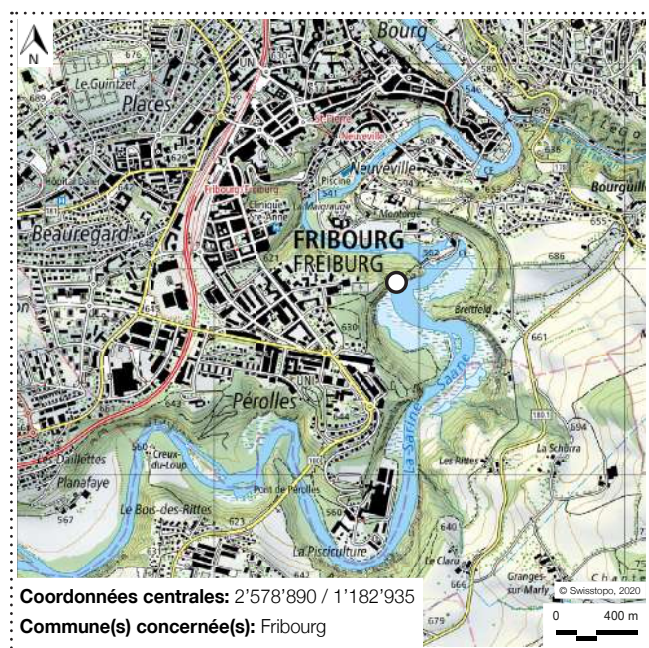


Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch GIC n° 19

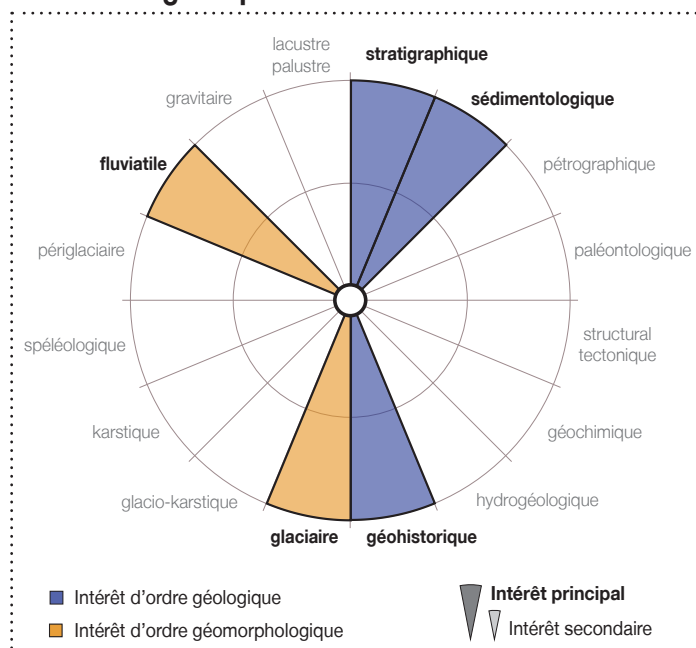
Brève description :

Vestiges du développement industriel de la ville de Fribourg à partir des années 1870, les sentiers Ritter et Schoch offrent des points de vue spectaculaires sur le lac de Pérolles et les falaises molassiques du canyon de la Sarine. L'itinéraire permet également d'observer des structures sédimentaires bien préservées qui rendent compte de l'origine marine de la Molasse. Les sédiments quaternaires qui coiffent ces affleurements rocheux témoignent quant à eux de la dernière invasion glaciaire dans la région et documentent la présence d'un grand lac qui recouvrait Fribourg lors du retrait glaciaire.

Localisation



Intérêts du géotope



Aperçu du site



Fig. 1: Vue sur l'entrée amont du tunnel du sentier Ritter. La paroi molassique de gauche expose de superbes structures sédimentaires d'origine marine (voir Fig. 2).

Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch

GIC n° 19

Description du géotope

Cadre géographique

Le géotope considéré ici correspond à plusieurs affleurements qui s'échelonnent le long des sentiers Ritter et Schoch. Situés au cœur de la réserve naturelle du lac de Pérolles, en périphérie de la ville de Fribourg, ces sentiers permettent de découvrir une petite partie des gorges de la Sarine qui prennent ici une morphologie de canyon (voir GIC n°80 pour une vue d'ensemble).

