

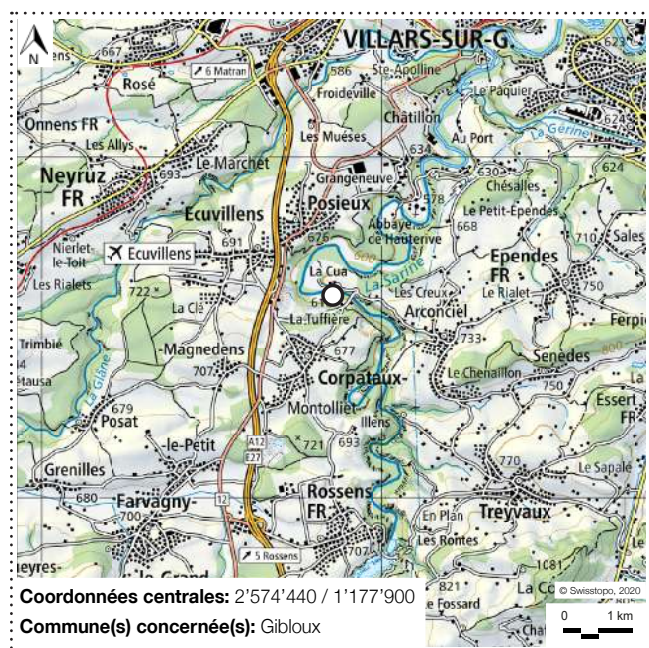
Ancienne carrière de tuf de la Tuffière

GIC n° 27

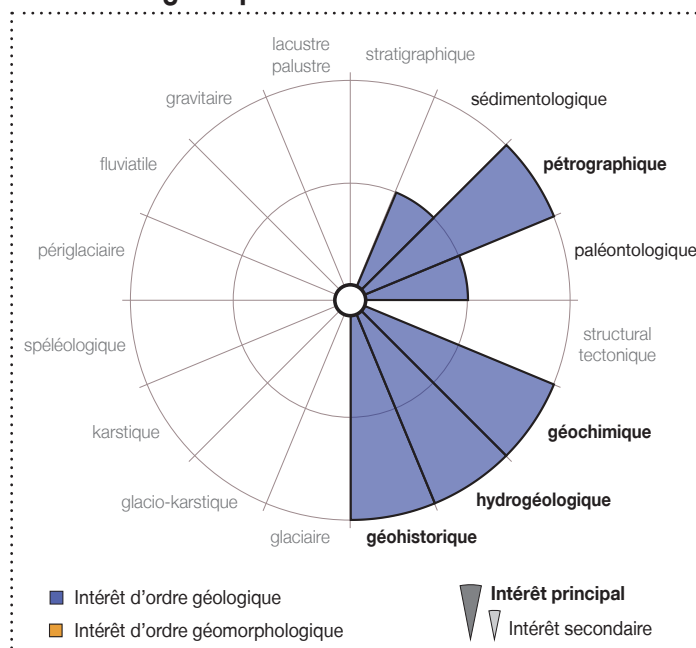
Brève description:

Situé au nord de Corpataux, en bordure de la Sarine, le hameau de la Tuffière doit son nom à une importante carrière de tuf exploitée dès le Moyen Âge et jusqu'en 1954. Durant des siècles, la carrière a fourni une pierre naturelle locale très appréciée, utilisée dans la construction de nombreux édifices fribourgeois. Cet important gisement de tuf s'est formé au cours des 16 derniers millénaires, par précipitation de calcite dans un secteur où émergeaient autrefois de nombreuses sources qui sont aujourd'hui captées. Ces eaux proviennent d'une vaste nappe phréatique qui circule lentement en profondeur, à raison d'environ 20 m par jour, entre le lac de la Gruyère et la Tuffière.

Localisation



Intérêts du géotope



Aperçu du site



Fig. 1: Vue sur le front d'exploitation de l'ancienne carrière de la Tuffière.

