

Direction Nationale  
1 Rue Claude Chappe  
CS 25198  
57075 METZ CEDEX 3  
Tél : +33 (0)3 87 17 36 62  
Fax : +33 (0)3 87 17 36 89

**Reconnaissance et analyse du risque  
lié à l'effondrement localisé relatif  
aux anciennes exploitations polymétalliques  
du district minier de Giromagny (90)  
Révision de la carte d'aléas mouvements  
de terrain sur les communes de Giromagny,  
Lepuix-Gy et Auxelles-Haut**

**RAPPORT N2017/001DE – 16NAT23130**

Date : 01/03/2017



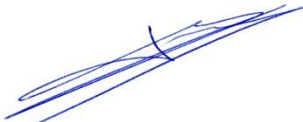

**Reconnaissance et analyse du risque  
lié à l’effondrement localisé relatif  
aux anciennes exploitations polymétalliques  
du district minier de Giromagny (90)  
Révision de la carte d’aléas mouvements  
de terrain sur les communes de Giromagny,  
Lepuix-Gy et Auxelles-Haut**

RAPPORT N2017/001DE – 16NAT23130

Diffusion :

DREAL Grand Est  
GEODERIS

HANOCQ Pascale  
HADADOU Rafik  
BENNANI Mustapha  
TREBUCQ Sébastien

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	S. TREBUCQ	R. HADADOU	
Visa			



## SOMMAIRE

1	Contexte .....	3
2	Rappel des résultats de l'étude des aléas.....	5
3	Résultats des investigations .....	7
	3.1.1 Caractéristiques des terrains de recouvrement .....	7
	3.1.2 Caractéristiques des contextes miniers .....	7
4	Réévaluation de l'aléa effondrement localisé lié aux travaux .....	13
	4.1 Commune d'Auxelles-Haut .....	13
	4.2 Commune de Giromagny .....	15
	4.3 Commune de Lepuix-Gy .....	16
5	Analyse des risques et conclusions .....	19
6	Bibliographie.....	20

**Mots clés :** Franche-Comté, EDR, Auxelles-Haut, Giromagny, Lepuix-Gy, polymétallique, étude de risque, vulnérabilité, révision aléa effondrement localisé



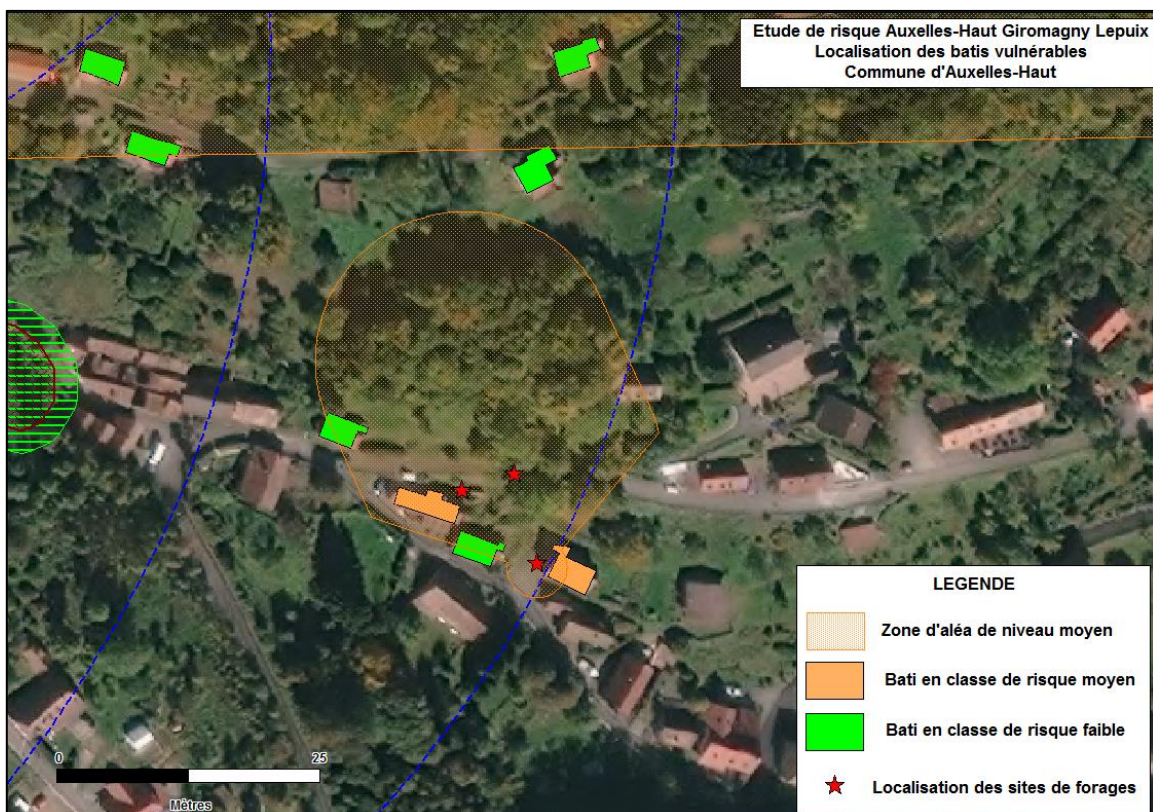
# 1 CONTEXTE

L'étude détaillée des aléas (EDA) liée aux exploitations polymétalliques du district minier de Giromagny a été menée par GEODERIS en 2011 [1][2][3]. Elle avait en particulier retenu des aléas effondrements localisés de niveau moyen sur les communes d'Auxelles-Haut, de Giromagny et de Lepuix-Gy (90). Ces zones d'aléa sont liées à la présence de galeries minières situées à faible profondeur (entre 5 m et 25 m).