Le sentier Ritter mène du barrage de la Maigrauge au plateau de Pérolles. A mi-chemin, il emprunte un tunnel d'une centaine de mètres de longueur creusé dans la Molasse durant les années 1870 (Fig. 1). Au fil de la montée, plusieurs trouées dans la végétation offrent des vues spectaculaires sur le lac artificiel de Pérolles et les imposantes falaises molassiques de la rive droite qui atteignent localement une centaine de mètres de hauteur (Annexe 1).

Le sentier Schoch constitue le prolongement vers le sud du sentier Ritter et relie le plateau de Pérolles à la zone industrielle de la Pisciculture. Il passe le long d'une petite gravière abandonnée, traverse une galerie taillée dans la roche, et débouche finalement au pied d'une falaise molassique qui domine les eaux calmes de la Sarine d'une cinquantaine de mètres environ (Annexe 2).

Affleurements de Molasse marine supérieure (OMM)

Les falaises qui encadrent le lac de Pérolles sont formées dans la Molasse marine supérieure (OMM, pour *Obere Meeresmolasse*). Les coupes naturelles ou artificielles visibles le long des sentiers

Ritter et Schoch représentent ainsi de remarquables fenêtres d'observation sur cette roche sédimentaire qui constitue le substrat géologique d'une bonne partie du plateau fribourgeois.

La Molasse marine supérieure s'est formée au Burdigalien (~20 à 16 millions d'années avant nos jours), dans un bras de mer de faible profondeur qui dessinait un croissant étroit et allongé en bordure nord de l'arc alpin. Les sédiments détritiques qui composent l'OMM sont d'ailleurs issus de l'érosion de la chaîne alpine alors en cours de formation. Transportés par les rivières, ces apports terrigènes (argiles, sables, galets) venaient alimenter deltas et estuaires avant d'être remaniés par les courants marins (houle, vagues, marées). L'étude des structures sédimentaires conservées dans l'OMM permet de reconstituer les environnements de dépôt de cette ancienne mer d'avant-pays.

En amont du tunnel du sentier Ritter par exemple, une paroi taillée dans la Molasse expose de belles structures en auge (Fig. 1 et 2a) qui correspondent à la migration d'un champ de dunes sous-marines sous l'effet de courants tidaux. Les auge, constituées de grès grossiers, sont tapissées de petites rides et drapées de sédiments fins, une alternance qui témoigne des différentes phases d'un cycle de marées (Fig. 2b; voir aussi GIC n°17, *Séquences de marées du Bois du Dévin*). Les mêmes structures, coupées cette fois à l'horizontale, s'observent au plafond du tunnel sous la forme de cuvettes ovales correspondant au fond de ces dunes sableuses aujourd'hui pétrifiées (Annexe 3).

