

Géologie urbaine ou la mémoire des pierres

Autor(en): **Rousset, Bénédicte**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **NIKE-Bulletin**

Band (Jahr): **27 (2012)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-726838>

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.

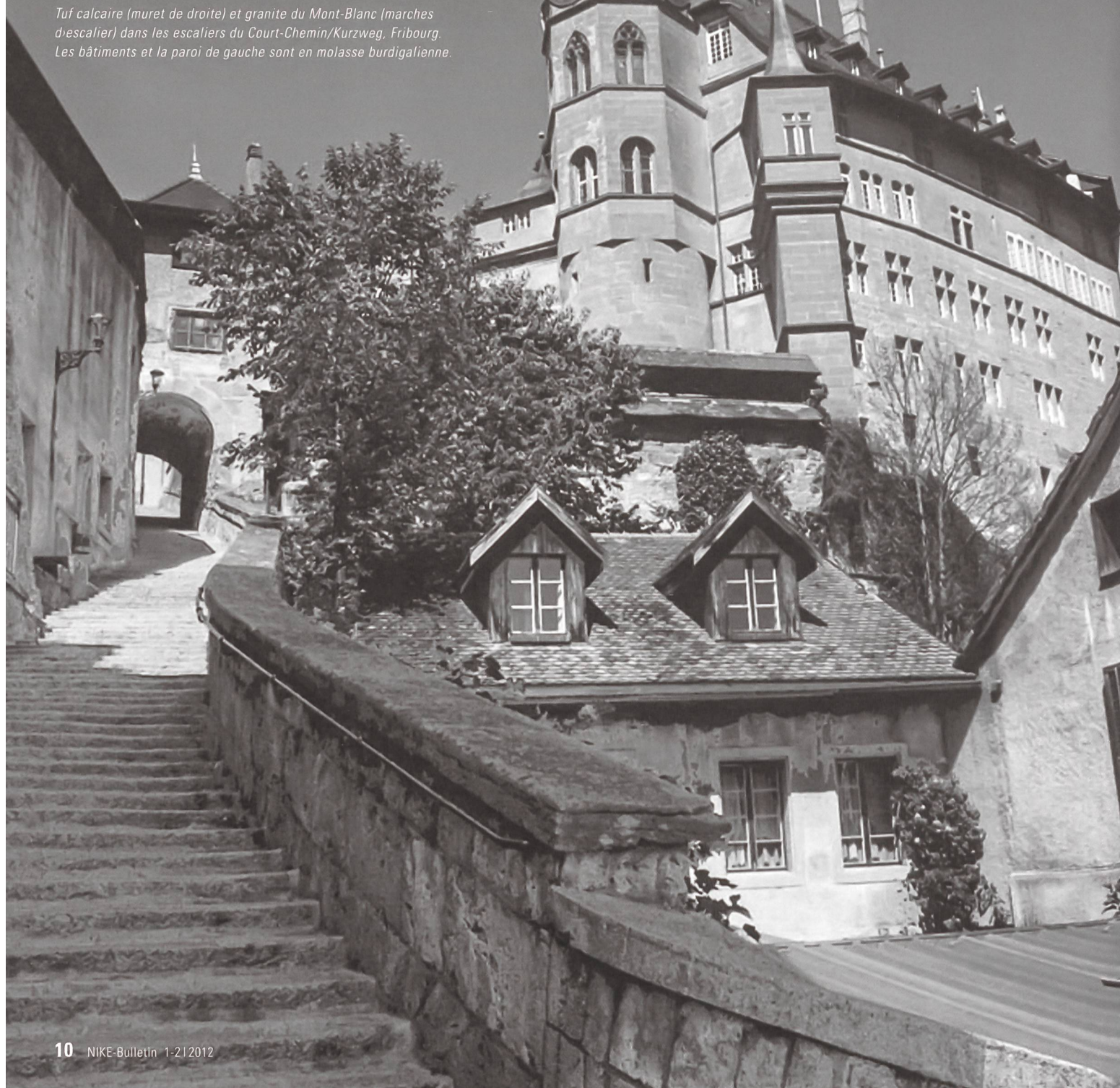
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

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.