Ancienne carrière de tuf de la Tuffière

GIC n° 27

Description du géotope

Cadre géographique et description du site

L'ancienne carrière de la Tuffière se situe en rive gauche de la Sarine, à 1 km au nord-est de Corpataux. Elle a donné son nom au hameau de la Tuffière qui constitue, depuis la construction d'un premier pont suspendu en 1836 (remplacé par un ouvrage en béton en 1972), un important point de passage sur la Sarine. Depuis le hameau, un chemin forestier descend en bordure de la Sarine et permet d'observer le front de taille de l'ancienne carrière qui s'étend sur environ 300 m de longueur. En partie équipés pour la pratique de l'escalade, les divers affleurements s'élèvent sur une dizaine de mètres de hauteur (Fig. 1 et 2).

Diagenèse et datation du tuf calcaire

Egalement appelé « travertin », le tuf calcaire est une roche poreuse qui se forme par précipitation de calcite dans les zones de sources. En circulant dans un aquifère riche en éléments calcaires, les eaux souterraines se chargent en carbonate de calcium (CaCO_3). Aux exutoires des sources, les changements de conditions physico-chimiques (pression, température, dégazage du CO_2), souvent associés à des phénomènes biologiques (processus métaboliques des bactéries, algues et mousses), entraînent la précipitation des minéraux dissous dans l'eau. La calcite forme alors des concrétions autour de la végétation présente dans ces milieux humides (mousses, plantes, troncs d'arbre, feuilles mortes). Par la suite, la matière organique se décompose, ce qui explique la porosité importante du tuf et les nombreuses empreintes fossiles qu'on

y trouve (Fig. 3). A la Tuffière, une mandibule de cerf élaphe, pétrifiée par la calcite, a été mise au jour en 1904. Au regard des temps géologiques, le tuf est donc une roche très récente qui se forme encore aujourd'hui au griffon des sources du canyon de la Sarine. A la Tuffière, des datations radiométriques (U/Th) réalisées sur les tufs les plus anciens ont livré des âges entre 16'000 et 13'000 ans avant nos jours. La formation du tuf a ainsi débuté dès la fin de la dernière glaciation, s'est poursuivie durant des millénaires, et n'a cessé qu'au moment du captage des sources de la Tuffière dans la seconde moitié du 20ème siècle.

Pétrographie et caractéristiques du tuf

Les caractéristiques pétrographiques du tuf en font une pierre de construction locale très utilisée au cours des siècles passés. Sa forte porosité offre de nombreux avantages techniques: une grande légèreté qui facilite son transport et limite le poids de certains éléments architecturaux (voûtes, arches, sommet de clochers), une bonne isolation contre la chaleur et l'humidité, ainsi qu'une grande résistance au gel. D'un point de vue esthétique, le tuf est apprécié pour son aspect vacuolaire et sa teinte beige qui acquiert avec le temps un ton chaud et coloré. Il s'agit par ailleurs d'une roche tendre et facile à scier en carrière, qui se révèle toutefois assez résistante à la compression malgré les nombreuses cavités qu'elle renferme. Ces propriétés ont fait du tuf un matériau de choix pour les murs de fondation de bâtiments et les piles et arches de ponts anciens.



Fig. 2: Front de taille de l'ancienne carrière de la Tuffière, aujourd'hui utilisé comme site d'escalade.



Fig. 3: Empreinte de feuille conservée dans le tuf (env. 5 cm).

Ancienne carrière de tuf de la Tuffière

GIC n° 27



Fig. 4: Vue artistique du canyon de la Sarine et de la carrière de la Tuffière. Le pont suspendu qui enjambe la Sarine (1836-1971) s'appuie sur le tuf calcaire, à droite, et sur la Molasse marine supérieure sur la rive opposée. Lithographie de J.F. Wagner (1840).