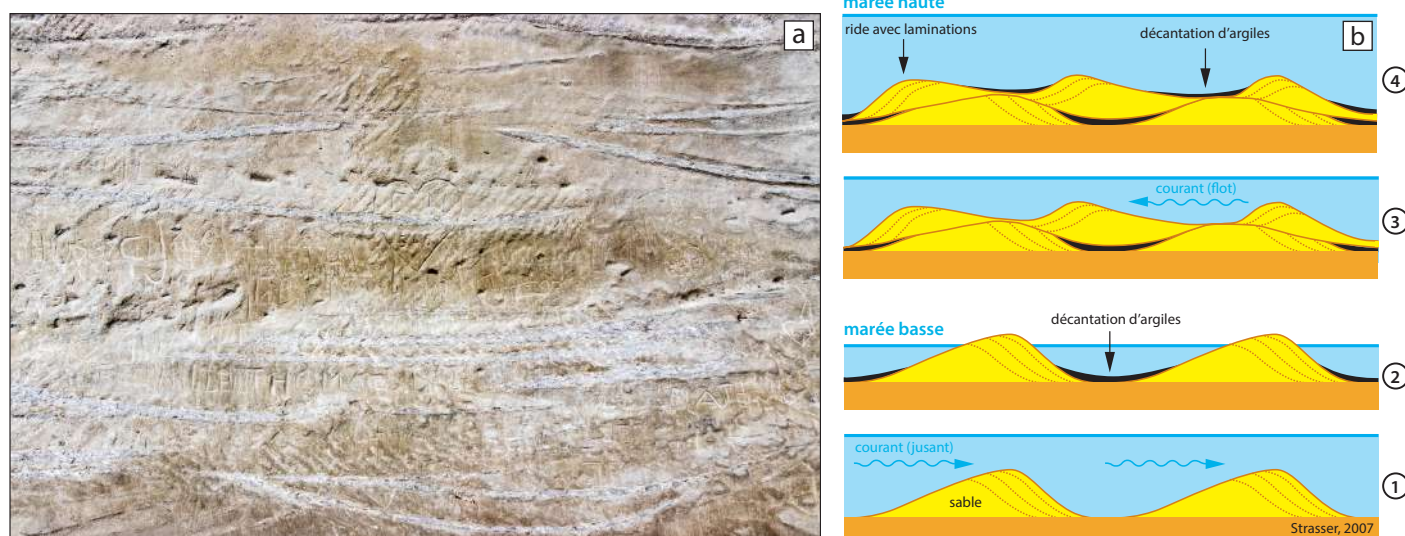


Fig. 2: a. Stratification en auge dans l'OMM visible en amont du tunnel du sentier Ritter (coord.: 2°57'894 / 1°18'2937). b. Ces structures sédimentaires correspondent au déplacement de dunes de sable par les courants bidirectionnels des marées. Elles présentent des laminations inclinées tantôt vers la gauche, tantôt vers la droite, séparées par de minces couches d'argiles. Quand le courant est fort (jusant ou flot), les grains de sable roulent sur le fond de la mer et se déposent pour former des rides; les argiles sont alors en suspension. Quand la vitesse du courant est nulle (marée haute et basse), c'est au tour des argiles de se déposer.

Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch

GIC n° 19



Fig. 3: Front d'une ancienne gravière exploitée aux alentours de 1900, période de fort développement industriel du plateau de Pérolles. Ces graviers compacts et cimentés ont été accumulés dans une vaste zone d'épandage (ou sandur) située en marge du glacier de la Sarine. Cette langue glaciaire issue des Préalpes s'est avancée jusque dans la région au début de la dernière glaciation, avant que le glacier du Rhône n'envahisse la zone pour plusieurs dizaines de milliers d'années.

Sur ce même affleurement, on observe ça et là des taches brunes, témoins d'anciens bois flottés dont la décomposition a formé des oxydes de fer. Une trainée de galets est par ailleurs visible juste à l'entrée aval du tunnel, preuve que la terre ferme se trouvait non loin de là.

Les couches de grès grossiers, qui marquent le sommet des falaises du canyon de la Sarine, recouvrent des bancs de grès plus fins à stratification parallèle qui en constituent les assises. Ces grès fins bien stratifiés sont moins perméables que les grès massifs qui les surmontent et plus sensibles à l'érosion (alternances gel-dégel). La morphologie des falaises reflète bien cette alternance entre des grès de faciès différent. Avec ses saillies prononcées et ses vires colonisées par la végétation, le profil vertical de la paroi qui surplombe le sentier Schoch en constitue une bonne illustration (Annexe 2).

Dépôts quaternaires hérités de la dernière glaciation

La Molasse est directement recouverte par des graviers, compacts et cimentés, datant du début de la dernière glaciation. Ces graviers fluvio-glaciaires, dits « de progression », correspondent à un dépôt de sandur accumulé au front du glacier de la Sarine qui s'est avancé jusque dans la région de Fribourg au début de la dernière glaciation (~ 115'000 à 75'000 ans avant nos jours).

Le contact entre le substrat molassique et ces dépôts meubles matérialise donc une lacune stratigraphique d'environ 18 millions d'années, correspondant à une absence de sédimentation d'une part, mais surtout à une intense érosion du substrat molassique lors des multiples incursions glaciaires de la période quaternaire.

Ce contact est bien visible en amont du tunnel du sentier Ritter, mais les graviers de progression s'observent plus aisément à proximité du sentier Schoch où ces matériaux ont fait l'objet d'une petite exploitation par le passé (Fig. 3).