Géologie urbaine

Tuf calcaire (muret de droite) et granite du Mont-Blanc (marches d'escalier) dans les escaliers du Court-Chemin/Kurzweg, Fribourg. Les bâtiments et la paroi de gauche sont en molasse burdigalienne.



ou la mémoire des pierres

Par *Bénédicte Rousset*

Les pierres qui habillent les rues de vos villes ne demandent qu'à vous émerveiller en vous racontant à leur façon la fabuleuse histoire de la planète Terre et ses prodiges géologiques. Comment, vous n'y croyez pas?

Vous n'entendez pas le roulis des vagues lorsque vous regardez une façade en molasse? Vous ne ressentez pas une douce chaleur tropicale devant un mur en Pierre Jaune de Neuchâtel? Vous ne sentez pas l'odeur de la forêt devant un tuf calcaire? Vous ne percevez ni un froid glacial ni le feu de la Terre lorsque vous posez un pied sur un granite du Mont-Blanc? – Alors je vous propose de vous initier en suivant une petite visite guidée géologique...

Forêts et glaciers du Quaternaire¹

Commençons notre voyage dans le temps en vieille ville de Fribourg. Sur les constructions les plus anciennes, il n'est pas rare de trouver du tuf calcaire sur les socles des édifices, sur les remparts ou certains murs de soutènement. Cette pierre fait partie du paysage fribourgeois depuis l'édification de la ville.² Jusqu'à l'épuisement de la carrière en 1950, c'est le même tuf qui a été exploité à la Tuffière, à environ 10 km au sud de la ville. Ce tuf s'est formé il y a environ 10 000 ans en milieu boisé, à la sortie d'une source calcaire dont l'eau a lentement déposé sa calcite sur les mousses, les feuilles mortes et autres débris fo-

restiers. Si vous approchez votre œil de ces pierres, il vous sera facile de repérer ces débris, voire même d'identifier les espèces végétales pétrifiées si vous êtes forts en botanique.

Si vous vous promenez à travers la ville de Fribourg en passant par les ruelles pentues, il y a de fortes chances que vous posiez les pieds, à un moment ou un autre, sur des marches d'escaliers en granite du Mont-Blanc. Cette pierre offre l'occasion de faire deux sauts dans le passé bien différents. Le premier n'est qu'un petit pas puisqu'il nous ramène seulement 20 000 ans en arrière. A cette époque la glaciation du Würm battait son plein et le glacier du Rhône recouvrait une partie du plateau suisse. Cette colossale langue de glace en mouvement transportait sur son dos et en son sein des fragments de roche de

¹ Quaternaire: période géologique actuelle, commencée il y a ~2,6 Ma (millions d'années).

² Voir p. ex. Pierre de Zurich. Les origines de Fribourg et du quartier du Bourg aux 15^e et 16^e siècles. Lausanne, 1924.



Tuf calcaire de la Tuffière, Fribourg. Escaliers du Court-Chemin/Kurzweg.

tailles variables détachés des sommets alpins situés en amont du glacier. Il y a 20 000 ans le glacier atteignait son expansion maximale, puis le climat devenant plus doux, la glace a commencé à fondre en abandonnant progressivement les blocs transportés sur des centaines de kilomètres. C'est ainsi que divers blocs erratiques de gneiss ou de granites alpins, parfois aussi grands qu'une villa, se sont retrouvés sur le plateau suisse, procurant aux futurs constructeurs locaux des pierres de taille très dures qui n'ont rien à voir avec la géologie régionale.³

Le second saut dans le temps auquel nous invite le granite du Mont-Blanc, est un bond de géant qui nous ramène à sa naissance, il y a ~300 Ma à la période du Carbonifère.⁴ Cette roche magmatique est née dans la croûte terrestre, à plusieurs dizaines de kilomètres de profondeur, par suite de la cristallisation lente d'un magma piégé sous la chaîne de montagne hercynienne.⁵ Ce sont de lents mouvements tectoniques

couplés à une érosion perpétuelle qui lui ont permis de se retrouver aujourd'hui à l'affleurement dans le massif du Mont-Blanc et sur certains sommets valaisans.

