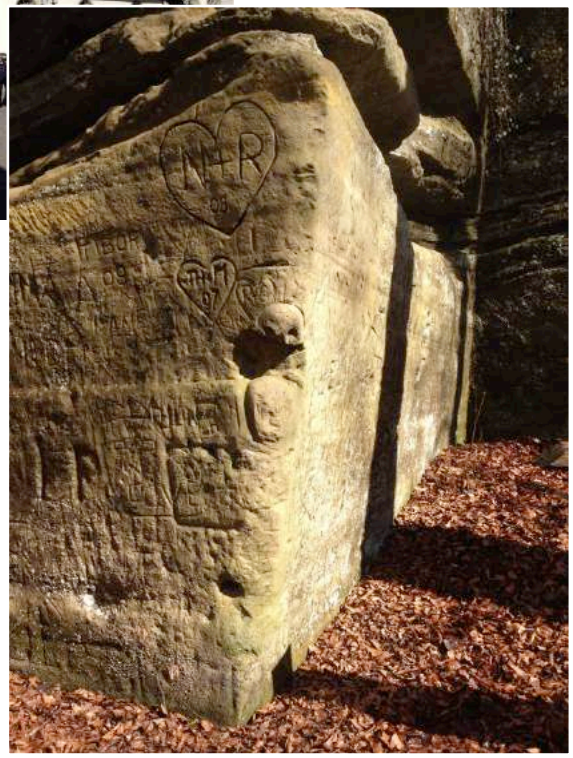


Pierre de construction Molasse: Promenade géologique de l'église paroissiale de Zofingen aux carrières de la Chuzenhöhle (la «Grotte aux hiboux»)

http://www.erlebnis-geologie.ch/geoevent/geo-wanderung-stadtkirche-von-zofingen-zu-den-molassesteinbruechen-chuzenhoehle/

Walter Wildi

Département F.A. Forel des sciences de l'environnement et de l'eau, Université de Genève

23, chemin des Marais, CH-1218 Le Grand Saconnex, walter.wildi@unige.ch, 079 310 0039

29/05/2017, révision 5/08/2019

Résumé

L'église paroissiale de Zofingen est le bâtiment dominant de cette ville fondée par la famille des Froburg. La basilique a été construite dès le 11ème siècle, d'abord dans le style de la fin de la période romane, puis en style gothique. Dans ce guide nous établissons le lien entre le bâtiment, le matériel qui a servi à sa construction et les carrières où ont été exploitées les pierres de construction.

Zofingen est localisée dans le «pays de la Molasse» que les géologues appellent également le «bassin d'avant-pays alpin». Ce bassin a accueilli, au cours de la période géologique du Paléogène et du Néogène, et plus précisément dès l'Oligocène (dès env. 24 mio d'années) et jusqu'au Miocène (Tortonien, env. 7 mio d'années) le matériel minéral érodé dans la chaîne alpine en cours de surrection. A cette époque, entre le dépôt da la Molasse d'eau douce inférieure et la Molasse d'eau douce supérieure, la mer de la Molasse marine supérieure envahissait le front alpin et formait une voie marine qui s'étendait de la Méditerranée à l'Ouest jusqu'aux bassins viennois et pannonien à l'Est.

Pour la construction de l'église paroissiale de Zofingen, priorité était donnée à des pierres de construction d'origine locale, afin de limiter le transport. Ce n'était cependant pas toujours possible pour des raisons de stabilité du bâtiment, comme nous le verrons ci-dessous:

- Les fondements et une partie basale du cœur ont été construits en calcaires fossilifères blancs, provenant certainement du Jura proche. Les escaliers d'accès à l'église sont également formés de calcaire, mais plus pur que le précédent.
- Au dessus de ce fondement on observe sur les piliers extérieurs du cœur les grès fins, de couleur clair grisâtre à légèrement verdâtre de la Molasse marine supérieure d'origine locale. Ce matériel de construction a par ailleurs été utilisé pour la construction des cadres des fenêtres, pour la construction du clocher et comme matériel de «remplissage» dans la construction des murs de la nef. Sa provenance ne laisse pas de doute: il s'agit en grande partie de grès de la «Chuzehöhli» (la «Grotte aux hiboux»), située à moins de 2 km de l'église.
- Pour la construction la la base du clocher monumental, une roche particulièrement résistante été utilisée. Il s'agit du «Calcaire coquillier de Mägenwil» („Mägenwiler Muschelkalk"). Les carrières de ce calcaire se situent à 30 km de Zofingen, près de la ville de Baden.