Les graviers sont eux-mêmes surmontés par des dépôts morainiques qui intègrent de nombreux blocs erratiques. Ces matériaux hétérogènes ont été déposés par le glacier du Rhône qui a recouvert la région durant une bonne partie de la dernière glaciation (75'000 - 16'000 ans avant aujourd'hui). Cette succession stratigraphique (Annexe 4) se termine par des alluvions et des limons lacustres, difficilement observables sur le terrain, mais reconnus par forage sur le plateau de Pérolles. Les limons témoignent de la formation d'un vaste lac qui a inondé la région après le retrait des glaces, au Tardiglaciaire (entre 19'000 et 11'500 ans avant aujourd'hui).

Géomorphologie: l'incision du canyon de la Sarine

Les modalités et la chronologie de la formation du canyon de la Sarine ont fait l'objet de plusieurs hypothèses: creusement exclusivement postérieur à la dernière glaciation pour certains, évitage d'une paléovallée comblée de sédiments anciens pour d'autres.

D'après des études récentes, il est plus probable que le canyon actuel corresponde au « rafraîchissement » d'une structure d'érosion très ancienne, bien antérieure à la dernière glaciation. Au gré des multiples cycles glaciaires-interglaciaires du Quaternaire, cette vallée a été vraisemblablement plusieurs fois remplie de sédiments et plusieurs fois évidée.

Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch

GIC n° 19

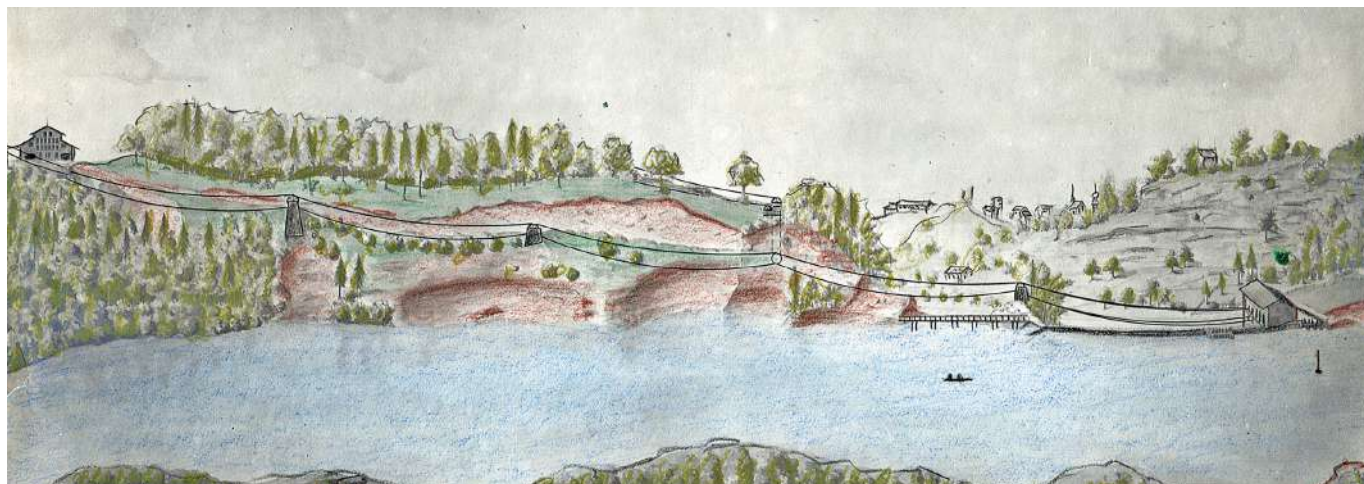


Fig. 4: Transmission téléodynamique imaginée et conçue par Guillaume Ritter dès 1872. La force hydraulique produite par une chute d'eau artificielle fait tourner une roue au niveau du barrage de la Maigrage. Cette énergie mécanique est transmise par un câble sans fin vers les industries du plateau de Pérolles via un système novateur de pylônes et de poulies installés le long de l'actuel sentier Ritter (Archive du Groupe E).