Promenade au Neogène⁶ sur la plage de la Téthys

Pour la suite de la balade, nous pouvons rester à Fribourg ou nous déplacer à Berne, Lausanne ou Lucerne... L'important étant d'avoir devant vous un grès molassique burdigalien⁷ comme une molasse de Gurten (BE), que vous trouverez par exemple sur la collégiale Saint-Vincent de Berne, ou une molasse de Villarod (FR), fréquemment employée pour les restaurations sur le plateau suisse. Vous savez tous à quoi ressemble une molasse, mais vous doutez de vos capacités à identifier à coup sûr une molasse burdigalienne? Voici un truc: sur un parement en molasse, cherchez des blocs récents ou peu patinés, des cassures ou des blessures ouvertes pour y observer la teinte naturelle de la pierre «fraîche». Si elle est verdâtre il y a de fortes chances que vous vous trouviez devant une molasse burdigalienne. Et seule cette teinte verdâtre devrait vous faire sentir les embruns marins, parce qu'elle

est due à un minéral argileux particulier: la glauconite, qui se forme au cours de processus d'altération de différentes roches, mais toujours en milieu marin. Et effectivement, il y a 16 à 20 Ma, à l'étage géologique du Burdigalien, un bras marin était présent à l'emplacement actuel du plateau molassique. La plaque tectonique africaine venue du sud avait déjà percuté la plaque eurasiennne et continuait à pousser vers le nord entraînant la croissance de reliefs entre les deux: la chaîne des Alpes. La base nord ouest de ces montagnes baignait dans un bras de la mer Téthys, mer qui évoluera plus tard pour donner l'actuelle mer Méditerranée. Les hautes cimes des Alpes étaient constamment érodées par les eaux météoriques et les détritissus de ce processus étaient transportés par les torrents avant de s'accumuler dans la Téthys où la glauconite s'est formée, juste au pied des montagnes.

Si vous observez plus attentivement les blocs de molasse burdigalienne, vous aurez peut-être la chance de trouver d'autres indices qui vous parleront de la Téthys comme des rides de courant – ces limites onduleuses façonnées par les courants sous-marins, parfois soulignées par des dépôts argileux lenticulaires qui s'altèrent et disparaissent rapidement – ou des stratifications entrecroisées – ces structures obliques, internes aux dépôts, qui se recou-

³ Aujourd'hui les blocs erratiques sont classés et protégés.

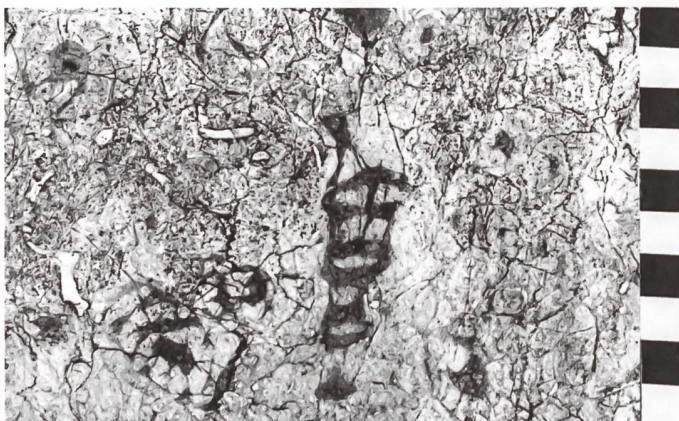
⁴ Carbonifère: période géologique qui s'étend de -360 à -300 Ma.

⁵ La chaîne de montagne hercynienne formée au Carbonifère, pendant la naissance du supercontinent Pangée, a été totalement érodée depuis lors. Les témoins (dont le granite du Mont-Blanc) se retrouvent du Portugal à la Slovaquie et du sud de l'Angleterre à la Sardaigne laissant imaginer une chaîne équivalente à la chaîne himalayenne actuelle.