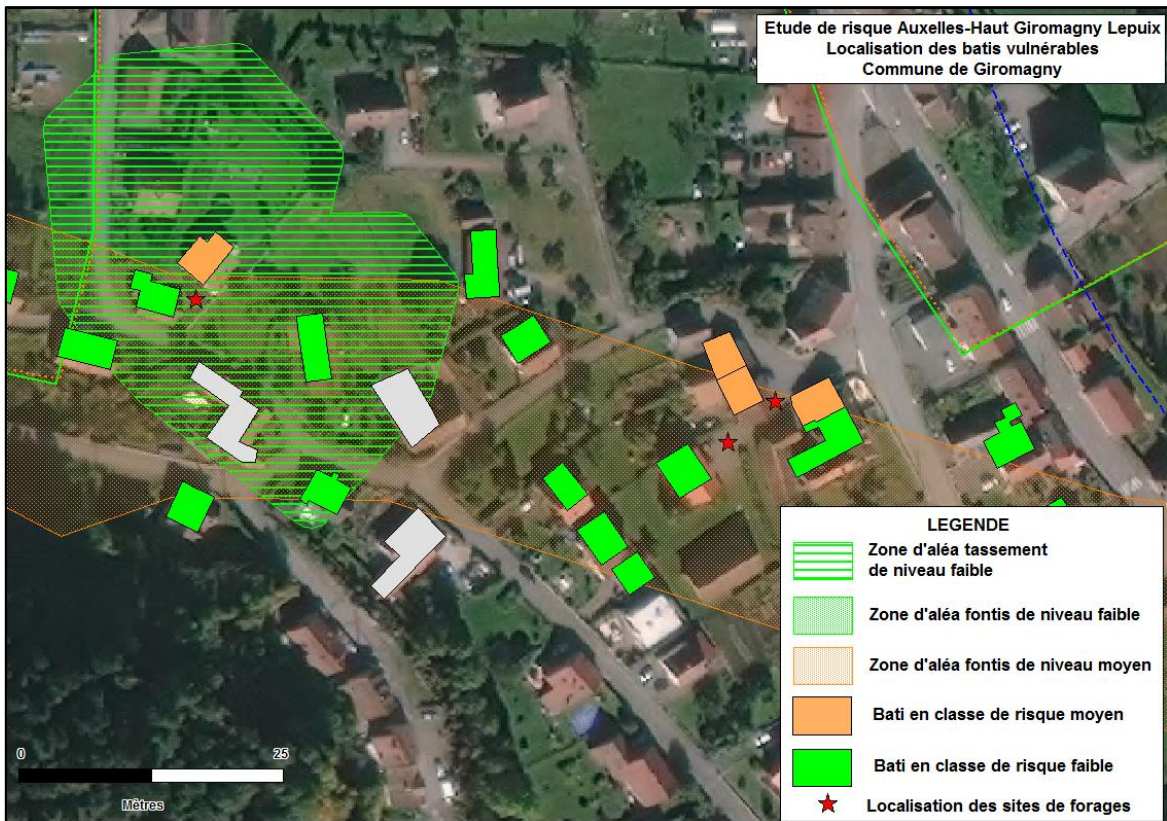
Dans le cadre du programme national de gestion du risque lié aux zones d'aléa effondrement localisé, GEODERIS a développé, en collaboration avec le CSTB [4], une approche méthodologique pour l'étude de la vulnérabilité du bâti en zone d'aléa effondrement localisé fort à moyen [5]. L'objectif fixé étant d'aboutir à la discrimination des dommages pouvant conduire à des risques pour les personnes de ceux impactant uniquement les biens, cette méthode a permis de hiérarchiser les niveaux de risque pour chaque site minier au niveau national.

Parmi les sites hiérarchisés, celui du district minier de Giromagny a été classé prioritaire en 2016. En effet, les résultats ont mis en évidence, sur les zones d'aléa moyen identifiées précédemment, des bâtiments en risque potentiel de niveau moyen vis-à-vis des personnes [5] localisés sur ces trois communes.

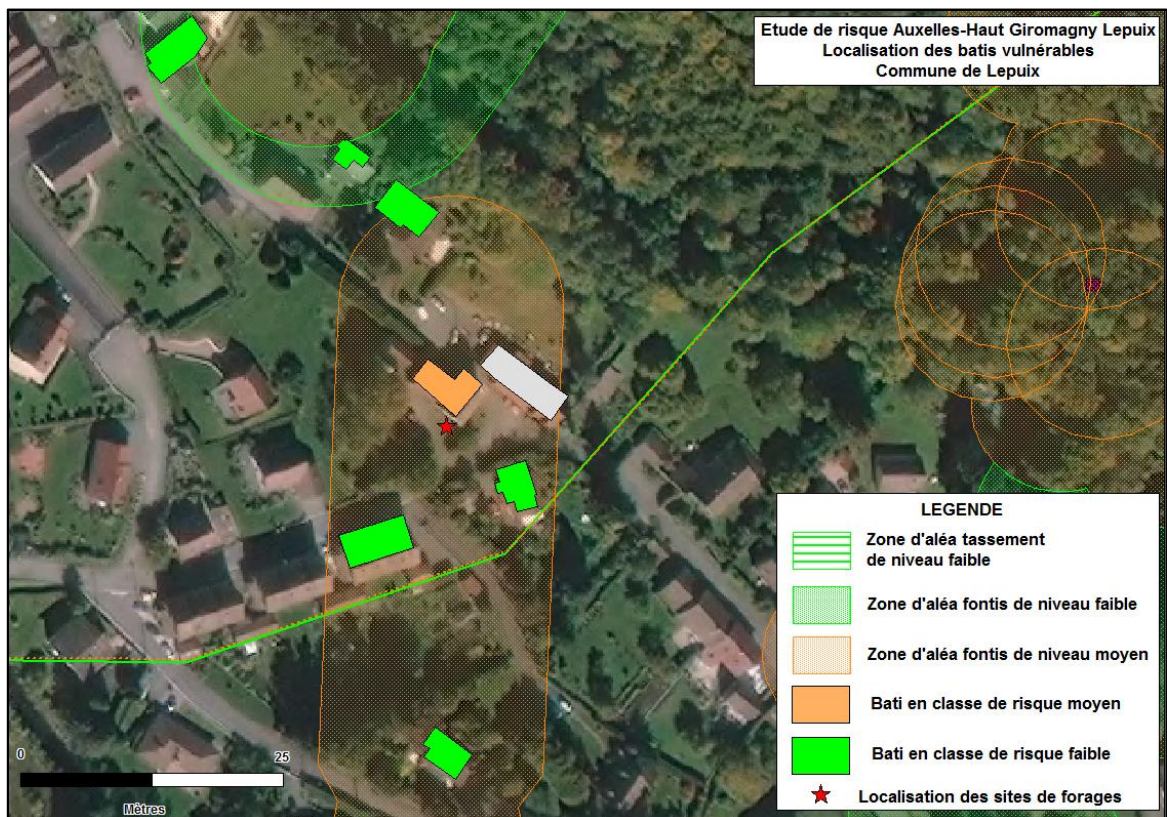
L'objectif du présent document est de synthétiser les résultats des travaux de reconnaissance, de préciser les risques potentiels vis-à-vis des personnes et de réviser la carte d'aléas mouvements de terrain pour chaque commune.