Occupation (pré)historique du site

Le périmètre du géotope intègre un site archéologique d'importance: un habitat fortifié établi sur un promontoire étroit et allongé qui domine le sentier Ritter et la Sarine. Son accès était protégé, du côté occidental, par un système alliant un fossé et une levée de terre. Dans l'état actuel des recherches, aucun élément ne permet de déterminer l'époque d'édification et d'occupation de ce site. La découverte, en 1917, d'une lame de hache polie dans le fossé de défense indique en tout cas un intérêt pour ce site dès la période néolithique.



Fig. 5: Ermitage rupestre du lac de Pérolles.

Non loin de la sortie inférieure du tunnel du sentier Ritter, une petite grotte taillée dans la Molasse surplombe le lac de Pérolles (Fig. 5). Installée en bordure de falaise dans une partie saillante du rocher, cette grotte artificielle constitue vraisemblablement le vestige de l'un des ermitages troglodytes implantés dans la région de Fribourg entre la fin du moyen Âge et le 18ème siècle (voir aussi GIC n°18 - *Ermitage de la Madeleine*).

Le projet industriel de Guillaume Ritter

Le canyon de la Sarine a joué un rôle majeur dans le développement économique et industriel de Fribourg durant la seconde moitié du 19ème siècle. Sous l'impulsion de l'audacieux ingénieur neuchâtelois Guillaume Ritter, le barrage de la Maigrage, premier barrage en béton d'Europe, est mis en service en 1872. Un ingénieux système de pylônes, de poulies et de câbles est mis en place pour transmettre l'énergie hydraulique de la Sarine jusqu'aux nouvelles industries du plateau de Pérolles, dont une scierie et une fabrique de wagons. Le sentier Ritter avec son tunnel creusé dans la molasse, ainsi que des tours maçonnées aujourd'hui en ruine, témoignent de ce projet visionnaire d'envergure (Fig. 4 et Annexe 3).

Tous les projets locaux initiés par Guillaume Ritter n'ont pas connu le même succès. Une grande partie de l'énergie motrice issue de la chute d'eau artificielle sur la Sarine devait initialement servir à pomper l'eau du lac de Pérolles jusqu'au réservoir du Guintzet, afin de distribuer de l'eau potable à l'ensemble de la population de la ville. L'ensablement du lac et une eau trop riche en fer ont rapidement mis un terme à ce projet d'adduction d'eau. Il fût également question d'exploiter la glace formée sur le lac de Pérolles en hiver, puis d'en faire commerce à la belle saison. De profondes glacières aujourd'hui condamnées ont donc été creusées dans la Molasse non loin de la Pisciculture. Très peu rentable, leur exploitation a été définitivement abandonnée en 1875.

Les **références bibliographiques** sont disponibles dans le rapport explicatif qui accompagne le présent inventaire.

Crédits photographiques: Q. Vonlanthen, Uni-FR.

Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch

GIC n° 19

Vulnérabilité

> Atteinte constatée:

- Inscriptions gravées dans les affleurements de Molasse.

> Menaces potentielles:

- Recouvrement ou végétalisation des affleurements (Molasse et graviers fluvio-glaciaires).
- Sécurisation et artificialisation des parois rocheuses (béton projeté, ancrages, filets de protection).

> Biotopes et paysages protégés dans le périmètre du géotope:

- **Réserves d'oiseaux d'eau et de migrants d'importance internationale et nationale (sites OROEM)**
Objet n° 124, « Lac de Pérolles ».
- **Zones alluviales d'importance nationale**
Objet n° 62, « La Sarine : Rossens-Fribourg ».
- **Réserve naturelle cantonale du lac de Pérolles**



Objectifs de protection

- > Préserver les affleurements de Molasse et les structures sédimentaires associées.
- > Assurer la visibilité de la roche.
- > Assurer la visibilité des graviers cimentés au niveau de l'ancienne gravière du sentier Schoch.

Mise en valeur du site

> Entretien:

- Effectuer des coupes de végétation afin d'assurer la visibilité des affleurements.
- Entretenir les trouées forestières qui offrent des points de vue sur le lac de Pérolles et les falaises molassiques de la rive droite.

