

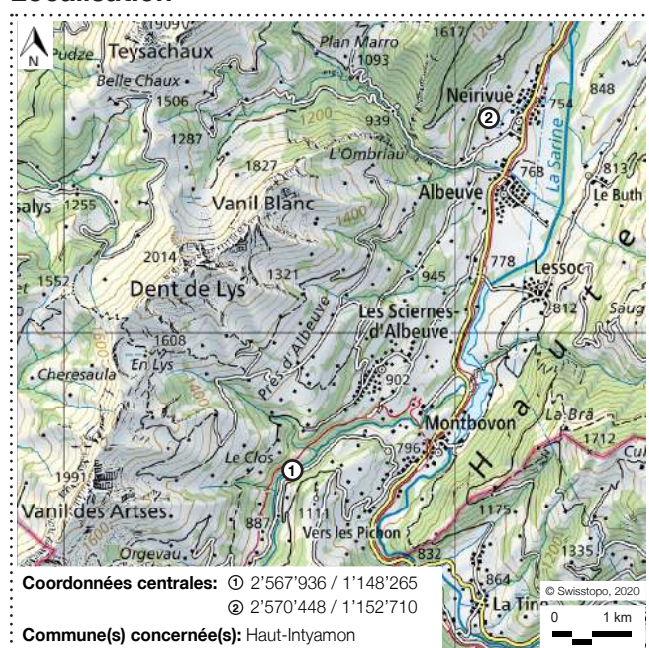
# Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

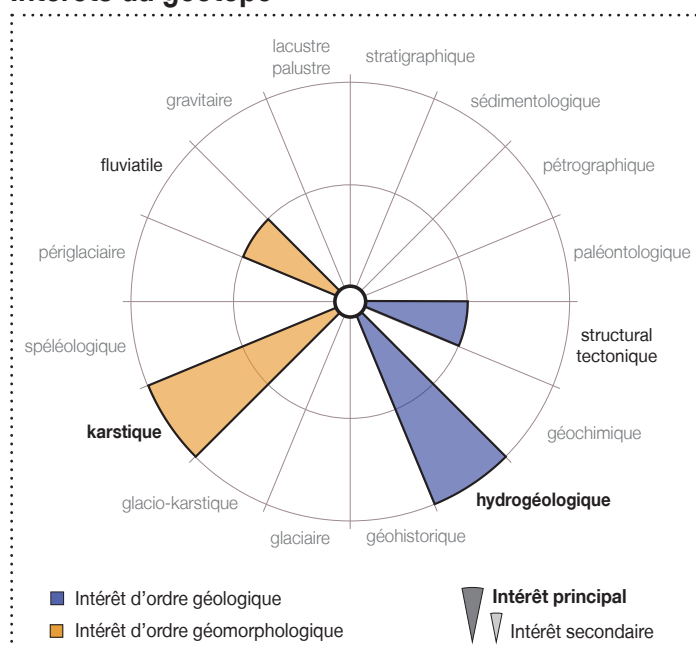
## Brève description:

Ce géotope intègre deux sites, distants d'un peu plus de 5 km à vol d'oiseau, mais reliés sur le plan hydrogéologique. L'estavelle de l'Hongrin est une cavité karstique qui présente un fonctionnement hydrologique bidirectionnel, alternativement perte des eaux superficielles ou exsurgence des eaux souterraines. En période de basses eaux, tout ou partie du débit de l'Hongrin s'y infiltre pour réapparaître à la source de la Neirivue environ deux jours plus tard. Cette dernière constitue par ailleurs le principal exutoire d'un vaste aquifère karstique qui draine le versant sud-est de la vallée de l'Intyamon, entre le Col de Jaman et le Vanil Blanc.

## Localisation



## Intérêts du géotope



## Aperçu des sites



Fig. 1: Estavelle de l'Hongrin (fonctionnant ici comme perte).



Fig. 2: Source karstique de la Neirivue.



# Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

## Description du géotope

### Contexte géologique et hydrogéologique

Les deux sites qui forment le présent géotope font partie d'un important réseau karstique développé dans les calcaires plaquetés de la Formation des Sciernes d'Albeuve et dans les calcaires en gros bancs de la Formation du Moléson. Ces roches constituent le flanc nord-ouest du synclinal de la Gruyère, structure majeure de la nappe des Préalpes médianes plastiques. Les calcaires marneux sous-jacents (Formation du Staldengraben) sont quant à eux peu perméables et forment une barrière hydraulique (Annexe 1).