La balade géologique propose de monter de l'église au centre-ville jusqu'aux carrières de Molasse de la Chuzehöhli, où l'on peut observer les conditions d'excavation dans cette ancienne carrière, mais également les structures sédimentaires qui permettent de déduire les conditions physiques dans cet ancien bras de mer où se déposait la Molasse.

Contexte géologique et historique

L'église paroissiale de Zofingen est le bâtiment dominant de cette ville fondée par la famille des Froburg. La basilique a été construite dès le 11ème siècle, d'abord dans le style de la fin de la période romane, puis en style gothique. L'église était dédiée à Saint Martin, né à Thèbe en Egypte, protecteur des armées et des soldats. Une chapelle modeste se dressait depuis le 7ème siècle sur ce site (Kirchenführer 2016). Aujourd'hui, le bâtiment appartient à la paroisse réformée de la ville. Dans ce guide nous établissons le lien entre le bâtiment, le matériel qui a servi à sa construction et les carrières où ont été exploitées les pierres de construction.

La ville de Zofingen est localisée dans le «pays de la Molasse» que les géologues appellent également le «bassin d'avant-pays alpin». Ce bassin a accueilli, au cours de la période géologique du Paléogène et du Néogène, et plus précisément dès l'Oligocène (env. 24 mio d'années) et jusqu'au Miocène (Tortonien, env. 7 mio d'années) le matériel minéral érodé dans la chaîne alpine en cours de surrection.

A cette époque, entre le dépôt da la Molasse d'eau douce inférieure et la Molasse d'eau douce supérieure, à l'époque du Burdigalien, la mer de la Molasse marine supérieure envahissait le front alpin et formait une voie marine qui s'étendait de la Méditerranée à l'Ouest jusqu'aux bassins viennois et pannonien à l'Est. Ce bras de mer étroit était bordé au Sud par d'énormes cônes fluviatiles, tel le cône du Napf (fig. 1, n° 7). La côte nord du bassin marin se situait à hauteur du Jura actuel, avec une baie profonde qui pénétrait dans le bassin du Fossé rhénan, entre les massifs de la Forêt Noire et les Vosges.

La mer de la Molasse, peu profonde, était caractérisée par de forts courants de marée, à comparer avec la situation actuelle dans la Manche, entre l'Europe et les Iles Britanniques. Les courants amenaient le matériel argileux fin vers le Bassin pannonien à l'Est et (surtout) la Méditerranée à l'Ouest. Pour cette raison, les sédiments sableux, dépourvus de fins, dominent la Molasse marine. L'invasion (transgression) marine est souvent marquée par le dépôt de grès et de calcaires coquillers, comme par exemple ceux qui sont exploités dans les carrières de Mägenwil et Wohlenschwil près de la ville de Baden.

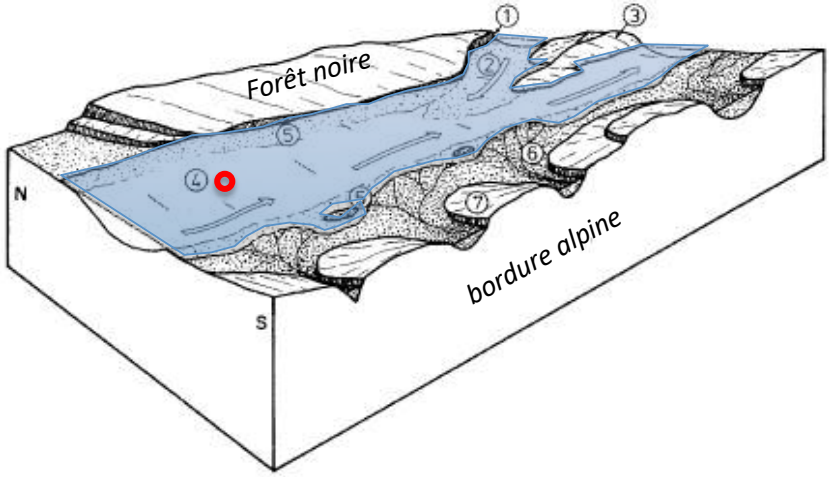


Figure 1: Bras de mer à l'époque des Grès coquilliers de la Molasse marine supérieure; *Plateau Suisse à l'Est du fossé rhénan 1): côte rocheuse, 2) apports de sables grossiers, 3) seuil de l'Albstein, 4) cercle rouge: situation approximative de la ville de Zofingen, 5) plages, 6) cônes de l'avant-pays alpin, 7) bordure alpine; (W.H. Müller et al. 1984, fig. 60, légèrement modifié).*

Provenance des pierres de construction: une histoire compliquée

L'histoire de l'église paroissiale de Zofingen est décrite en détail dans le guide de l'église (Kirchenführer 2016; voir également https://de.wikipedia.org/wiki/Stadtkirche_Zofingen). Il ressort de ces sources que l'église a été construite en plusieurs phases à partir du 11ème siècle. La crypte et la nef principale en style roman. Le cœur et la nef latérale datent du 14ème siècle et sont de style gothique. L'ouvrage était terminé en 1344. En 1396, un feu causait de grand dommages. Le cœur a été démolit et reconstruit entre 1514 et 1518. Le clocher subissait le même sort: endommagé par une tempête en 1646, il fût démoli et reconstruit.