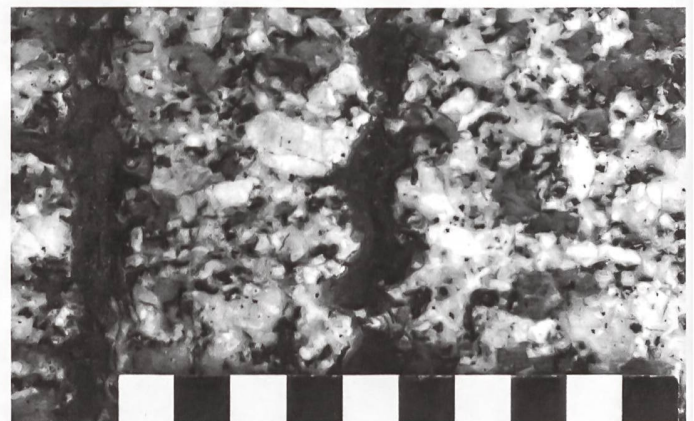
⁶ Néogène: période géologique qui s'étend de -23 à -2,6 Ma.

⁷ Burdigalien: subdivision géologique qui s'étend de -20 à -16 Ma.

Nérinées dans un bloc de calcaire de Soleure très similaire à celui de la colonne octogonale de la fontaine N-D du Rosaire de Fribourg.



Marche d'escaliers en granite du Mont-Blanc, Fribourg. Escaliers du Court-Chemin/Kurzweg.



pent mutuellement en faisant penser à des faisceaux musculaires et qui rappellent que les molasses sont des dépôts de delta.⁸

Baignade en eaux tropicales au Crétacé⁹

Pour continuer notre voyage dans le temps, déplaçons-nous à présent au pied du Jura et passons à Neuchâtel pour y admirer sa Pierre Jaune qui n'a pas son pareil pour illuminer une ville même par mauvais temps. Ce calcaire s'est formé au Crétacé inférieur, à l'étage géologique du Hauterivien il y a 130–134 Ma. Il est difficile de s'en rendre compte mais bien souvent la Pierre Jaune renferme de nombreux fossiles. Ils sont rarement entiers ou assez grands pour être identifiés à l'œil nu par le néophyte, mais l'observation d'une lame mince¹⁰ de cette pierre vous révèle la présence de foraminifères¹¹ et de fragments de bryozoaires¹², d'échinodermes¹³ ou de

coquilles de mollusques. Ces fossiles sont presque toujours accompagnés d'oolites, ces «œufs de pierre» qui se présentent sous la forme de petites sphères calcaires à structures concentriques dont le diamètre dépasse rarement 1 à 2 mm. Pour avoir observé leur formation actuelle, on sait que les oolites se forment en milieu marin peu profond, agité et chaud, par précipitation de la calcite autour des petites particules en suspension dans l'eau telles que des grains de sable ou des fragments de coquilles.

Les oolites et les fossiles qui constituent la matrice de la Pierre Jaune ainsi que les figures sédimentaires que l'on peut y observer à l'œil nu nous laissent rêveurs: ils sont autant de preuves qu'il y a 130–134 Ma, à l'emplacement actuel du Jura se trouvait un bassin marin peu profond et agité sous un climat tropical. Les fonds étant régulièrement balayés par des courants de marées assez forts, les coquilles et autres squelettes qui s'y accumulaient étaient continuellement roulés, ce qui a entraîné leur fragmentation et explique pourquoi aujourd'hui si peu de blocs de Pierre Jaune nous offrent la joie de contempler des fossiles entiers.¹⁴

Pêche sous-marine au Jurassique¹⁵

Remontons encore dans le temps jusqu'au Jurassique. Durant presque toute cette période, sous un climat tropical, une grande partie de la Suisse se trouvait immergée sous un océan de profondeur variable. Pendant des millions d'années, sur le fond de cet océan se sont accumulés des débris de squelettes et de coquilles ou des boues carbonatées qui ont donné naissance aux calcaires qui aujourd'hui affleurent majestueusement sur la chaîne du Jura mais aussi dans les Préalpes.

Il est de notoriété publique qu'au Jurassique vivaient les dinosaures. Mais peut-être savez-vous aussi qu'à cette époque les océans étaient peuplés par des mollusques céphalopodes très importants pour les géologues: les Ammonites.¹⁶

Si vous avez oublié à quoi elles ressemblent, la prochaine fois que vous passez à Fribourg, prenez le temps de contourner la cathédrale Saint-Nicolas par le nord. Vous y trouverez un portail qui n'est peut-être pas spectaculaire, mais approchez-vous et ouvrez l'œil: vous trouverez facilement

⁸ Pour en savoir plus sur les molasses: www.geologie-vivante.ch

⁹ Crétacé: période géologique qui s'étend de -145 à -65 Ma.