Les eaux météoriques ou issues de la fonte des neiges s'infiltrent par les lapiés de la région (voir GIC n° 39) et s'écoulent verticalement dans les innombrables galeries du réseau karstique du Haut Intyamou (voir GIC n° 41). En profondeur, elles atteignent la zone noyée de l'aquifère karstique et s'écoulent alors longitudinalement vers le nord-est en suivant l'orientation des couches calcaires et selon le plongement de l'axe du synclinal de la Gruyère. A noter que la fracturation tectonique joue un grand rôle dans l'organisation de ce réseau souterrain. La dissolution karstique s'est opérée préférentiellement dans les zones de faiblesse de la roche, c'est-à-dire le long des nombreuses fractures (failles et diaclases) qui parcourent le massif. L'estavelle de l'Hongrin (Fig. 1) et la source de la Neirivue (Fig. 2) se situent d'ailleurs toutes deux dans le prolongement d'une faille.

Entre juin et juillet 2003, le centre d'hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel (CHYN) a organisé un multitracage des eaux souterraines de la région avec l'appui du Groupe Spéléo Lausanne

(GSL) et du Spéléo Club des Préalpes Fribourgeoises (SCPF). Différents colorants ont été injectés au pied du Vanil Blanc (Grotte de l'Alfredo), sous les lapiés du Folliu (gouffre des Ressauts) et de l'Urqui (gouffre de l'Urqui), ainsi qu'au niveau de l'estavelle de l'Hongrin. Un fluorimètre et des fluocapteurs ont été installés au niveau de la source de la Neirivue et de l'estavelle de l'Hongrin ainsi que sur d'autres sites d'observation stratégiques localisés dans le lit de la Marivue, du Flon et de l'Hongrin.

Cette étude a permis de mettre en évidence les connexions hydrogéologiques entre les différents secteurs et d'établir le temps de transit entre les zones d'infiltration et les résurgences des eaux souterraines (Fig. 3 et Annexe 2). Il en résulte que la source de la Neirivue constitue l'exsurgence principale d'un important réseau souterrain qui draine le versant sud-est de l'Intyamou entre le col de Jaman et le Vanil Blanc. Elle constitue par ailleurs la résurgence de l'estavelle de l'Hongrin lorsque celle-ci fonctionne comme perte. L'écoulement entre l'estavelle et la source se fait en 45.5 h dans une galerie souterraine dont le diamètre peut être estimé à environ 3 m.

### Estavelle de l'Hongrin

Cette cavité karstique difficilement accessible se situe dans les gorges de l'Hongrin, en rive gauche du lit du cours d'eau (Fig. 1). Egalement connue sous le nom – inexact – de « perte de l'Hongrin », elle se trouve environ 800 m à l'aval du pont routier qui relie Montbovon au hameau d'Allières. Elle est formée dans