Exploitation et usage historiques

L'exploitation du gisement de la Tuffière (Fig. 4) est attestée dès le Moyen Âge et a peut-être débuté à l'époque romaine déjà. Le site tirait profit de son voisinage avec la Sarine qui était navigable jusqu'à la construction du barrage de la Maigrauge en 1873. Le transport fluvial a largement facilité l'acheminement des blocs vers la ville de Fribourg et explique l'abondance de cette roche dans le patrimoine bâti de la cité médiévale: Basilique Notre-Dame (12^{ème} siècle), Porte de Bourguillon (14^{ème} siècle), Hôtel de Ville (1522), Chapelle de Lorette (1648), Pont du Milieu (1720, Fig. 5), Pont de Saint-Jean (1746). Située quelques kilomètres en aval de la Tuffière, l'Abbaye d'Hauterive (12^{ème} siècle) est elle aussi en partie construite en tuf issu de la carrière. D'autres monuments majeurs du canton ont eu recours à cette pierre locale lors des deux derniers siècles: Pont de la Glâne (1858), Viaduc de Grandfey (1862), ancien pont suspendu de la Tuffière (1836) et Chapelle du Sacré-Coeur de Posieux (1924).

D'une remarquable qualité, le «Tuf de Corpataux» était également broyé et transformé en chaux dont on se servait en maçonnerie. Vers 1890, l'extraction de blocs correspondait à environ 1500 m³ par année. La production a peu à peu périclité avant de cesser définitivement en 1954. Plusieurs tentatives de réouverture se sont succédées sans aboutir les décennies suivantes. Il n'existe

aujourd'hui plus aucune carrière de tuf en Suisse, si bien que les matériaux nécessaires à de nouvelles constructions ou à la rénovation de bâtiments anciens doivent être importés de l'étranger. Paradoxalement, la salle de La Tuffière, inaugurée en 2007 à Corpataux, est ainsi décorée d'un tuf en provenance de Slovénie.

Contexte hydrogéologique

Les eaux de source de la Tuffière proviennent de la vidange naturelle d'une grande nappe phréatique qui occupe une vaste dépression comblée de sédiments quaternaires entre le lac de la Gruyère et Corpataux (Annexe 1). L'eau souterraine circule à la base des «**graviers de la Tuffière**», d'importants dépôts fluvioglaciaires de 30 à 70 m d'épaisseur. Ces graviers se sont accumulés à l'aval du glacier de la Sarine, lors de sa progression au début de la dernière glaciation, il y a environ 80'000 à 40'000 ans. Ils ont alors rempli une grande vallée surcreusée plus ou moins parallèle à l'actuel canyon de la Sarine. Autrefois considérée comme un ancien cours de la rivière, cette **paléovallée** large et profonde constitue plus vraisemblablement une structure d'érosion sous-glaciaire, creusée par le glacier de la Sarine lors d'une (ou de plusieurs) avancée(s) antérieure(s) à la dernière glaciation. Orientée du sud au nord, elle est parcourue de plusieurs sillons («tunnel valleys») incisés dans le substratum molassique, qui dirigent les écoulements sou-

Ancienne carrière de tuf de la Tuffière

GIC n° 27



Fig. 5: Construit en 1720 pour remplacer un ancien pont en bois qui reliait le quartier des Planches à celui de l'Auge, le Pont du Milieu est essentiellement constitué de tuf extrait à la Tuffière. Les blocs étaient acheminés jusqu'à Fribourg par bateau sur la Sarine. Lors de la restauration complète de 1973-75, on a utilisé des blocs de tuf provenant de la démolition de l'ancien pont suspendu de la Tuffière, en 1971.

terrains vers les différents exutoires du canyon de la Sarine. Entre Corpataux et Posieux, la Sarine est venue recouper la paléovallée, ce qui explique l'émergence des eaux à cet endroit, ainsi que la grande dimension du méandre de la Cua, que la Sarine a pu former par migration latérale dans les sédiments meubles, bien plus faciles à éroder que la Molasse.

Des études hydrogéologiques ont montré que l'aquifère de la Tuffière est majoritairement alimenté par des eaux d'infiltration pluviale (55 %) mais qu'un apport non négligeable provient des eaux du lac de la Gruyère (45%). La hausse du niveau du lac entraîne une augmentation du débit des sources avec un retard d'environ 2 mois (transmission de l'onde de potentiels). Le temps de trajet entre le lac artificiel et la Tuffière est quant à lui d'environ 9 mois pour 5 km ce qui correspond à une vitesse d'écoulement d'environ 20 m par jour. C'est en circulant lentement à travers les graviers que les eaux sont filtrées et qu'elles se chargent en CaCO_3 qui précipitera sous forme de tuf dans les zones de sources, ou de tartre au débouché des canalisations.

