

Un peu de géologie à Pontarlier (25)

Guillaume Nottet

26 juin 2017

Présentation de quelques structures classiquement retrouvées dans les calcaires (stylolithes, fente de tension) et description de quelques propriétés d'un matériau de construction renommé, la pierre jaune de Neuchâtel (d'Hauterive), à l'origine de la couleur si caractéristique des vieux bâtiments de la ville de Pontarlier (Doubs).

Mots-clés : Matériau de construction, calcaire, joint stylolithique, fentes de tension, ellipsoïde des déformations, ellipsoïde des contraintes.

Sommaire

1	De la mer à la mairie : la pierre jaune de Neuchâtel	2
2	Déformation des calcaires : joints stylolithiques et fentes de tension	3
3	Bibliographie	6



FIGURE 1 – La pierre jaune de Neuchâtel.



FIGURE 2 – Hôtel de ville de Pontarlier (25).



FIGURE 3 – Collège Philippe Grenier de Pontarlier (25).



FIGURE 4 – Palais de justice de Pontarlier (25).



FIGURE 5 – Porte Saint-Pierre de Pontarlier (25).

1 De la mer à la mairie : la pierre jaune de Neuchâtel

En se promenant dans la ville, on constate que les vieux bâtiments - comme l'hôtel de ville (2), le collège Philippe Grenier (3), le palais de justice (4) ou encore la porte Saint-Pierre (5) - sont tous d'un jaune ocre (voir aussi [1]).

En s'approchant des murs, on remarque qu'il ne s'agit pas d'un revêtement spécial mais que la roche utilisée pour la construction est naturellement jaune. Elle fait effervescence à l'acide, il s'agit d'un calcaire dans lequel abondent des bioclastes (parmi lesquels on trouve quelques fragments de coquilles, tests ou squelettes d'organismes marins tels que des Echinodermes, des Bryozoaires, des Brachiopodes, des Bivalves ou encore des Foraminifères) (1, 6)[2]. D'autre part, la roche ne comprend pas de matrice micritique et les grains sont en contact les uns avec les autres, légèrement cimentés, avec une porosité



FIGURE 6 – Zoom sur la texture de la pierre jaune de Neuchâtel.

On distingue un débris de coquille, il s'agit d'un calcaire biodétritique.



FIGURE 7 – Lamines plus ou moins foncées au sein de la pierre jaune de Neuchâtel.

Les variations de couleur sont dues aux variations de teneur de la roche en oxydes de fer, comme la goethite.

intergranulaire peu marquée. Il s'agit donc d'une **biosparite** selon Folk, d'un **grainstone bioclastique** selon Dunham (voir [3]).

Elle appartient au **Hauterivien**, un étage du Crétacé inférieur dont le stratotype a été défini vers la ville d'Hauterive en Suisse (où l'on retrouve ce type de roche). Il y a 130-135 millions d'années, le Jura, qui n'était pas encore plissé, était une vaste plate-forme carbonatée péri-alpine couverte d'une mer chaude et peu profonde et marquée par une productivité biologique importante.

Ce calcaire a été utilisé ici :

- pour sa **proximité**, car il affleure non loin dans les creux des synclinaux de la Haute-Chaîne, où il a été largement exploité depuis l'époque romaine ;
- pour ses **propriétés esthétiques**, notamment sa couleur due à des teneurs plus ou moins variables en oxydes de fer comme la goethite (FeO,OH), parfois à l'origine de lamines (7) ;
- pour ses **propriétés mécaniques** : le calcaire est facile à tailler (peu dur) et résistant aux différentes contraintes (roche isotrope) ainsi qu'au gel (faible porosité, peu d'infiltration).

2 Déformation des calcaires : joints stylolithiques et fentes de tension

Au niveau du collège Philippe Grenier (2), on trouve sous les blocs de calcaire ocre de l'Hauterivien un autre calcaire plus gris, micritique cette fois, certainement daté du Jurassique supérieur, où l'on trouve des traits noirs qui serpentent en pics et en creux dans la roche, plus ou moins droits et parallèles entre eux (8, 9).

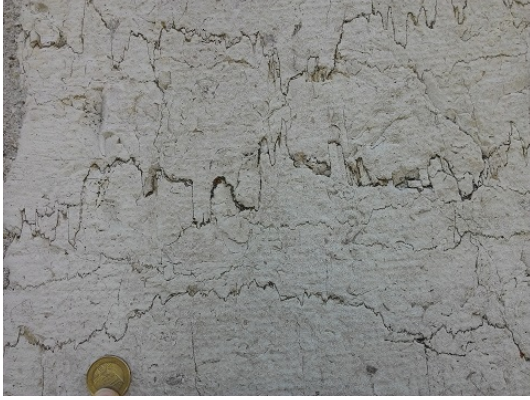


FIGURE 8 – Joints stylolithiques dans un calcaire du Malm.



FIGURE 9 – Joints stylolithiques dans un calcaire du Malm.

Il s'agit de **joints stylolithiques**, résultant d'une dissolution du calcaire sous l'effet d'une augmentation de pression. Cette dissolution ne laisse sur place qu'un mélange d'argiles résiduelles de décalcification et de matière organique, plus sombres, qui en soulignent les contours. Ces stylolithes sont à l'origine d'un effacement irréversible du message sédimentaire, et peuvent concerner jusqu'à plusieurs dizaines à centaines de mètres de roche. On peut proposer de positionner une direction de **raccourcissement maximal** (axe Z de l'ellipsoïde des déformations) perpendiculairement au plan stylolithique (2). En cherchant bien (10, 11), on trouve parfois des filons de calcite (effervescence à l'HCl) remplissant des fractures qui recoupent perpendiculairement les joints stylolithiques.