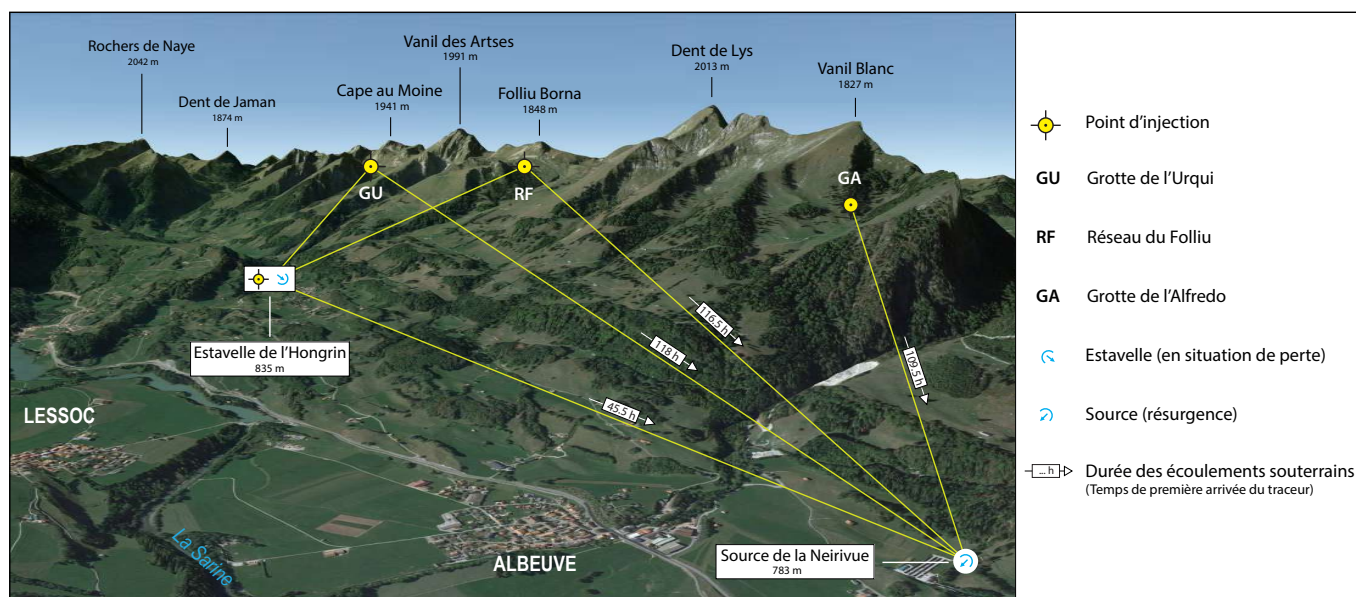


Fig. 3: Connexions hydrogéologiques et circulation des eaux souterraines dans l'aquifère karstique qui alimente la source de la Neirivue (voir aussi Annexe 1).



## Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

les calcaires plaquetés de la Formation des Sciernes d'Albeuve. Il s'agit de l'estavelle la plus connue et la mieux documentée de Suisse, raison pour laquelle elle figure dans la liste des *Géotopes suisses* (ASSN, 2012).

L'estavelle est ceinturée par une chambre en béton installée dans le cadre des travaux liés à la construction du barrage de l'Hongrin (1966-1971). Cet ouvrage, qui servait à éviter que des polluants issus du chantier et charriés par l'Hongrin ne s'infiltrent dans le réseau souterrain, est aujourd'hui ébréché. L'estavelle a donc retrouvé son fonctionnement hydrologique naturel.

En période de basses eaux, tout ou partie du débit de l'Hongrin s'y infiltre. La cavité fonctionne alors comme perte tandis qu'en aval le lit du torrent se retrouve à sec (Fig. 1). A l'inverse, l'estavelle devient temporairement émissive et agit comme une source (ou exsurgence) en période de hautes eaux, lorsque la mise en charge dans le réseau karstique est suffisante. Des mesures de température réalisées en continu sur une année ont montré que l'estavelle semble fonctionner comme trop-plein durant plus du tiers du temps. Les inversions du fonctionnement hydraulique sont par ailleurs rapides puisqu'il faut seulement 1h30 environ pour passer d'un comportement de perte à celui de trop-plein et inversement.

La présence d'estavelles dans le lit de l'Hongrin ne se limite pas seulement à l'endroit décrit ci-dessus. En effet, 50m vers l'aval, dans l'étroite gorge, plusieurs indices de karstification sont visibles dans le lit même du cours d'eau lorsque celui-ci est à sec. L'observation détaillée des structures formées par les dépôts de graviers dans le lit de la rivière indique clairement un écoulement d'eau bidirectionnel au niveau de certaines failles parcourant verticalement la falaise calcaire en rive gauche.



Fig. 4: Généralement à sec, la grotte du Roc et la grotte Moussue peuvent devenir émissives lors de crues liées à la mise en charge du réseau karstique (ici, le 25 mars 2001). Elles forment alors d'impressionnantes cascades éphémères.

Enfin, des phénomènes de trop-plein temporaires peuvent aussi s'observer dans plusieurs conduits karstiques situés à l'amont et à l'aval de l'estavelle de l'Hongrin, à une altitude supérieure au niveau de la rivière (de 20 à 30 m). A l'amont, il s'agit notamment des grottes du Roc, du Tube et de la grotte moussue, situées à environ 200 m de l'estavelle. Lors d'épisodes de crues, ces trois cavités deviennent l'une après l'autre émissives et forment de belles cascades éphémères en rive gauche de l'Hongrin (Fig. 4).