Captage des sources et exploitation des graviers

En 1959, la ville de Fribourg a acheté les droits d'exploitation des sources de la Tuffière à la commune de Corpataux afin de remédier aux fréquentes pénuries et à la médiocre qualité de son eau potable, à cette période encore en partie pompée dans la Sarine. La même année, d'importants travaux de captage ont été entre-

pris avec la construction dans le sous-sol de deux murs en béton armé qui font office de barrage souterrain. D'une longueur totale de 540 m, ils empêchent la vidange en surface de la nappe phréatique (environ 10'000 l/min) tandis que des drains acheminent l'eau vers une station de pompage, laquelle alimente le réservoir d'Arconciel. Depuis 1960, les eaux ne refont donc plus surface au niveau de l'ancienne carrière, mais fournissent en eau potable l'ensemble de l'agglomération fribourgeoise, en complément des sources de la Hofmatt.

A noter que, depuis la fin des années 1970, les graviers ont été exploités à l'ouest de la Tuffière, ainsi que dans les gravières du Chaney et de Grands-Champs situées en amont des captages (Annexe 1). Ceci montre les potentiels conflits d'intérêts qui se posent quant à l'usage de ces graviers. Ceux-ci représentent à la fois de grands volumes de matériaux extractibles, nécessaires à la fabrication de béton et sources de revenus pour les exploitants et propriétaires fonciers. Mais ils renferment également des réserves d'eau abondantes et d'excellente qualité, une ressource naturelle et un bien commun qu'il convient de protéger et de préserver pour les générations futures.

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

Crédits photographiques: Fig. 1 à 3 et 5: Q. Vonlanthen, Uni-FR. / Fig. 4: J.-M. Barras.

Ancienne carrière de tuf de la Tuffière

GIC n° 27

Vulnérabilité

> Atteinte constatée:

- Décharge de matériaux qui masquent certains affleurements.

> Menace potentielle:

- Recouvrement ou végétalisation de l'affleurement.
- **Remarque:** la pratique de l'escalade sur certains secteurs est bénéfique car elle rafraîchit les affleurements en limitant la croissance de végétation, mousses et lichens.

> Biotopes et paysages protégés dans le périmètre du géotope:

- **Sites de reproduction des batraciens d'importance nationale**
Objet fixe FR220, « Petite Sarine ».



Objectifs de protection

- > Préserver les affleurements rocheux (ancien front de carrière).
- > Assurer la visibilité du tuf.

Mise en valeur du site

> Entretien:

- Effectuer des coupes de végétation afin d'assurer la visibilité des affleurements.

> Intérêts didactiques:

- Processus physico-chimiques et biologiques à l'origine du tuf calcaire.
- Jeunesse du tuf (quelques milliers d'années) par rapport à la Molasse visible dans le canyon de la Sarine (environ 20 millions d'années).
- Caractéristiques pétrographiques et usages du tuf en tant que matériau de construction.
- Forte présence du tuf dans le patrimoine bâti cantonal et de la vieille ville de Fribourg.
- Contexte hydrogéologique particulier à l'origine des sources de la Tuffière: nappe phréatique circulant dans une paléovallée comblée par des graviers quaternaires.
- Possibles conflits d'intérêts entre préservation des ressources en eau et exploitation des graviers.