> Intérêts didactiques:

- Origine marine de la Molasse marine supérieure (OMM) qui constitue une bonne partie du substrat rocheux du plateau fribourgeois.
- Illustration du principe d'uniformitarisme: le présent (milieux de dépôts actuels) est la clé du passé (roches sédimentaires).
- Mise en perspective des échelles de temps géologiques et caractère lacunaire des enregistrements sédimentaires:
 - Les affleurements molassiques intègrent des structures sédimentaires marines formées il y a 18 millions d'années environ.
 - Les dépôts fluvioglaciaires sont beaucoup plus récents et témoignent du début de la dernière glaciation, il y a environ 100'000 ans.

> Moyens d'information existants:

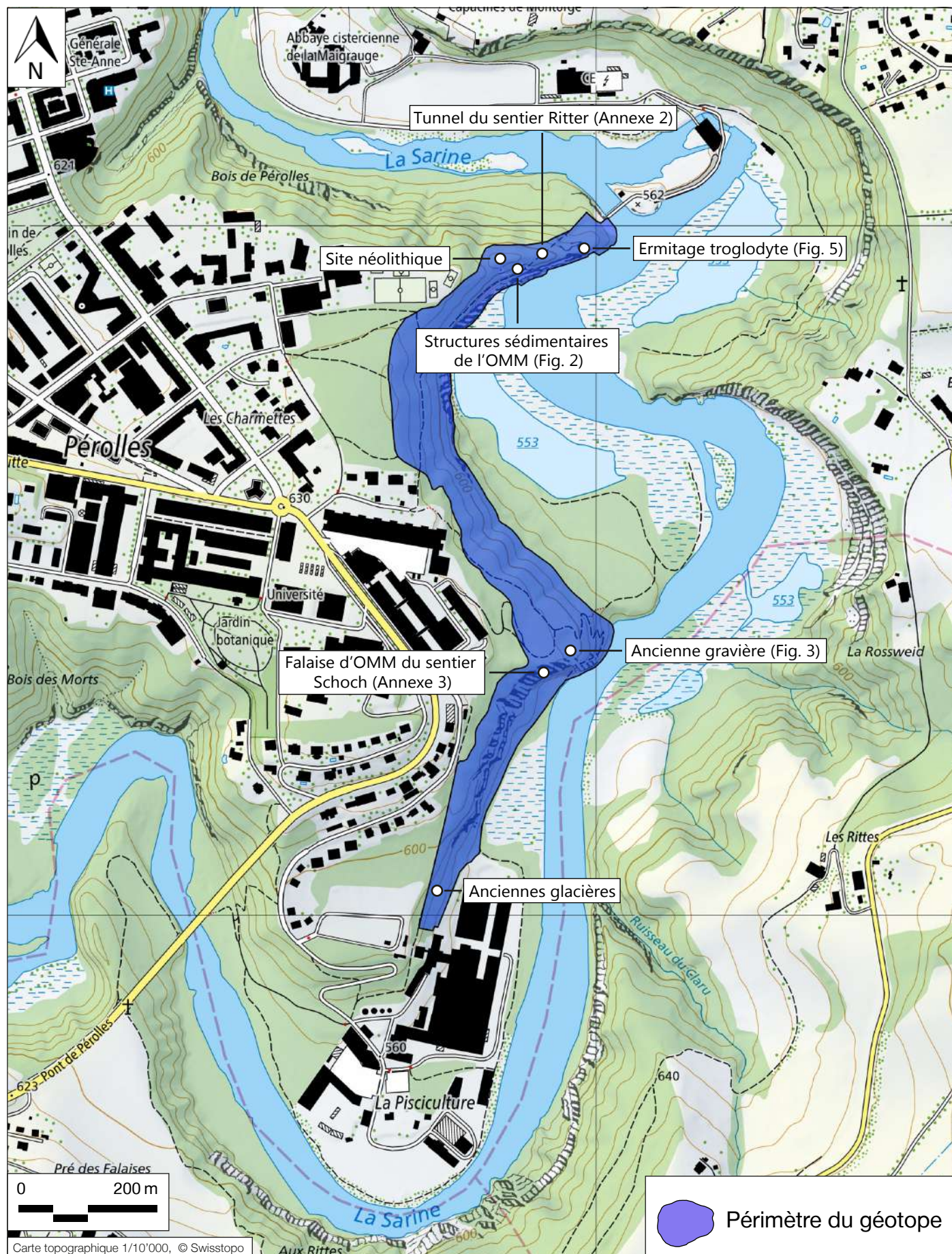
- En 1981, des panneaux explicatifs ont été installés le long du sentier Ritter et un livret-guide (*Vallée de la Sarine, Lac de Pérolles*) a été publié dans le cadre du projet « Université en plein air » réalisé par les Instituts de Botanique, de Géologie et de Zoologie de l'Université de Fribourg. La géologie du canyon de la Sarine était l'une des thématiques abordées dans ce projet de valorisation. Devenus illisibles avec le temps et les déprédations, les panneaux ont été retirés.
- Aujourd'hui, les sentiers Ritter et Schoch font partie des *Sentiers de l'eau*, itinéraire didactique mis en place par la Commission du lac de Pérolles et le Service des forêts du 1er arrondissement. Le panneau « La mer à Fribourg », traite des structures sédimentaires conservées dans l'OMM tandis que le panneau « La force de la Sarine » décrit le projet industriel de Guillaume Ritter.