**Figure 1 : Cartographie de l'aléa effondrement localisé (orange) et des bâtiments d'habitation impactés (orange) - Commune d'Auxelles-Haut (90)**



**Figure 2 : Cartographie de l'aléa effondrement localisé (orange) et des bâtiments d'habitation impactés (orange) - Commune de Giromagny (90)**



**Figure 3 : Cartographie de l'aléa effondrement localisé (orange) et des bâtiments d'habitation impactés (orange) - Commune de Lepuix-Gy (90)**



## 2 RAPPEL DES RESULTATS DE L'ETUDE DES ALEAS

Ce district se caractérise, au nord, par un massif hercynien plissé constitué par une série volcanosédimentaire viséenne et par des granites intrusifs (Ballon d'Alsace) et, au sud, par des terrains sédimentaires, d'âge Permien à Viséen, appartenant au « bassin de Giromagny ».

Les principaux filons polymétalliques du district minier sont encaissés dans les dacites viséennes du Mont Ordon-Verrier, et dans des diabases et des dolérites volcaniques (Grand St-Jean).

Ces filons polymétalliques sont particulièrement riches en plomb et argent. Ils appartiennent aux filons tardi-hercyniens de type 1. Les caisses minéralisées sont généralement orientées nord-sud ou nord-est/sud-ouest. Les pendages sont compris entre 60 et 80°.

Les minéralisations sont très variées. L'exploitation minière a concerné principalement l'argent et le plomb, et plus récemment l'arsenic, mais plus de 150 espèces minérales ont été recensées.

La circulation de l'eau se fait essentiellement à l'intérieur des failles et fractures présentes dans la roche. L'exploitation des différents filons a entraîné une modification du régime des écoulements souterrains, entraînant l'envoyage des travaux. Des galeries d'exhaure ont été creusées en fond de vallée afin de drainer ces écoulements. Actuellement, la majorité des galeries encore ouvertes est partiellement envoyée.

L'exploitation des mines remonterait à la Renaissance, mais l'activité minière atteint son apogée au XVI<sup>ème</sup> siècle. Elle alterne ensuite entre périodes d'abandon et relances de l'activité jusqu'au XX<sup>ème</sup> siècle. Aucune information n'a été retrouvée sur la production globale du secteur, seules quelques productions locales sont mentionnées : Mine de St-Jean (1890 à 1893) : ~ 23500 t de plomb et 15 t d'argent.

Les premiers travaux miniers se sont développés près de la surface, par grattages à l'affleurement et par fonçage de puits peu profonds, les « pingens », réalisés au droit des filons. L'extraction se fait depuis l'affleurement minéralisé en suivant le filon. Ces travaux sont toujours limités à l'époque du fait de l'envahissement des ouvrages par les eaux circulant le long des failles et fractures, ce qui entraîna *in fine* leur abandon.

À partir du XVI<sup>ème</sup> siècle, l'exploitation s'organise autour de trois types de galeries : les travers-bancs menés vers le filon, les galeries d'allongement menées dans le filon et les galeries isolées de prospection. À cette époque, le creusement reste très lent, ne dépassant pas un mètre par mois.

En parallèle, le fonçage de puits profonds se généralise. L'exploitation peut alors s'étendre à grande profondeur (400 m) sur plusieurs niveaux superposés.

De nombreux ouvrages (galerie et puits) ont été recensés. Certains sont encore visibles actuellement. La section de ces ouvrages est limitée : entre 2 m et 2,5 m d'ouverture et 1 m à 3 m de large pour les galeries, et 1,5 m à 3 m de diamètre pour les puits.

Enfin, des désordres de type effondrement localisé, apparus en surface, ont été recensés. Certains sont encore visibles en surface.

Les éléments recueillis lors de la phase informative de l'EDA ont permis de retenir les phénomènes suivants sur le secteur de l'étude :

- le phénomène d'effondrement localisé : un effondrement localisé se caractérise par l'apparition soudaine en surface d'un cratère d'effondrement dont l'extension horizontale (diamètre) varie généralement de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres. La profondeur du cratère dépend principalement de la profondeur et des dimensions des travaux souterrains.

Les effondrements localisés peuvent se produire à l’aplomb de deux types de travaux miniers :

- les galeries isolées et les zones de travaux situées à faible profondeur. Sur ce district minier, ces travaux n’ont pas été remblayés et sont, pour certains, encore accessibles ;
- les puits : l’effondrement localisé est généré soit par la rupture de la tête de puits, soit par le débouillage des remblais au sein de la colonne du puits ;
- le phénomène de tassement sur les ouvrages de dépôts : il s’agit ici de la remobilisation ou la recompaction de terrains de surface meubles (dépôts, verses). Ces phénomènes de faible ampleur peuvent être favorisés par des perturbations externes de ces terrains (solllicitations statiques ou dynamiques dues notamment à l’activité humaine, variations hydriques) ;
- le phénomène de glissement superficiel sur les ouvrages de dépôts : il s’agit de mouvements de pente, généralement lents et ne mettant en jeu que des volumes restreints de matériaux. Ils prennent la forme de glissements pelliculaires ou de rigoles de ravinement et ont pour conséquence l’épandage des matériaux en pied. Si les éboulis ne sont pas remaniés, la configuration redevient stable et le glissement cesse.