La construction de bâtiments monumentaux de la taille de l'église paroissiale de Zofingen n'était pas chose facile au Moyen-Âge. Le choix des pierres de construction y jouait un rôle clef. On préférait bien évidemment du matériel d'origine local, notamment pour éviter le transport sur de grandes distances. Mais cette possibilité était souvent limitée.

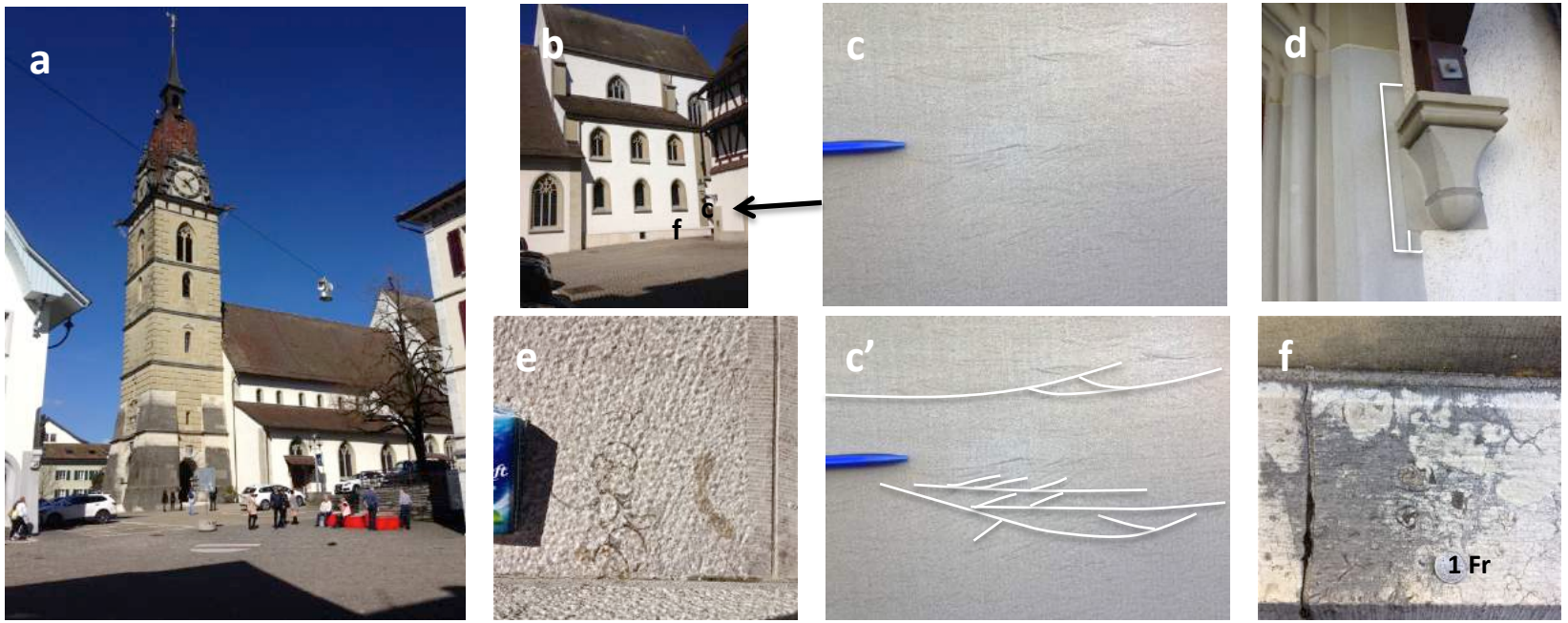
L'observation sur le bâtiment même permet de déduire ce qui suit:

- Les fondements et un mur haut d'un mètre à la base du cœur sont constitués de calcaire fossilifère blanc (fig. 2 b et f). Il s'agit de calcaires typiques du Jurassique supérieur (Malm). Ces roches sont exploitées le long du versant Sud de la chaîne du Jura, comme par exemple près du village de Walterswil, à moins de 10 km de la Ville de Zofingen (coordonnées 639 820/242 050).
- Du calcaire blanc du Malm a également été utilisé pour les escaliers d'accès à l'église passant sous le clocher. Ces calcaires sont plus purs, ne contenant que de rares fossiles (fig. 2 e). Tous ces calcaires sont bien moins poreux que les grès de la Molasse et résistent mieux à l'humidité et à la pression.
- Au-dessu de calcaires qui forment la base du cœur, on observe sur les piliers à l'extérieur de l'église des **pierres de construction en grès fins, verdâtres à gris-clai**r. Ces pierres constituent également la partie haute du clocher, les cadres des fenêtres de la nef principale et latérale ainsi que du cœur. Il s'agit de roches provenant de la Molasse marine supérieure, telles qu'on les rencontre dans les carrières de la „Chuzenhöhle" (la «Grotte aux hiboux») dans la forêt en amont de la ville de Zofingen (coord. 639 800/238 100) et dans les carrières de la route menant vers le village de Bottenwil, non loin de la «Grotte des Hiboux» (coord. 639 900/237 800). La promenade géologique décrite ci-dessous conduira à ces deux sites. Pour la reconstruction du clocher entre 1646 et 1649 (ou: était-ce 1655, voir fig. 5) on est également allé chercher des grès de Molasse dans le communes voisines de Mehlsecken et probablement Brittnau et Wikon.

  Les surfaces des grès de Molasse permettent de reconnaître de nombreuses structures sédimentaires issues du milieu de dépôt marin, notamment des rides de courants, démontrant l'existence de courants de marée (fig. 2 c, c').

  Les roches de grès de la Molasse se sont formées à partir de sable, compacté et cimenté par le dépôt de matière minérale dissoute dans les eaux interstitielles. Le quartz contenu dans ce sable ne fournit cependant que peu sel dissout pour bien cimenter les grès. En conséquence, les grès de Molasse sont facilement altérés. Les surfaces se désintègrent et des couches entières peuvent se désolidariser par «desquamation». De ce fait, de nos jours, les grès sont souvent traités en surface afin de réduire l'altération à l'occasion de rénovations. De petits dommages peuvent également être réparés par le rajout de pièces découpées dans la roche saine (fig. 2 d).

Figure 2: Pierres de construction de l'église paroissiale de Zofingen



a: *église paroissiale de Zofingen, vue de Sud-Est.* ***b:*** *coeur de l'église, vue de Sud-Est.* ***c:*** *structures sédimentaires dans les grès de type Molasse marine; rides de courants en section; lithologie typique des carrières de la «Chuzehöhli».* ***c':*** *interprétation des structures visibles.* ***d:*** *entrée latérale sur la façade nord-ouest; exemple de réparation par des pièces découpées dans la roche saine.* ***e:*** *calcaire blanc, coquilles de lamellibranches dans l'escalier d'accès de l'entrée principale.* ***f:*** *calcaire blanc à la base du coeur de l'église: fossiles de lamellibranches, gastéropodes oncolithes d'algues.* ***g, h:*** *entrée principale de l'église par la base du clocher, calcaire coquiller de Mägenwil. Débris de lamellibranches et petits galets alpins (diamètre max. d'env. 3 cm).*

***Figure 3**: passage du coeur (à gauche, base en calcaire blanc) à la nef principale (façade nord-ouest); entrée latérale. La pierre ayant servie à la construction de la nef est masquée par du crépi peint en blanc.*

***Figure 4:** façade sud-est du clocher: plaque d'information rappelant l'achèvement de la reconstruction du clocher en 1649. Il s'agit d'un écriteau en grès de Molasse.*