> Etat du site et potentiel de valorisation:

- Ce géotope bénéficie déjà d'une bonne mise en valeur didactique *in situ*. La richesse du site et sa proximité avec la ville de Fribourg en font un lieu particulièrement adapté à des excursions multithématiques (géologie, géomorphologie, botanique, zoologie, archéologie, histoire).

Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch

GIC n° 19



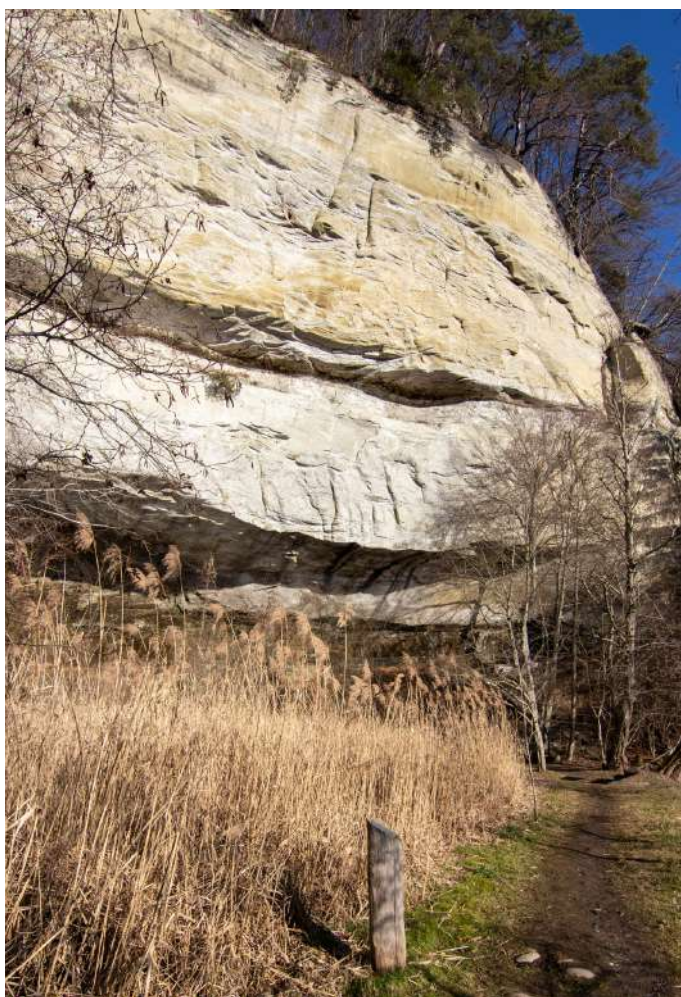
Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch

GlC n° 19

Annexes



Annexe 1: Vue sur le lac de Pérolles et les falaises molassiques du canyon de la Sarine depuis le sentier Ritter.



Annexe 2: Avec ses ressauts, le profil vertical de la falaise qui domine le sentier Schoch exprime des variations de faciès sédimentaires de l'OMM.