Compte tenu de la nature des travaux miniers souterrains, les phénomènes d’affaissement et d’effondrement généralisé ont été écartés.

Le tableau suivant présente les différents aléas retenus lors de l’EDA et leur niveau sur le district minier de Giromagny.

Type d’aléa	Prédisposition	Intensité	Niveau d’aléa
Effondrement localisé lié aux puits	Sensible	Limité à modérée	Moyen
Effondrement localisé lié aux galeries entre 0 et 20 m de profondeur	Sensible	Limitée à modérée	Moyen
Effondrement localisé lié aux indices et filons	Peu sensible	Limitée à modérée	Faible (travaux supposés)
Effondrement localisé lié aux défilages situés à moins de 20 m de profondeur	Peu sensible	Modérée	Moyen
			Faible si travaux supposés
Tassement sur dépôts	Peu sensible	Limitée	Faible
Glissement sur dépôts (halde St-Jean Supérieur)	Peu sensible	Limitée	Faible

**Tableau 1 : Aléas associés aux exploitations minières du district de Giromagny (90)**

Tous ces éléments ont permis la cartographie de zones d’aléa effondrement localisé. Cette cartographie a tenu compte d’une **marge d’incertitude** sur la position réelle des travaux miniers et d’une **marge dite d’influence** correspondant à l’emprise en surface pouvant être affectée par les phénomènes d’effondrement localisé, dont le rayon dépend essentiellement de l’épaisseur des terrains altérés de surface.

Au final, sept habitations, enjeux de ce rapport, ont été identifiées en risque moyen vis-à-vis des personnes. Ces enjeux se trouvent au droit de zones d'aléa de type effondrement localisé de niveau moyen lié à la présence de galeries à faible profondeur.

### **3 RESULTATS DES INVESTIGATIONS**

Selon la configuration des exploitations polymétalliques du district minier de Giromagny, la stratégie de reconnaissance a eu pour objectifs :

- la recherche des galeries pour préciser leurs caractéristiques (localisation, profondeur, état : remblayées ou vide franc, dimensions...);
- la définition et la caractérisation des terrains de recouvrement (épaisseur des terrains non foisonnants, compétence des terrains de recouvrement...).

Les travaux de reconnaissance [6] ont été réalisés par sondages depuis la surface du 18 au 27 avril 2016. Sept forages destructifs de 13 à 20 mètres linéaires chacun ont été réalisés (cf. Figures 1 à 3).

Sur la commune d'Auxelles-Haut, il n'a pas été fait de sondage car l'ouvrage minier (galerie) à l'origine duquel la zone d'aléa a été créée a été matérialisé. La position et l'orientation de la galerie ont donc pu être précisées suite aux investigations de terrain.

#### **3.1.1 Caractéristiques des terrains de recouvrement**

L'épaisseur des terrains déconsolidés, considérée égale à 2 m dans l'EDA, peut être confirmée suite aux sondages réalisés. Bien qu'aucun carottage n'ait été réalisé, l'analyse des remontées de cuttings et des enregistrements des paramètres d'avancement montrent qu'il existe en surface environ 1 à 2 m de formations superficielles ou de roches fracturées. Au-delà, le terrain est résistant. Une valeur de 2 m d'épaisseur de terrains peu cohésifs et potentiellement mobilisables est donc retenue.

#### **3.1.2 Caractéristiques des contextes miniers**

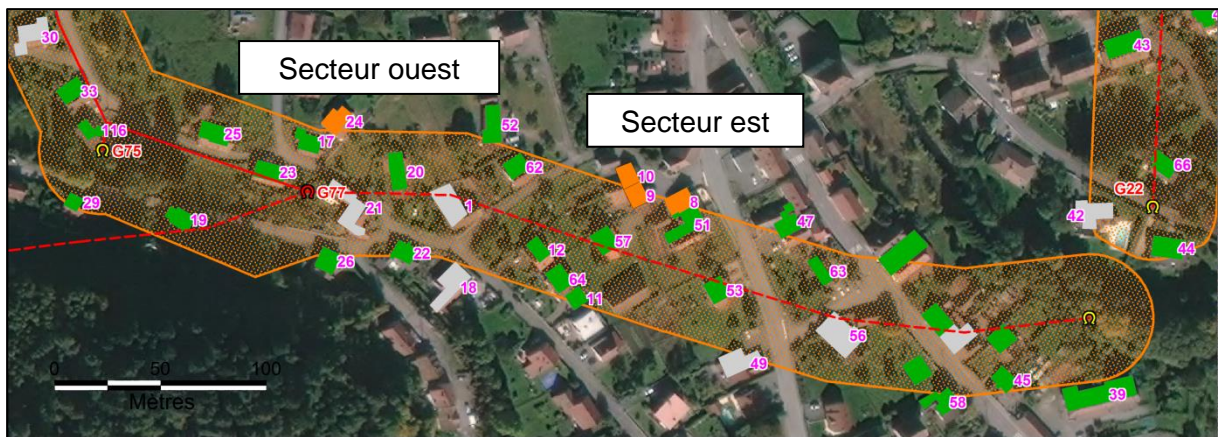
##### Site de Giromagny

Sur la commune de Giromagny se situe le « percement du Teutschgrund ». Il s'agit d'une galerie d'exhaure de 1350 m de longueur qui relie la mine Teutschgrund et la rivière « la Savoureuse ».