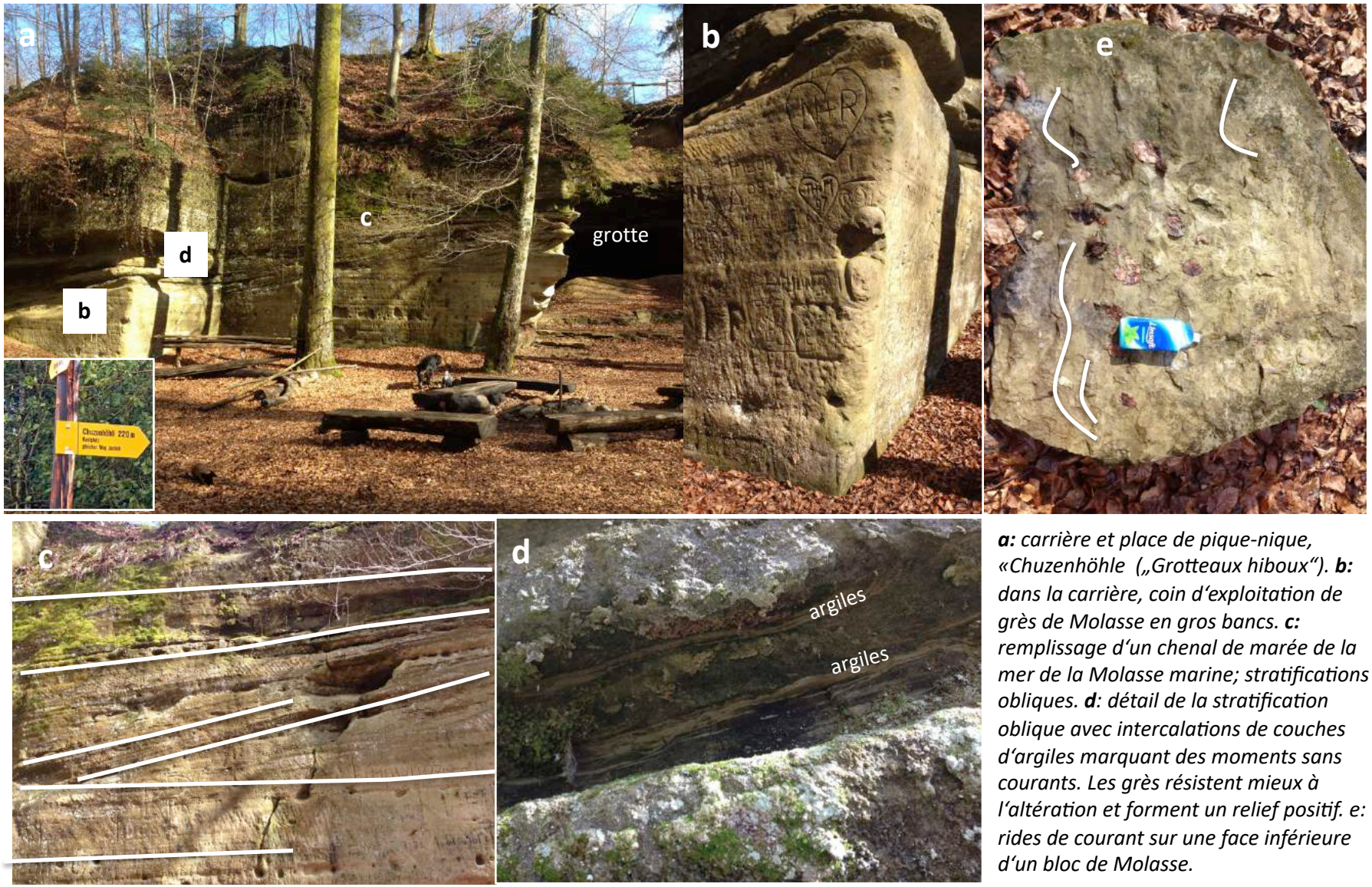
***Figure 5:** à droite de la plaque fig. 4, inscription dans des calcaires coquiller de Mägenwil, rappelant l'année 1655. Est-ce que cela signifierait que la base de la tour n'aurait été achevée qu'à cette date?*

- La base du clocher a été reconstruite en Calcaire coquiller de Mägenwil („Mägenwiler Muschelkalk"), connu pour sa solidité. Le curé Karl Schweizer écrit à ce sujet (Zofinger Neujahrsblatt 1924): „. . . la pierre dure vient de Mägenwil, le grès jaune de Mehlsecken, le grès claire est d'origine local" (de Zofingen).

  Le Calcaire coquiller de Mägenwil est constitué à env. 90% de débris de lamellibranches; on y trouve par ailleurs des galets d'origine alpine. La roche est cimenté par un ciment de calcite, mais elle garde une forte porosité (fig. 2 h). Dans des conditions humides, la mousse et les algues colonisent la surface (fig. 2 g, à gauche). A l'état sec, le calcaire est de couleur d'altération blanche (fig. 2 i, au-dessus du portail).

  En examinant la base du clocher, avec ses blocs de 40x50x100 cm et un poids dépassant les 450 kg, on se rend compte de l'effort que demandait cette construction. Rappelons à ce sujet que les carrières de Mägenwil se situent à une distance de 30 km de Zofingen.
- Sur les façades de l'église, le matériel de construction est caché sous un crépi peint en blanc (fig. 3). Selon une information orale du Service cantonal du patrimoine bâti, on peut raisonnablement supposer que les pierres de constructions utilisées étaient de provenance locale. Il s'agirait donc essentiellement de pierres de Molasse et, éventuellement, de blocs provenant de la moraine glaciaire. On a certainement également utilisé du matériel provenant de démolitions.