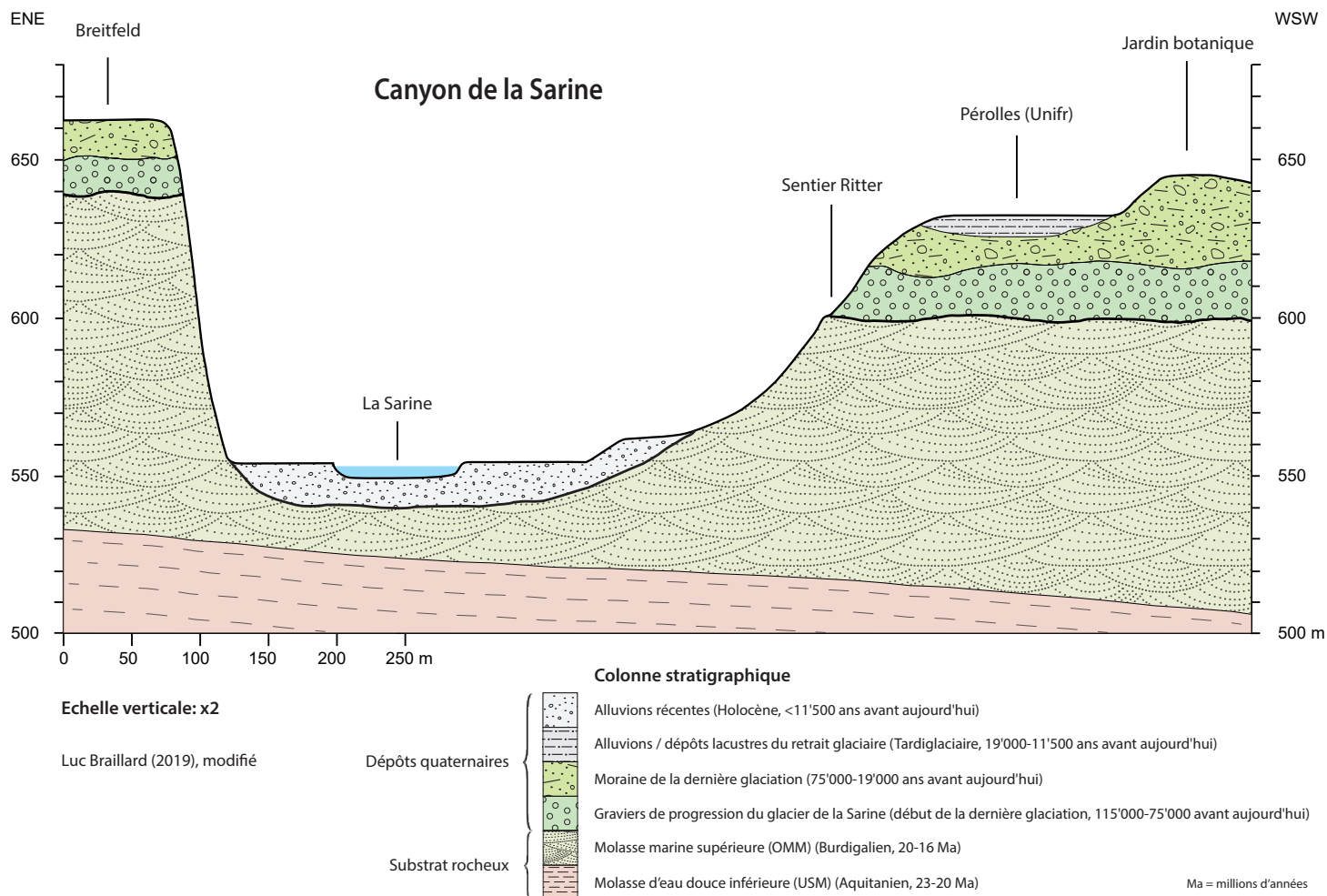


Annexe 3: Intérieur du tunnel du sentier Ritter. Les cuvettes ovales du plafond correspondent au fond d'anciennes dunes sableuses.

Molasse et dépôts quaternaires des sentiers Ritter et Schoch

GIC n° 19

Annexes



Annexe 4: Coupe stratigraphique à travers le canyon de la Sarine. Sur le terrain, le contact entre le substrat rocheux (Molasse marine supérieure, OMM) et les sédiments quaternaires sus-jacents (gravier de progression sariniens) est bien visible en amont du tunnel du sentier Ritter.