Ce percement date du XVII<sup>ème</sup> siècle, la mine du Teutschgrund ayant été exploitée entre 1590 et 1633. La section de cette galerie n'est pas connue. Deux documents cartographiques mentionnant cette galerie ont été retrouvés au cours de la phase informative de l'EDA.

Un aléa effondrement localisé a été défini au droit de cette galerie avec une marge de sécurité de 30 m. Cette marge correspond à l'addition du rayon d'influence (2 m), de la marge d'incertitude de localisation (25 m) et de l'imprécision du support cartographique (3 m).

La configuration retenue dans l'EDA correspond à une galerie isolée, située entre 0 et 15 m de profondeur, et dont la prédisposition retenue est « très sensible » et l'intensité « limitée ». Il en résulte donc un niveau d'aléa « moyen » (cf. Figure 4).

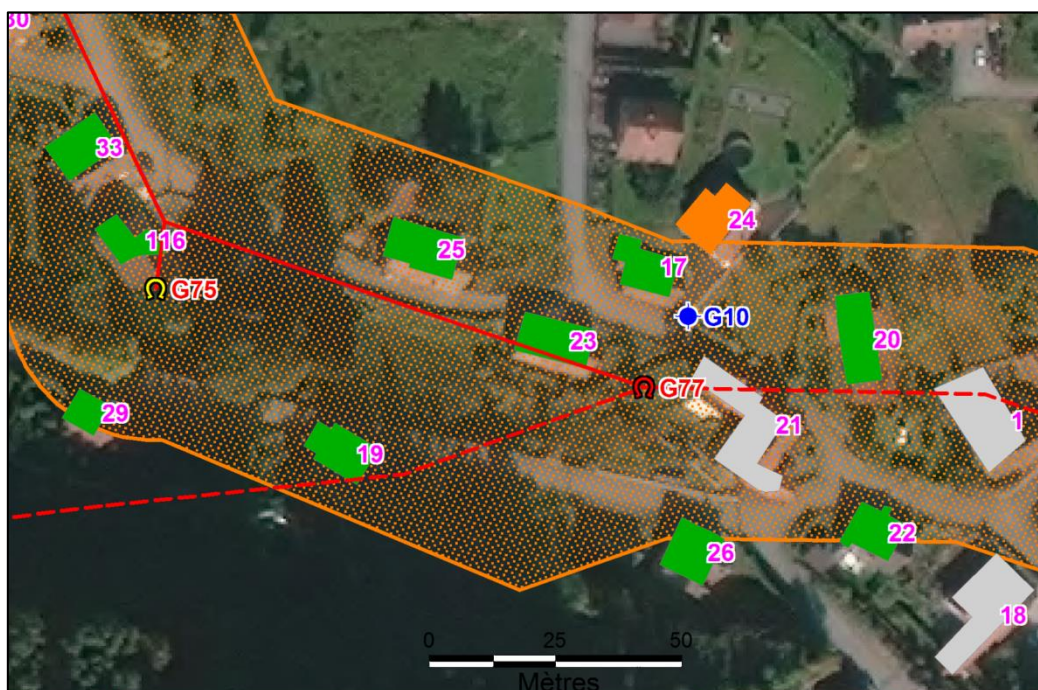


**Figure 4 : Cartographie du secteur d'étude de Giromagny (90)**

Au total, plus d'une trentaine de bâtiments se trouvent en aléa « moyen » lié à la présence de cette galerie. L'étude de vulnérabilité a permis d'identifier quatre maisons (bâti 8, 9, 10 et 24) en risque potentiel de niveau moyen, les autres bâtiments étant classés en risque « faible » ou « nul ».

Dans le secteur ouest (bâti 24), la profondeur de la galerie était attendue entre 10 m et 15 m. La carte géologique indique à cet emplacement la présence de tufs rhyodacitiques. Etant donné la configuration des galeries des mines voisines, on pouvait raisonnablement supposer que la galerie recherchée a une largeur d'environ 1 m.

Un sondage a été réalisé à cet endroit afin de reconnaître les travaux miniers impactant l'habitation.



**Figure 5 : Emplacement du sondage G10**

Lors des travaux de forage, l'enregistreur présentait un dysfonctionnement. Les cotes données ci-après présentent par conséquent une imprécision d'environ 0,5 m.

Ainsi, en tête du sondage se trouve un remblai d'origine minière (terril n°8 sur la carte informative de l'EDA) constitué pour l'essentiel de fragments de tufs rhyodacitiques. Ce dépôt a une épaisseur d'environ 5 m. Ensuite, on rencontre des tufs rhyodacitiques « en place ». L'enregistrement des paramètres indique la présence de nombreuses zones fracturées ou altérées.

Entre 11,2 m et 11,65 m de profondeur, le forage a rencontré une cavité, ce qui a entraîné une perte totale du fluide injecté pour la foration. La profondeur de ce vide correspond bien au niveau attendu de la galerie du Teutschgrund.

Entre 11,65 m et 12,2 m de profondeur, le forage a rencontré un niveau « mou » qui pourrait correspondre aux dépôts couramment rencontrés au fond des anciennes galeries d'exhaure.

À partir de 12,2 m, on retrouve une roche résistante mais fracturée. Il s'agit très probablement de tufs rhyodacitiques. Le forage a été arrêté à 14 m.

Une inspection caméra a été réalisée. Le matériel utilisé permet l'observation et l'enregistrement d'images dans des vides de faibles dimensions (moins de 10 cm d'ouverture). Cependant, il ne permet pas de définir une orientation, ni de mesurer des distances.

Lors de l'inspection, nous avons constaté que l'un des raccords entre deux tubes, situé à 7,5 m de profondeur, s'est décalé d'environ 5 cm. De l'eau pénètre dans le tubage. Le niveau d'eau dans le tubage s'est stabilisé à environ 8,5 m de profondeur.

Les eaux superficielles qui pénètrent dans le tubage à 7,5 m de profondeur entrent en contact avec l'eau du compartiment minier.