Figure 6: carrières de la «Chuzenhöhle» dans la Molasse marine supérieure



a: *carrière et place de pique-nique, «Chuzenhöhle („Grotteaux hiboux“).* ***b:*** *dans la carrière, coin d‘exploitation de grès de Molasse en gros bancs.* ***c:*** *remplissage d‘un chenal de marée de la mer de la Molasse marine; stratifications obliques.* ***d****: détail de la stratification oblique avec intercalations de couches d‘argiles marquant des moments sans courants. Les grès résistent mieux à l‘altération et forment un relief positif. e: rides de courant sur une face inférieure d‘un bloc de Molasse.*

Balade géologique à la „Chuzenhöhle“, la „Grotte aux hiboux“

En transports publiques à Zofingen: La ville de Zofingen est desservie par les lignes ferroviaires de Bâle à Luzerne et de Berne à Luzerne, ainsi que par la ligne régionale depuis Aarau.

Balade géologique: „Kuzenhöhle“ est la désignation de la carrière par Swisstopo. Localement on parle plutôt de Chuzenhöhle (voir fig. 6 a).

En partant de la gare CFF on ne peut pas passer à côté de l‘église paroissiale. Un tour du bâtiment afin de reconnaître les différentes pierres de construction vaut la peine. Par ailleurs, à l‘intérieur de l‘église on trouve un bassin de baptême en marbre noire; son origine est inconnue. Les piliers principaux sont constitués de grès fins, légèrement verdâtres. Le balcon arrière est soutenu par des colonnes en bois.

A pied on peut atteindre la „Chuzenhöhle“ depuis l‘église paroissiale en une demi-heure à 45 minutes. On quitte la vieille ville en direction du Nord-Est, puis on suit le sentier pédestre vers Bottenwil (fig. 7). La bifurcation vers la Chuzenhöhle est signalé par un panneau (fig. 6a).

Les quartiers extérieurs de Zofingen et la route d’accès aux carrières sont localisés sur une couche fine de moraines basales argileuses de la „grande glaciation“, corrélée avec la glaciation de la Riss du Sud de l‘Allemagne (330’000 à 128’000 ans).

Dans cette moraine on reconnaît ici et là des blocs de roches de provenance alpine; le substrat molassique apparaît par ses blocs piégés dans les souches d‘arbres arrachés par les tempêtes (fig. 8).

En entrant dans le chemin qui dessert les carrières, on traverse les buttes formées de matériel qui recouvrait la pierre saine et du matériel de construction éliminé pour sa mauvaise qualité.

Les morphologies rocheuses liées à l‘exploitation et les figures sédimentaires illustrées dans la fig. 6 sont facilement identifiables dans la carrière principale. Les structures sédimentaires illustrent les conditions de courants et de vagues qui régnaient dans la mer de la Molasse marine. Avec un peu de chance on découvrira dans les déblais devant la grotte une empreinte de lamellibranche, la plupart du temps du genre *Cardium*, avec une forte costulation, ou même une vrai dent de poisson „dent de requin“).

Sur la base de l‘extension et de la profondeur de l‘exploitation on peut estimer que plus de 100‘000 m^3 de pierres de construction ont été produites sur ce lieu.

Pour passer à la deuxième carrière, bien plus petite que celle décrite ci-dessus, on reprend le chemin de randonnée en direction de Bottenstein. En arrivant sur la route goudronnée on tourne à droite en direction de Zofingen. Cette carrière permet d’observer le mode d’exploitation, en montrant les traces des outils utilisés pour la découpe des pierres et les trous des poteaux qui permettaient l’accès à la partie supérieure de l’exploitation.

Bibliographie

- Kirchenführer 2016: Willkommen in der Stadtkirche Zofingen. Reformierte Kirchgemeinde, Zofingen, 16 S.
- Maurer, H. 1984: Schweizer Kunstführer, Zofingen. Gesellschaft für Schweizerische Kunstgeschichte. Berne, 32 p.
- Müller, W.H., Huber, M., Isler, A. & Klebot, P.h 1984: Erläuterungen zur « Geologischen Karte der zentralen Nordschweiz 1:100’000. Nagra, NTB 84-25, Baden.
- Wildi, W. & Lambert, A. 2019: Erdgeschichte und Landschaften im Kanton Aargau, 2. revidierte Ausgabe. Aarg. Natf. Ges. Aarau.
- Zofinger Neujahrsblatt 1924: Der Kirchturm von Zofingen, Beiträge zur Baugeschichte.

Nous remercions Urs Locher (ancien Syndic de la ville de Zofingen) et Reto Nussbaumer (Service cantonal du patrimoine construit) pour leurs informations et la documentation.

