/4, 1045–1058.
- LAGOTALA, H. (1920): Etude géologique de la région de La Dôle. – *Matér. Carte géol. Suisse* [n.s.] 46.
- LUCIA, F. J. (1972): Recognition of evaporite-carbonate shoreline sedimentation. – *Spec. Publ. Soc. econ. Paleont. Mineral.* 16, 160–191.
- MURRAY, R. C. (1964): Origin and diagenesis of gypsum and anhydrite. – *J. sediment. Petrol.* 34, 512–523.
- STEINHAUSER, N. (1969): Recherches stratigraphiques dans le Crétacé inférieur de la Savoie occidentale (France). – Thèse inédite, Genève.

Manuscrit reçu le 5 juillet 1985

accepté le 15 octobre 1985