### Source de la Neirivue

La source de la Neirivue (Fig. 2) est utilisée pour l'alimentation de la pisciculture de la Gruyère, au sud-ouest du village de Neirivue. Avec un débit moyen de 800 l/s (200 l/s à l'étiage et jusqu'à plus de 4000 l/s en phase de crue), elle constitue la plus importante source karstique de l'Intyamou (Annexe 3). L'apport de l'Hongrin, via l'estavelle, a été estimé en automne 1949 à environ 50 %, alors que la moyenne de 12 mesures réalisées entre juin et novembre 2003 est de 36 %.

L'eau sourd en réalité en deux points distincts des calcaires plaquetés (Formation des Sciernes d'Albeuve), à la limite des couches plus marneuses de la Formation de l'Intyamou. La source principale est aménagée avec un grand déversoir en béton et est partiellement captée pour alimenter les bassins piscicoles. La source secondaire est située 40 m au nord-est et rejoint librement la rivière vers l'aval. En période d'étiage, son débit est environ 15 fois plus faible que celui de la source principale.

De par son comportement nerveux, la source de la Neirivue est une résurgence typique d'écoulements dans le karst souterrain: son débit varie fortement et peut doubler ou tripler en quelques heures seulement. La source de la Neirivue est également sujette à un phénomène peu connu en milieu karstique: une sursaturation gazeuse lors des crues, expliquée par la compression de poches d'air piégées au toit des conduits (cloches ou siphons) lors des mises en charge du réseau karstique.

Texte partiellement adapté de Bossy (2004) et de la fiche n°317 de la liste des *géotopes suisses* (ASSN, 2012).

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

### Crédits photographiques:

Fig. 1 et Annexe 3a : F. Bossy, CHYN. / Fig. 2: Q. Vonlanthen, Uni-FR. / Fig. 4: M. Demierre. / Annexe 3b: François Gainon, CHYN.



# Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

## Vulnérabilité

### > Atteinte constatée:

- Chambres en béton qui altèrent le caractère naturel des deux sites mais qui limitent aussi le risque d'obstruction.



### > Menaces potentielles:

- Nouveau projet de captage d'eau.
- Pollution des eaux souterraines.
- Altération ou modification du réseau karstique.

### > Biotopes et paysages protégés dans le périmètre du géotope: aucun

> L'Estavelle de l'Hongrin figure sur la liste des **Géotopes suisses** (objet n° 317) établie par l'Académie suisse des sciences naturelles.

## Objectif de protection

> Assurer un fonctionnement hydrologique naturel de l'estavelle et de la source karstique.

## Mise en valeur du site

### > Entretien: aucun

### > Intérêts didactiques:

- Hydrogéologie et circulation des eaux souterraines en milieu karstique.
- Grande extension des réseaux karstiques souterrains dans les régions calcaires des Préalpes.
- Connexion hydrogéologique avec d'autres GICs, notamment les *Lapiés de la chaîne de la Dent de Lys* (n° 39) et les *Réseaux karstiques du Haut Intyamou* (n° 41).