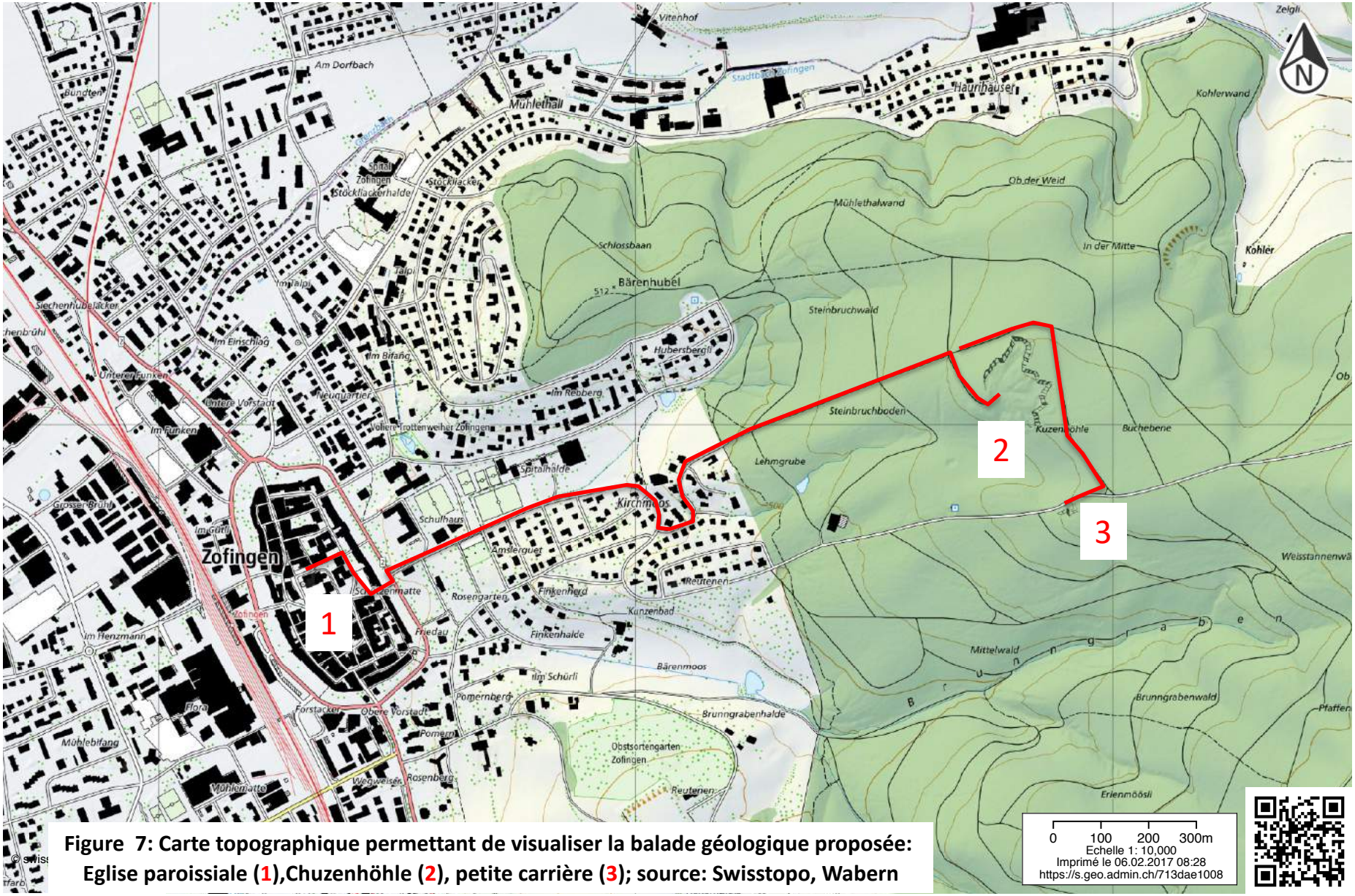


Figure 7: Carte topographique permettant de visualiser la balade géologique proposée: Eglise paroissiale (1),Chuzenhöhle (2), petite carrière (3); source: Swisstopo, Wabern

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
In collaboration with the cantons

www.geo.admin.ch est un portail d'accès aux informations géolocalisées, données et services qui sont mis à disposition par l'administration fédérale
Responsabilité: Malgré la grande attention qu'elles portent à la justesse des informations diffusées sur ce site, les autorités fédérales ne peuvent endosser aucune responsabilité quant à la fidélité, à l'exactitude, à l'actualité, à la fiabilité et à l'intégralité de ces informations. Droits d'auteur: autorités de la Confédération suisse. http://www.disclaimer.admin.ch/informations_juridiques.html