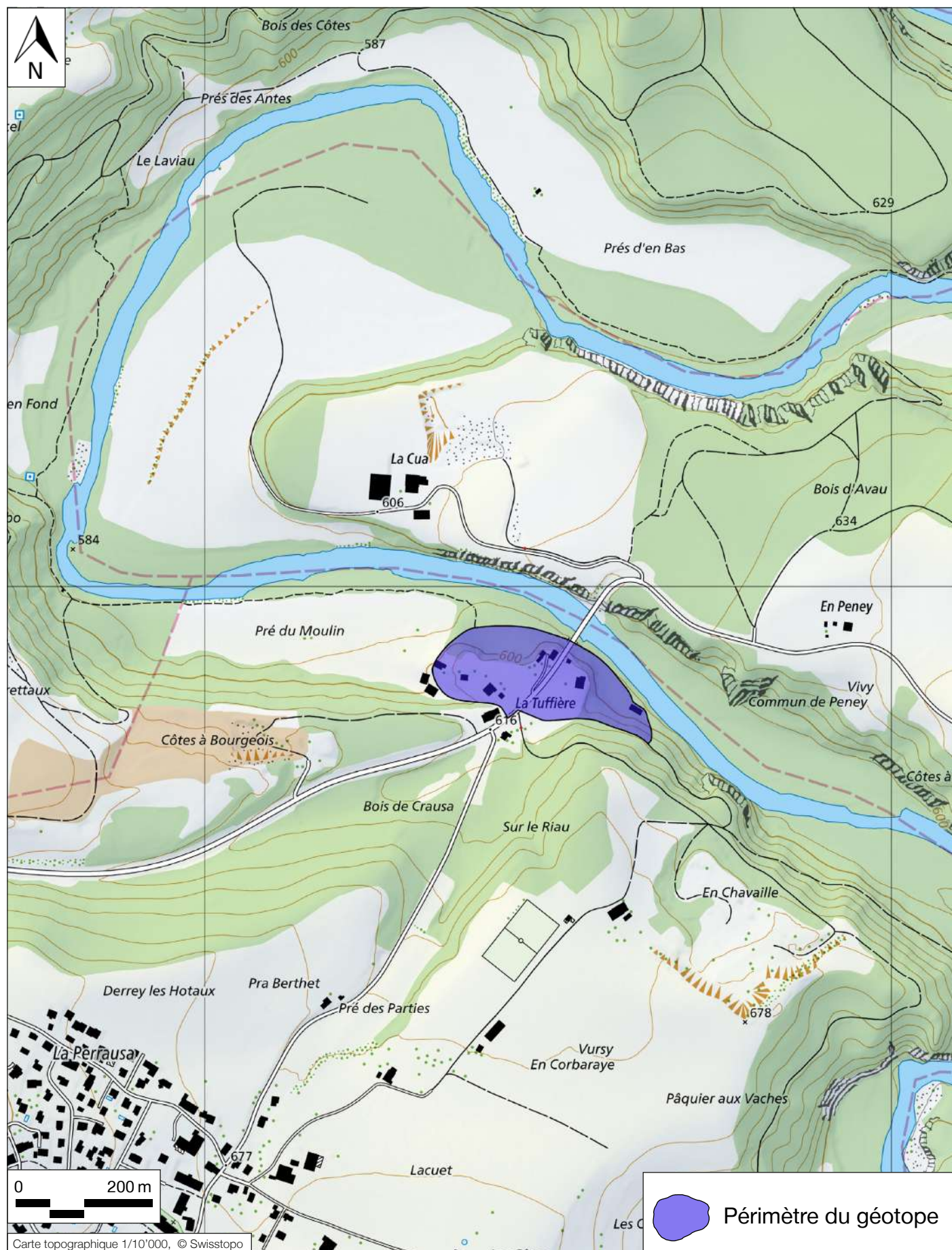
> Moyen d'information existant: aucun

> Etat du site et potentiel de valorisation:

- L'ancienne carrière est facilement accessible depuis le hameau de la Tuffière, en empruntant un chemin forestier qui descend sous le pont routier et les berges de la Sarine. Il est possible d'accéder au pied des parois de tuf, notamment dans le secteur équipé pour l'escalade.
- Le site se prête particulièrement bien à une mise en valeur des différentes ressources naturelles exploitées (tuf, graviers, eau potable), éventuellement sous la forme d'un sentier didactique.