### > Moyen d'information existant: aucun

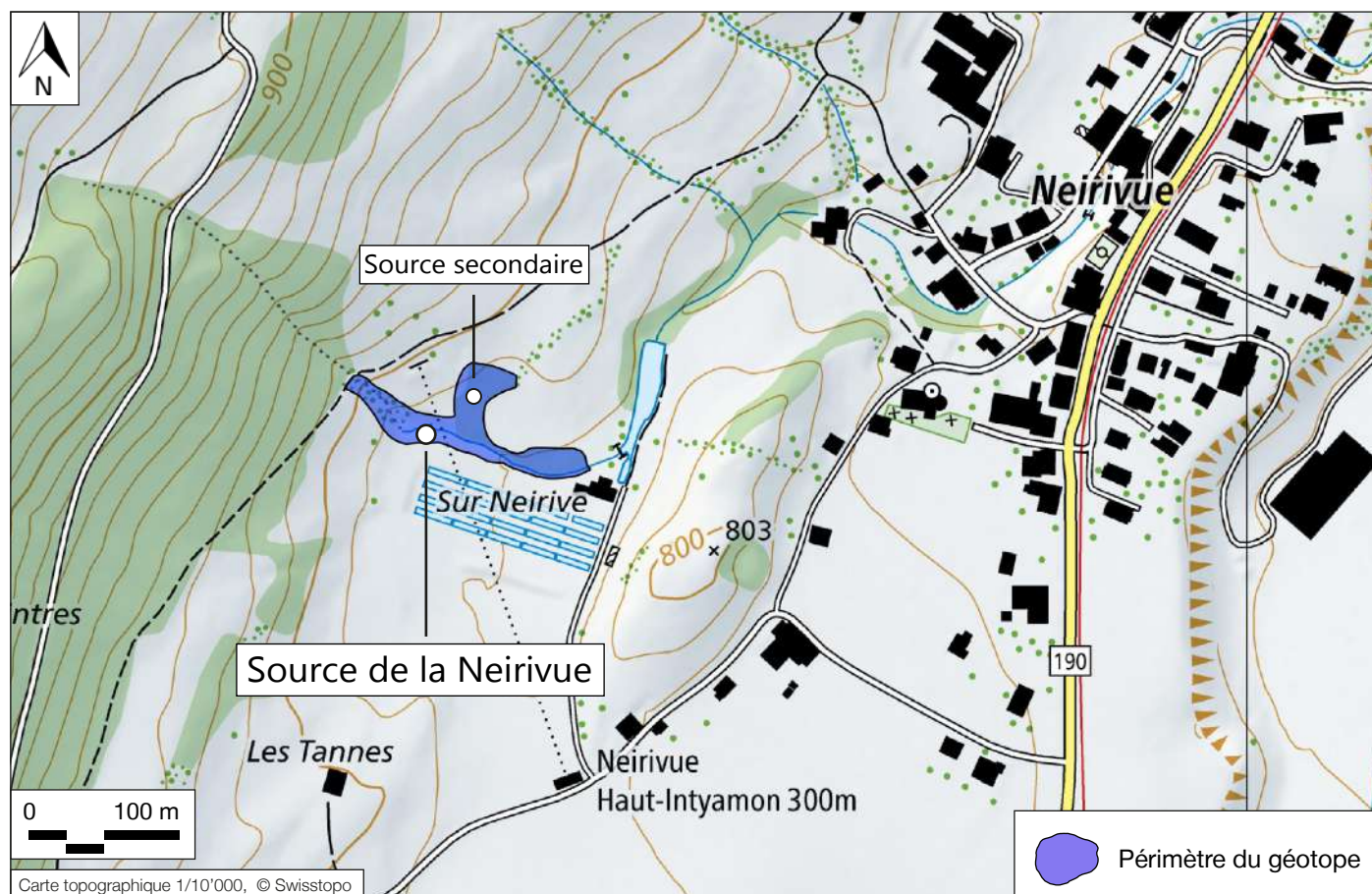