Il s'agit de **fentes de tension**, ayant une origine inverse de celle des stylolithes : sous l'effet d'une extension, la décompression résultant de l'écartement des épontes de la fente favorise la précipitation et donc le remplissage de calcite. En observant de très près, on remarque d'ailleurs que les cristaux de calcite sont allongés perpendiculairement à l'axe de la fente, indiquant la direction de transport préférentiel de la matière. On peut donc positionner une direction d'**allongement maximal** (axe X de l'ellipsoïde de déformation) perpendiculairement à l'axe des fentes, et donc parallèlement au plan des stylolithes (2).

Comme il s'agit de déformations en *domaine cassant*, on peut reconstituer l'ellipsoïde des contraintes et proposer (2) :

- Une direction de **contrainte maximale** σ_1 confondue avec l'axe de raccourcissement maximal Z ;
- Une direction de **contrainte minimale** σ_3 confondue avec l'axe d'allongement maximal X de l'ellipsoïde des déformations.



FIGURE 10 – Bloc de calcaire du Malm du collège P. Grenier.



FIGURE 11 – Zoom sur une fente de tension recoupant des joints stylolithiques.

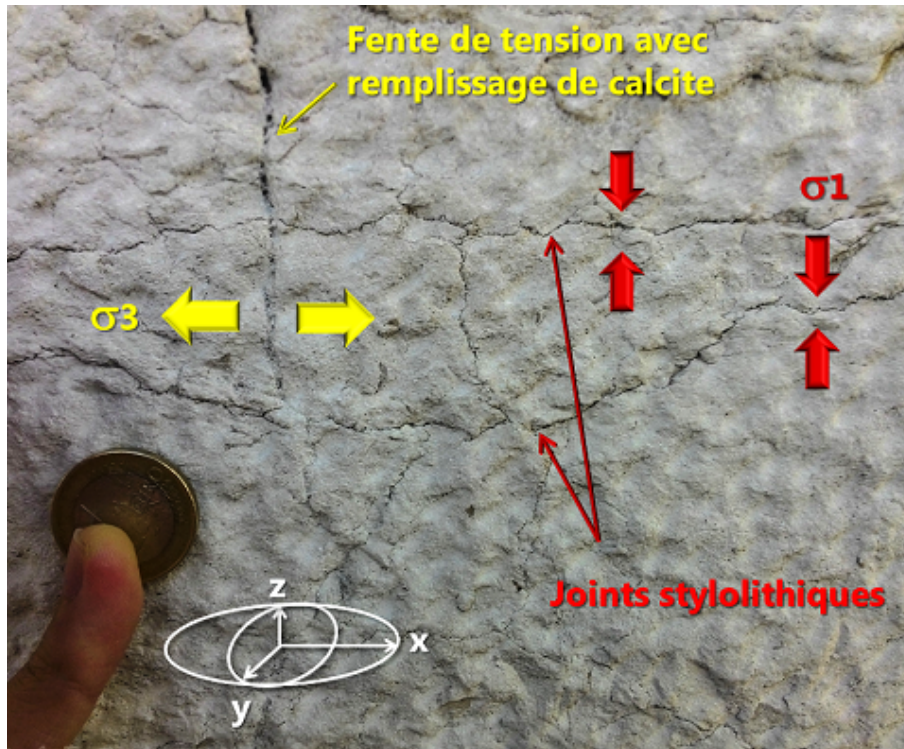


FIGURE 12 – Reconstitution des directions des contraintes et des déformations sur les calcaires du Malm du collège P. Grenier.

3 Bibliographie

Références

- [1] Vincent Bichet and Michel Campy. *Montagnes du Jura : géologie et paysages*. NEO Editions, 2008.
- [2] Site de la République et du canton de Neuchâtel. La Pierre jaune de Neuchâtel, 2017-06-26 <http://www.ne.ch/autorites/DJSC/SCNE/patrimoine/pierre-jaune/Pages/accueil.aspx>.
- [3] Guillaume Nottet. Roches sédimentaires - <http://laboroches.weebly.com>, Consulté le 2017-06-26 2016.

Table des figures

1	La pierre jaune de Neuchâtel.	1
2	Hôtel de ville de Pontarlier (25).	2
3	Collège Philippe Grenier de Pontarlier (25).	2
4	Palais de justice de Pontarlier (25).	2
5	Porte Saint-Pierre de Pontarlier (25).	2
6	Zoom sur la texture de la pierre jaune de Neuchâtel.	3
7	Lamines plus ou moins foncées au sein de la pierre jaune de Neuchâtel.	3
8	Joints stylolithiques dans un calcaire du Malm.	4
9	Joints stylolithiques dans un calcaire du Malm.	4
10	Bloc de calcaire du Malm du collège P. Grenier.	5
11	Zoom sur une fente de tension recoupant des joints stylolithiques.	5
12	Reconstitution des directions des contraintes et des déformations sur les calcaires du Malm du collège P. Grenier.	5

Clichés : G. Nottet