Ancienne carrière de tuf de la Tuffière

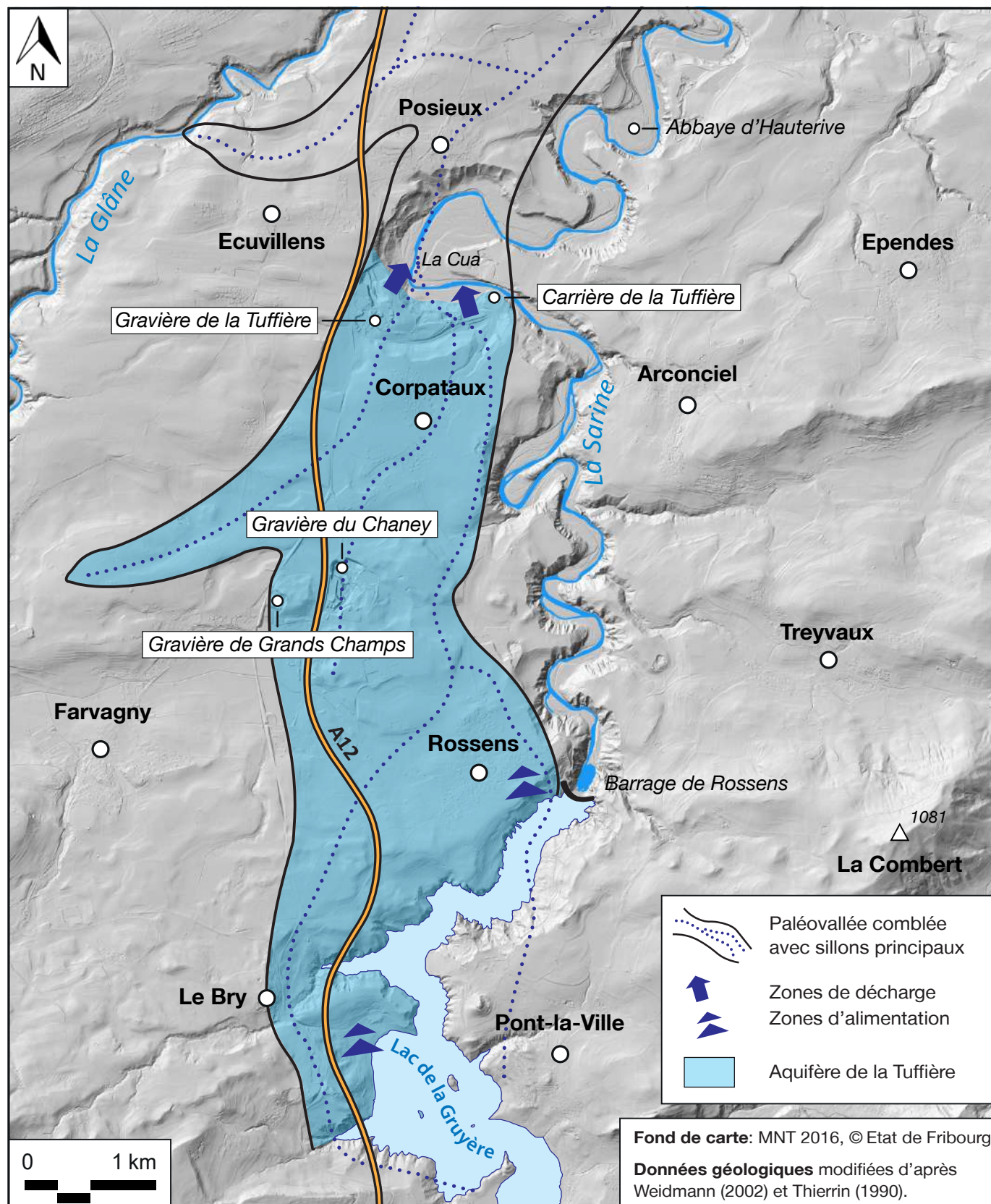
GIC n° 27



Ancienne carrière de tuf de la Tuffière

GIC n° 27

Annexe



Annexe 1: Contexte hydrogéologique montrant l'aquifère de la Tuffière qui correspond au remplissage graveleux d'une ancienne vallée. La nappe phréatique qui s'y écoule est en partie alimentée par les eaux du lac de la Gruyère.