¹⁰ Lame mince: section de roche de 30 µm d'épaisseur montée sur une lame de verre qui peut être étudiée par transparence au microscope polarisant.

¹¹ Foraminifères: protozoaires pélagiques ou benthiques à squelette calcaire.

¹² Bryozoaires: animaux marins ou d'eau douce, ressemblant à des algues, vivant fixés en colonies d'individus abrités chacun dans une loge dont dépasse une couronne de tentacules.

¹³ Echinodermes: embranchement du règne animal (marin) dont font parties étoiles de mer, les oursins, le concombre de mer ou les crinoïdes.

¹⁴ Pour en savoir plus sur la Pierre Jaune: www.ne.ch/pierrejaune; www.geologie-vivante.ch

¹⁵ Jurassique: période géologique qui s'étend de -200 à -145 Ma.

¹⁶ Les Ammonites sont souvent de bons fossiles stratigraphiques (= espèce fossile qui a vécu pendant une période de temps relativement courte permettant de dater avec précision une couche géologique). Elles ont disparu de la surface de la Terre en même temps que les dinosaures, à la fin du Crétacé.

*Chemin de l'Abbaye (de la Maigrauge), Fribourg.
Ferme construite en molasse burdigalienne.*



les deux belles Ammonites qui ornent le Perron. Ces deux fossiles d'un diamètre de 15 à 20 cm se trouvent sur un bloc de calcaire de Grandvillard (FR) datant de ~146 Ma. Si vous observez bien, vous constaterez que celle de droite est en place dans son bloc d'origine. Sa voisine de gauche, bien qu'étant un véritable fossile issu du calcaire de Grandvillard, a été enchâssée et maintenue dans son nouvel écrin à l'aide d'un mortier: elle aura probablement été trouvée dans un autre bloc d'où elle a été délicatement découpée pour venir tenir compagnie à la première.

Bien d'autres espèces de mollusques peuplaient les mers chaudes du Jurassique. Parmi lesquels j'aimerais encore attirer votre attention sur les Nérinées. Il s'agit de gastéropodes dont la coquille allongée fait penser à un cornet de glace décoré sur le pourtour de granules et de tubercules alignés suivant une courbe hélicoïdale. Contrairement aux Ammonites, vous aurez du mal à en trouver à une bourse aux fossiles. Pourtant elles ne sont pas rares: si vous faites un tour par Soleure, regardez donc de près le calcaire des façades et vous en verrez des centaines! Le calcaire de Soleure s'est formé il y a ~153 Ma durant une péri-

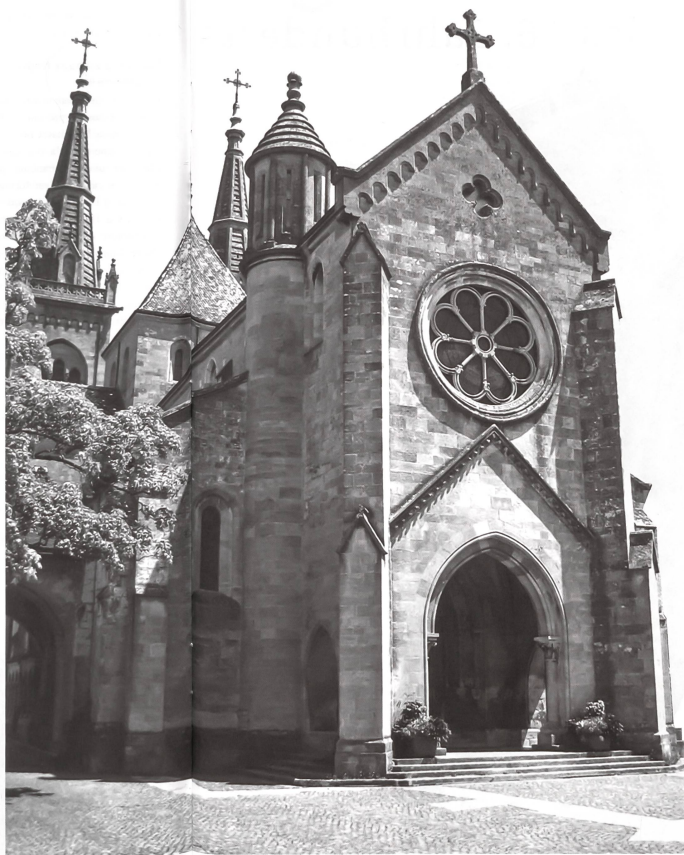
ode où un récif, lieu de vie privilégié des Nérinées, s'était développé dans la région. Cette pierre blanche, jaunâtre ou gris-bleue a été exportée et utilisée dans bien d'autres villes suisses, aussi ne soyez pas surpris de trouver des Nérinées ailleurs qu'à Soleure.