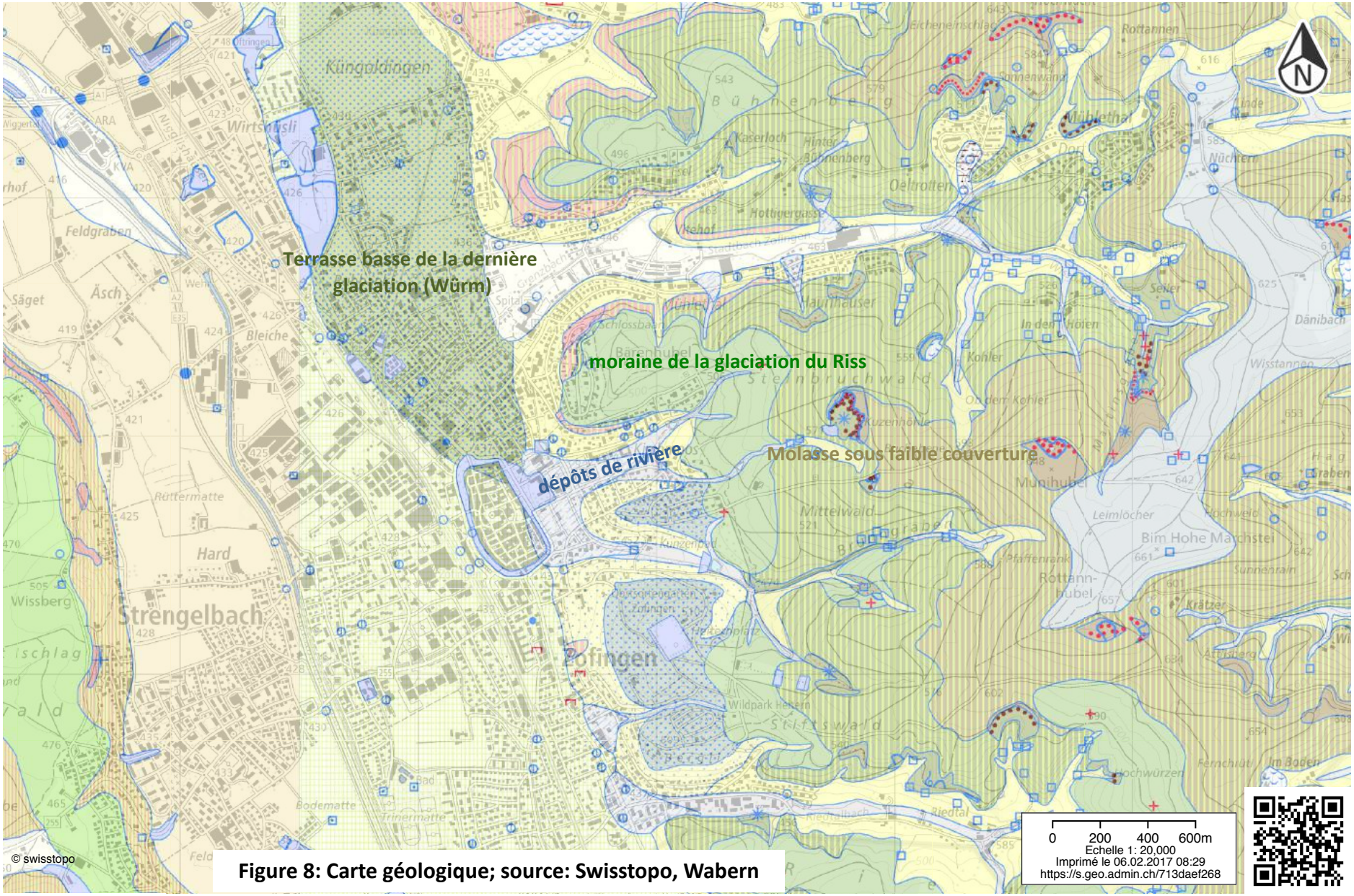


Figure 8: Carte géologique; source: Swisstopo, Wabern

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
In collaboration with the cantons

www.geo.admin.ch est un portail d'accès aux informations géolocalisées, données et services qui sont mis à disposition par l'administration fédérale
Responsabilité: Malgré la grande attention qu'elles portent à la justesse des informations diffusées sur ce site, les autorités fédérales ne peuvent endosser aucune responsabilité quant à la fidélité, à l'exactitude, à l'actualité, à la fiabilité et à l'intégralité de ces informations. Droits d'auteur: autorités de la Confédération suisse. http://www.disclaimer.admin.ch/informations_juridiques.html