**Figure 6 : Raccord ouvert (7,5 m)**



**Figure 7 : Niveau d'eau (8,64 m)**

Entre 11,5 m et 11,65 m, la caméra entre dans une cavité. On y observe deux axes dégagés situés approximativement à 180° l'un de l'autre, confirmant la présence d'une galerie. La largeur de cette galerie est estimée à 0,5 m.



**Figure 8 : Galerie (1<sup>er</sup> axe)**

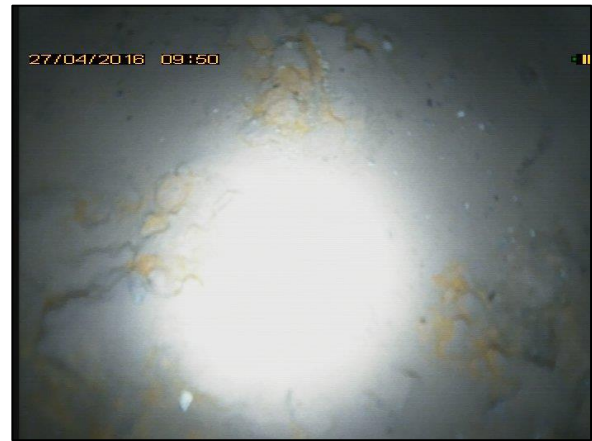


**Figure 9 : Galerie (2<sup>ème</sup> axe)**

Le fond est rencontré à 11,65 m ; il s'agit d'une boue compacte ne présentant plus les traces liées à la poursuite du forage jusqu'à 14 m. Ceci laisse penser qu'il existe une circulation d'eau dans cette ancienne galerie.



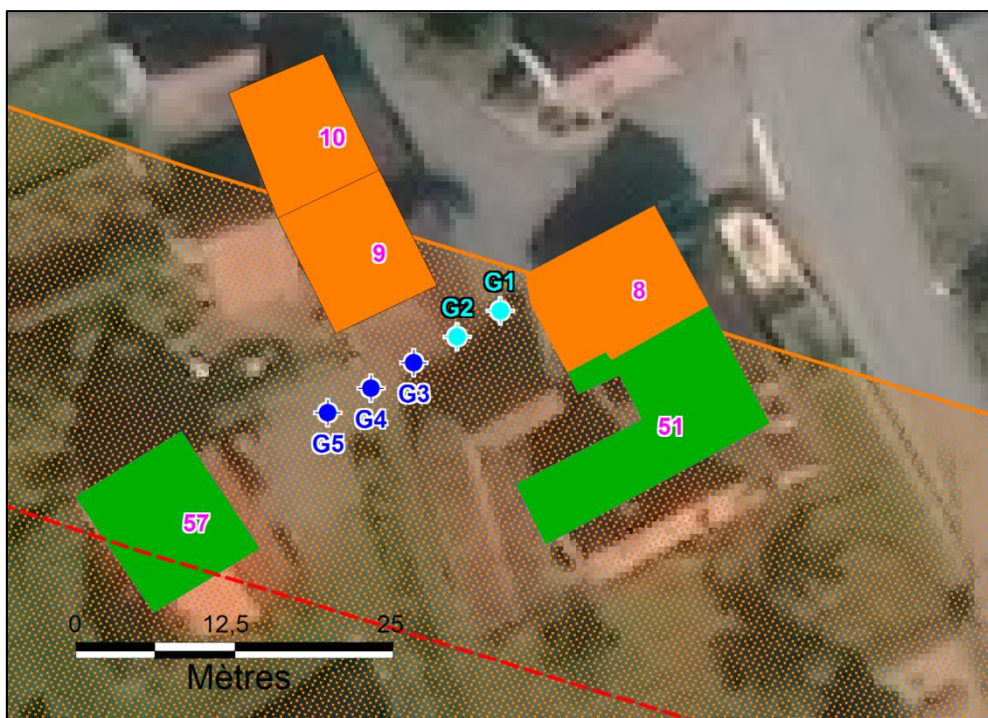
**Figure 10 : Bas du tubage**



**Figure 11 : Fond de la galerie**

Dans le secteur est (bâtis 8, 9 et 10), la profondeur de la galerie serait comprise entre 5 m et 10 m. La carte géologique indique la présence d'alluvions fluvioglaciaires et dépôts glaciaires. La vallée de la rivière « la Savoureuse » présente d'ailleurs la forme caractéristique (en U) des anciennes vallées glaciaires. Etant donné la présence d'alluvions, de circulations d'eaux superficielles et la faible profondeur de l'ouvrage, il est possible que la section de la galerie soit plus importante que dans le secteur ouest.

Cinq sondages ont été réalisés afin de reconnaître les travaux miniers affectant trois habitations.



**Figure 12 : Emplacement des sondages G1 à G5**

En tête des sondages, on observe un remblai consolidé (vitesse d'avancement rapide, mais couple de rotation assez élevé) composé de sables et graviers gris-brun. On remarque que l'épaisseur de ce remblai est de 1,3 m et 1,5 m pour G4 et G5. Il double quasiment à partir de G3 (3 m).

Sous ce remblai, les forages ont rencontré des alluvions anciennes (sables et graviers gris-brun avec localement des blocs de tailles supérieures). Puis, entre 12 à 14,5 m, on observe des tufs rhyodacitiques. Les trois forages ont été arrêtés à 15 m de profondeur.

Aucun forage n'a rencontré la galerie recherchée.