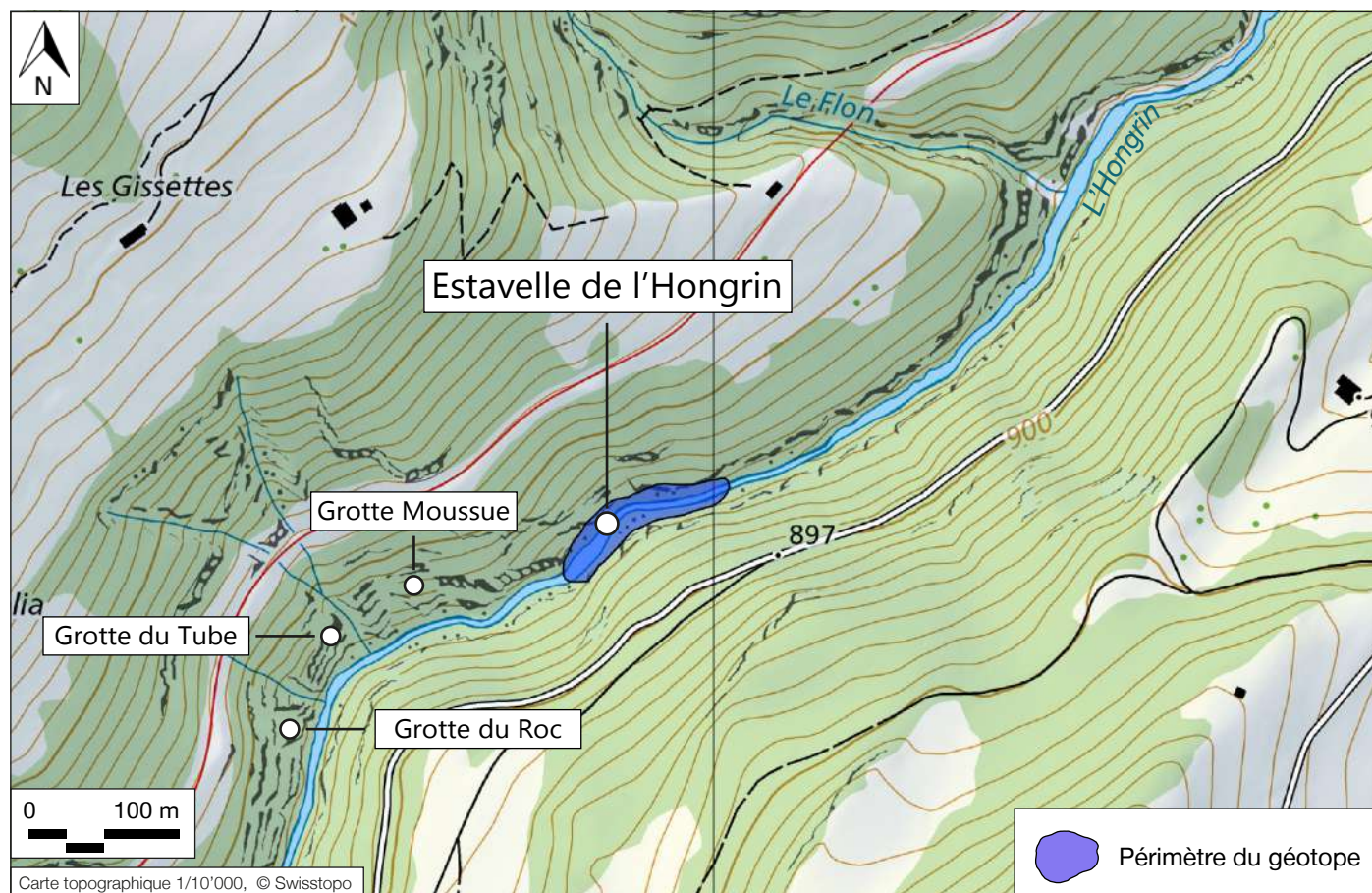
### > Etat du site et potentiel de valorisation:

- L'estavelle de l'Hongrin est inaccessible pour le grand public.
- Hormis en phase de crue, la source de la Neirivue n'est pas particulièrement spectaculaire et le site ne présente pas un intérêt esthétique particulier, contrairement à l'exsurgence de Jaun par exemple (GIC n° 45).
- Un panneau didactique présentant l'origine des eaux de la pisciculture et le contexte hydrogéologique régional pourrait être installé aux abords de la pisciculture.



# Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

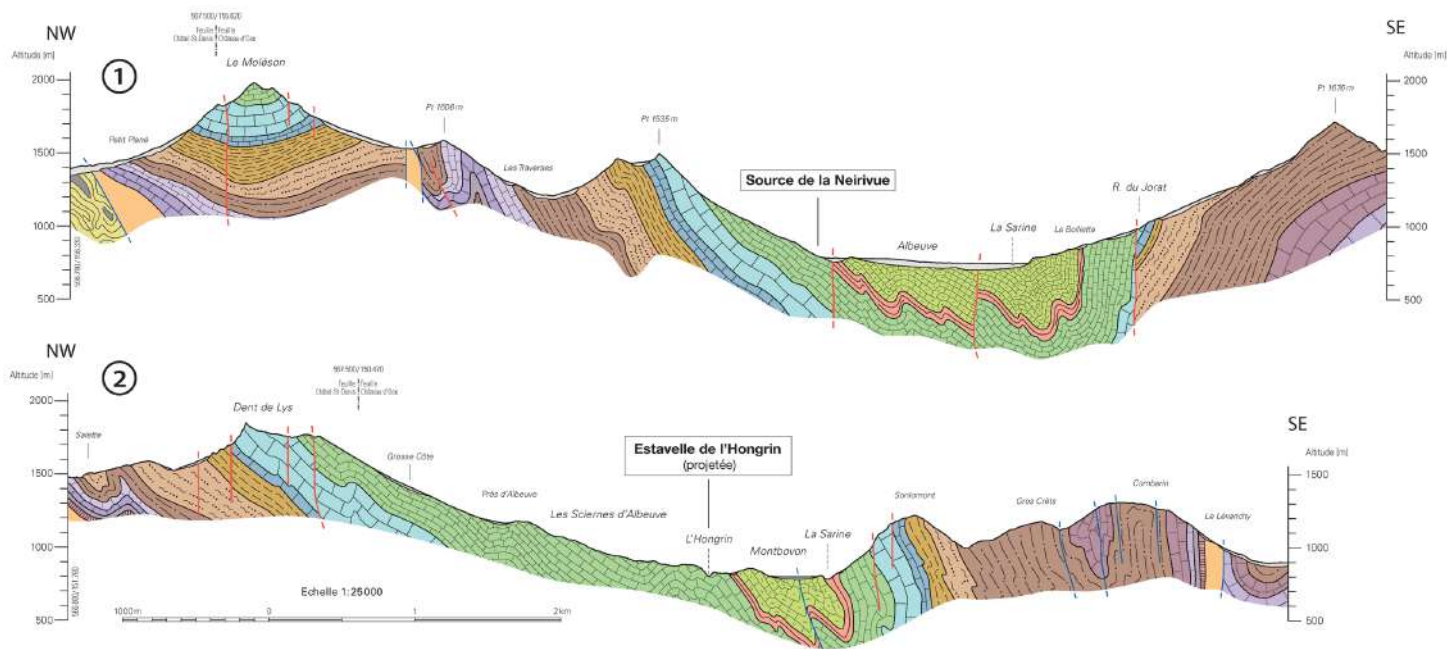




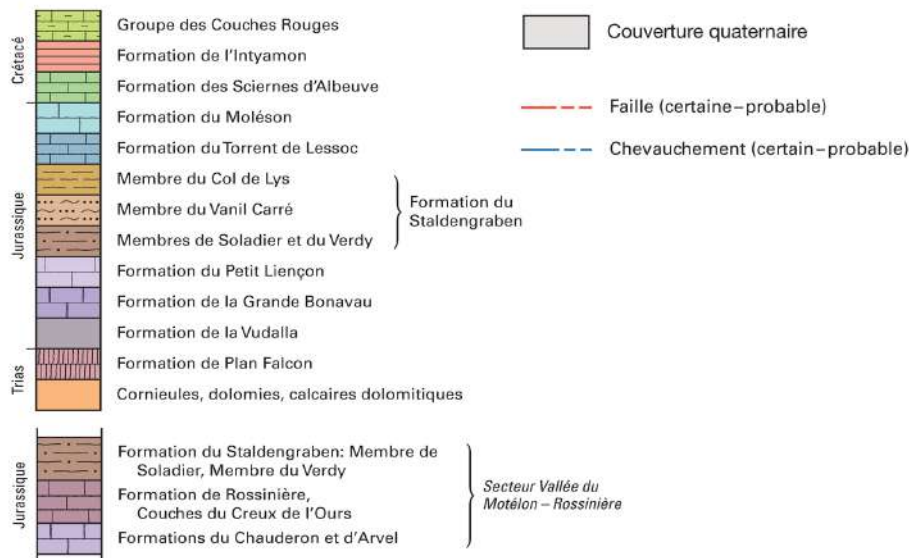
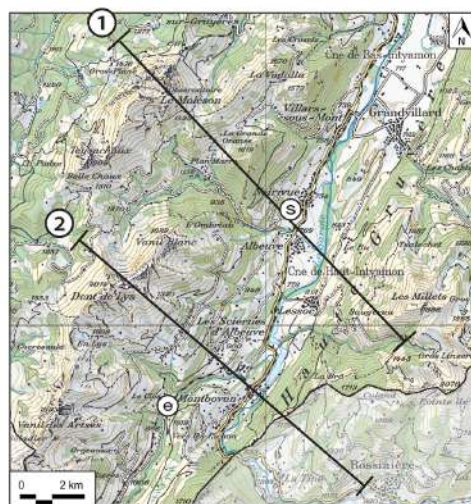
# Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

## Annexes



### Nappe des Préalpes médianes plastiques



Annexe 1: Coupes géologiques à travers le synclinal de la Gruyère entre le Moléson et les hauts de Lessoc (n°1) et la Dent de Lys et Rossinière (n°2).