Épilogue

Les pierres les plus anciennes datées à ce jour à la surface de la Terre sont âgées de 4,28 milliards d'années (Ga).¹⁷ Pour les admirer, il vous faut aller le long de la baie d'Hudson au Canada. Vous n'en trouverez pas d'aussi vieilles en Suisse: le continent y est trop jeune. Mais qui sait, peut-être qu'au gré de vos voyages, ou même dans les rues de votre ville – grâce aux importations de pierres venant de pays lointains – vous retrouverez-vous un jour devant une façade en pierres âgées de 1 ou 2 Ga!

A l'aide de toutes ces petites histoires, j'espère vous avoir convaincu(e) d'une chose: lorsqu'une pierre naturelle est mise en œuvre sur un bâtiment, quelle que soit sa nature ou sa beauté, elle est déjà un vénérable monument historique en soi!

¹⁷ L'âge de la Terre est actuellement estimé à ~4,6 Ga.



Façade ouest de la Collégiale de Neuchâtel en Pierre Jaune de Neuchâtel. Les escaliers sont en grès coquillier burdigalien de la Mollière (FR).

Ammonites dans le calcaire de Grandvillard, Perron du portail nord de la cathédrale de Fribourg.



Resümee

Die Steine, aus welchen unsere Städte gebaut sind, erzählen auf ihre Weise von der Geschichte der Erde. In den Sockeln der ältesten Bauten der Stadt Freiburg findet man nicht selten Kalktuff. Dieses Gestein hat sich vor rund 10000 Jahren in waldreichen Umgebungen gebildet, an einer kalkhaltigen Quelle, wo der im Wasser enthaltene Kalk sich allmählich auf Moosen und toten Blättern abgelagert hat. Der Mont-Blanc-Granit dagegen, welcher oft für Treppenstufen benutzt wird, führt uns 20000 Jahre zurück. Damals gelangten diese erratischen Blöcke aus Gneiss oder Granit, manchmal so gross wie ein Haus, ins Gebiet der Schweiz, transportiert durch die Gletscher während der letzten Eiszeit.

Der Molasse-Sandstein, den man beispielsweise am Berner Münster findet, trägt oft sogenannte Rippelmarken – jene Wellenmuster, die durch die Meeresströmung erzeugt wurden. Sie berichten von Thetys, dem Meer, das später zum Mittelmeer werden wird. Der berühmte Pierre Jaune von Neuenburg, ein Kalkstein, bildete sich in der Unteren Kreidezeit, im Hauterivium, vor 130–136 Ma (= Millionen Jahren). Es ist schwierig zu erkennen, aber das Gestein des Pierre Jaune enthält zahlreiche Fossilien. Sie belegen, dass sich dort, wo heute die Höhenzüge des Jura sind, einst ein wenig tiefes Meeresbecken mit tropischem Klima erstreckte.

In der erdgeschichtlichen Zeit des Jura, vor 200–145 Ma, war ein grosser Teil der heutigen Schweiz ebenfalls von einem Ozean bedeckt. Dieser war unter anderem bevölkert von wirbellosen Kopffüsslern, die für die Geologen sehr wichtig werden sollten: den Ammoniten. In Freiburg, an der Kathedrale St. Nikolaus, finden sich an der Treppe zu einem Portal zwei schöne versteinerte Ammoniten aus jener Epoche. Somit gilt: Wenn ein Stein in einem Gebäude verbaut wird, ist er bereits selber ein historischer Zeuge.