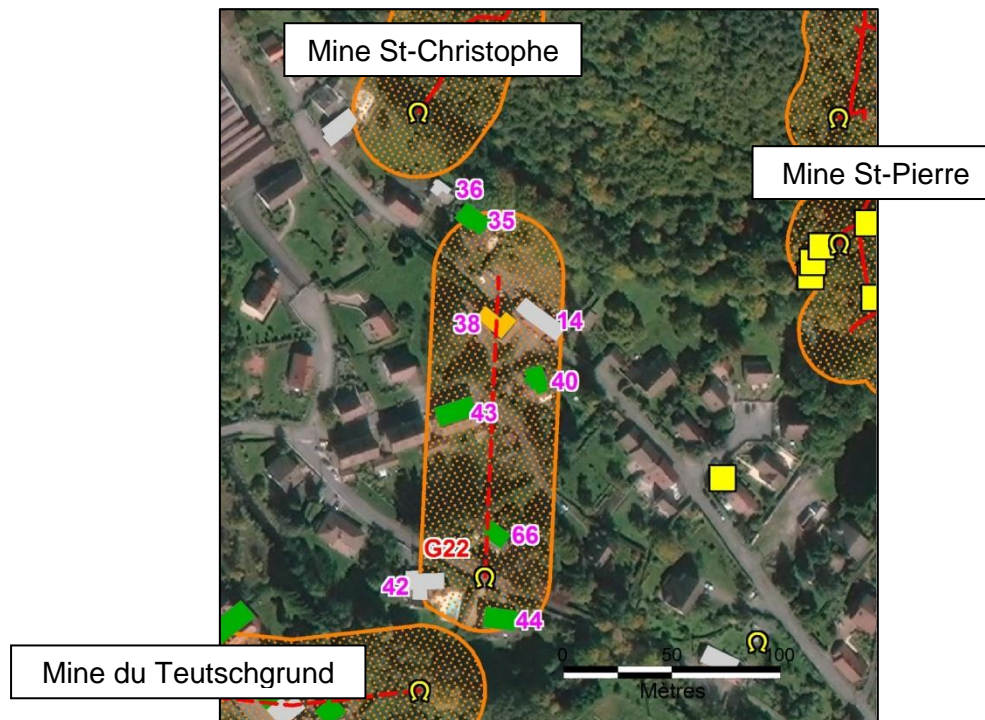
#### Site de Lepuix-Gy

Sur la commune de Lepuix-Gy, d'après les documents cartographiques retrouvés lors de la phase informative, une galerie aurait été creusée. Elle se situerait entre les mines St-Pierre, St-Christophe et du Teutschgrund. Il n'a pas été possible d'identifier son nom, ni la période où elle a été exploitée.

Cette galerie n'apparaît que sur une seule carte, alors que plusieurs autres mentionnent ce secteur.

Un aléa effondrement localisé a été défini avec une marge de sécurité de 30 m autour de cette galerie. Cette marge correspond à l'addition du rayon d'influence (2 m), de la marge d'incertitude de localisation (25 m) et de la marge d'incertitude du support cartographique (3 m).

La configuration retenue dans l'EDA correspond à une galerie isolée située entre 0 et 10 m de profondeur. La prédisposition retenue est « très sensible » et l'intensité « limitée ». Il en résulte donc un aléa de niveau « moyen ».



**Figure 13 : Cartographie du secteur d'étude**

Au total, huit bâtiments (bâti 14, 35, 38, 40, 42, 43, 44 et 66) se trouvent en aléa « moyen » lié à la présence de cette galerie. L'étude de vulnérabilité a permis d'identifier une seule maison (bâti 38) à risque potentiel moyen, les autres étant classées en risque « faible » ou « nul ».

La profondeur de la galerie au niveau du bâti n°38 serait comprise entre 5 m et 10 m. Etant donné la configuration des galeries des mines voisines, on peut raisonnablement supposer que la galerie recherchée aurait une largeur d'environ 1 m.

La carte géologique indique la présence d'alluvions fluvioglaciaires et dépôts glaciaires dans les terrains de recouvrement.

On observe aussi que le Mont Jean, situé au nord-est du site de forage, est composé de tufs rhyodacitiques. C'est cette formation qui devrait être rencontrée en-dessous des alluvions.

Trois forages ont été réalisés afin de reconnaître les travaux miniers impactant l'habitation.



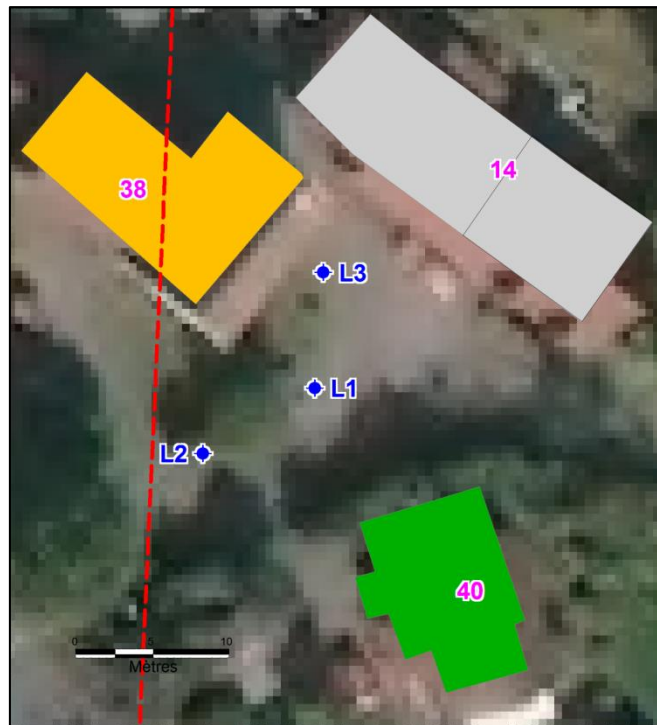


Figure 14 : Emplacement des sondages L1, L2 et L3

En tête des sondages se trouve le recouvrement de la voirie (0,4 m) constitué d'un enrobé posé sur une couche de forme. Ensuite, on rencontre les alluvions de la rivière « la Savoureuse » sur une épaisseur variable (entre 3 m et 7 m environ). En profondeur, les forages ont traversé des tufs rhyodacitiques.

Aucun forage n'a rencontré la galerie recherchée.