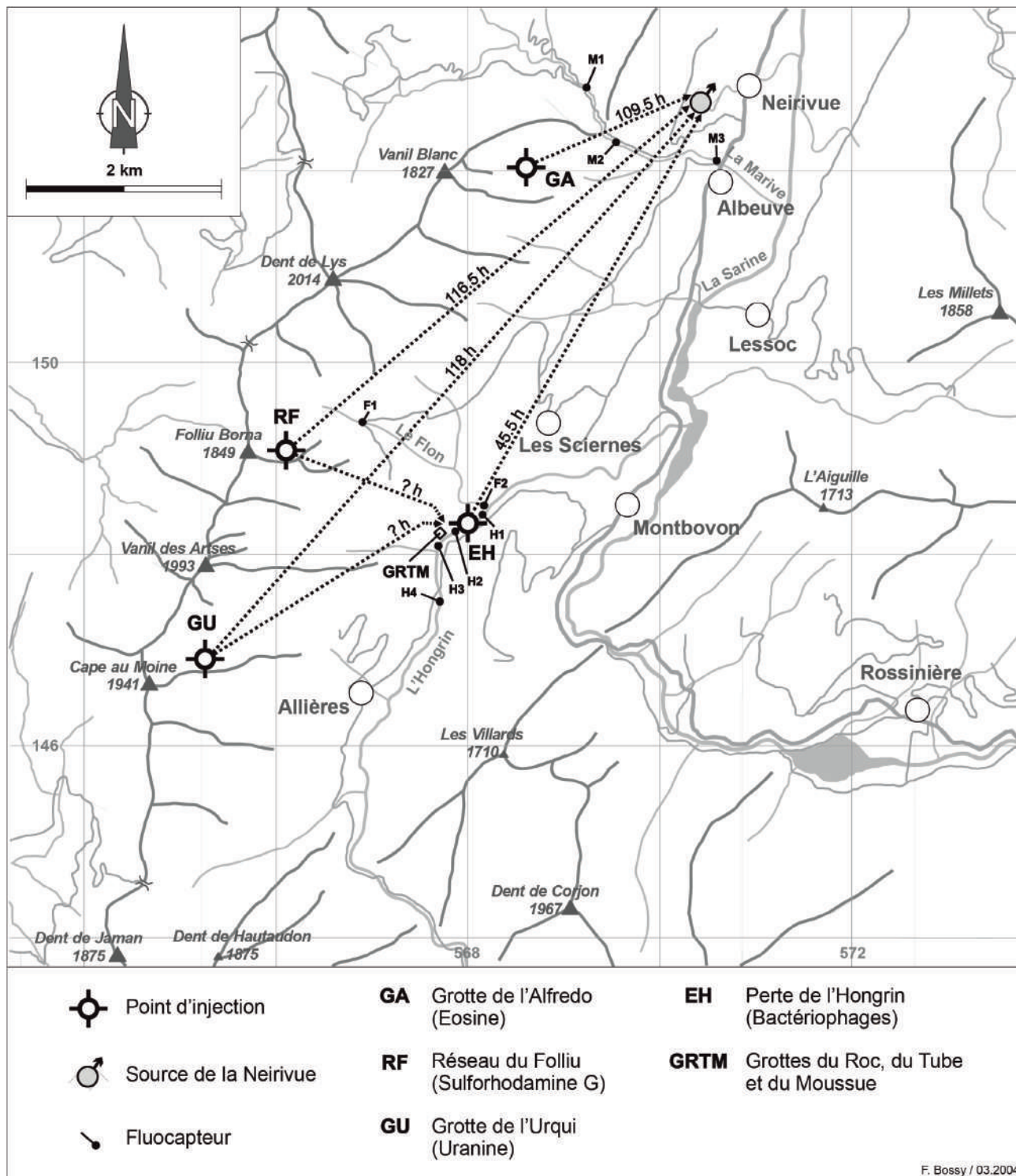
L'estavelle de l'Hongrin (e) est formée dans les calcaires plaquetés de la Formation des Sciernes d'Albeuve (Crétacé inférieur). Il en va de même de la source de la Neirivue (s) où l'eau sourd à la limite des couches plus marneuses de la Formation de l'Intyamon (Crétacé moyen). (Plancherel et al., 2020, modifiée).



# Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

## Annexes



Annexe 2: Carte du multitraçage du versant sud-est de l'Intyamon entre juin et juillet 2003: situation des points d'injection et d'observation et temps de restitution des traceurs (temps = temps de première arrivée) (Bossy, 2004).



## Estavelle de l'Hongrin et source de la Neirivue

GIC n° 46

### Annexes



Annexe 3: Source de la Neirivue en période de basses à moyennes eaux, le 14 novembre 2003 (A) et en période de crue, le 2 juin 2004 (B).