#### 4 REEVALUATION DE L'ALEA EFFONDREMENT LOCALISE LIE AUX TRAVAUX

Le niveau de l'aléa est obtenu en croisant la prédisposition du site au phénomène d'effondrement localisé et l'intensité du phénomène débouchant en surface. Compte tenu des résultats des investigations, plusieurs éléments justifient le réexamen de l'aléa mouvements de terrain dans les secteurs étudiés, tant du point de vue de l'intensité que de la prédisposition, selon les critères indiqués dans le tableau suivant [7] :

Diamètre du fontis (m)	Intensité	Prédisposition		
		Peu sensible	Sensible	Très sensible
D < 3	Limitée	Faible	Faible	Moyen
3 < D < 10	Modérée	Faible	Moyen	Fort
D > 10	Elevée	Moyen	Fort	Fort

Tableau 1 : Classification de l'aléa effondrement localisé

##### 4.1 Commune d'Auxelles-Haut

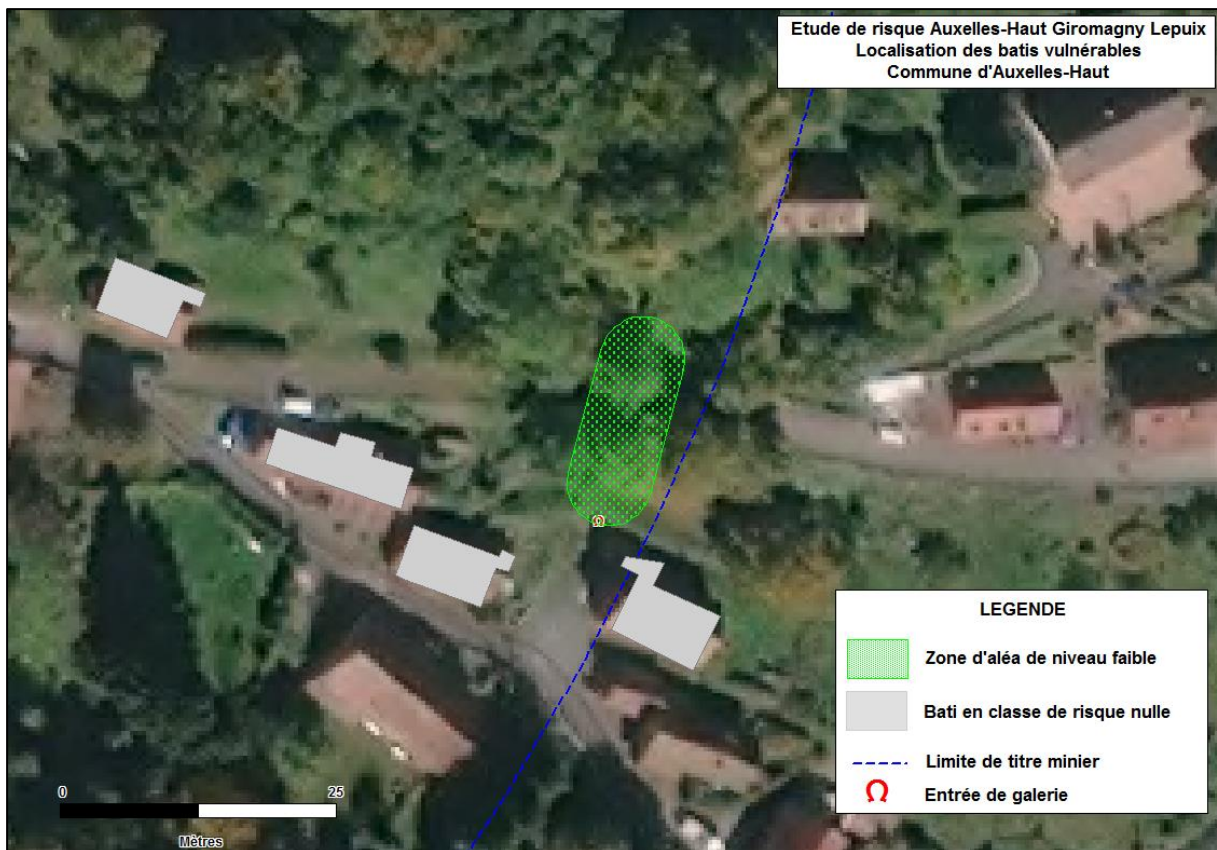
L'entrée de la galerie a été retrouvée. Cela a permis de préciser sa position, sa direction, mais aussi son état. Il s'agit d'une galerie ouverte et pénétrable sur 20 mètres, puis condamnée par une porte en fer. On a pu constater la présence d'eau. Cette galerie est utilisée et visitée périodiquement par le syndicat des eaux.

L'ancien tracé de la zone d'aléa tenait compte d'une grande marge d'incertitude de positionnement (30 m) qui a pu être fortement réduite. La prédisposition retenue était **sensible** ; elle est maintenue du fait de la présence d'eau et d'un toit fracturé. Quant à l'intensité, elle était modérée et peu être déclassée en **limitée** en raison de la présence de maçonnerie sur les parois et au toit des vingt premiers mètres (cf. Photo 1).



**Photo 1 : Entrée de la galerie - Commune d'Auxelles-Haut**

Au-delà, la topographie de surface monte fortement ; un fontis ne pourrait plus atteindre la surface. L'aléa révisé pour cette zone est donc désormais de niveau **faible** (cf. Figure 15).



**Figure 15 : Nouvelle zone d'aléa effondrement localisé - Commune d'Auxelles-Haut**

Il n'existe plus de bâtiment en risque moyen vis-à-vis des personnes sur la commune d'Auxelles-Haut.

## 4.2 Commune de Giromagny

L'appréciation de la prédisposition est établie à partir de trois critères principaux :

- la présence de vide en souterrain ;
- la possibilité d'éboulement au fond susceptible de migrer vers la surface ;
- la possibilité que l'éboulement au fond puisse atteindre la surface.

Les travaux recherchés correspondraient à une galerie isolée servant à l'exhaure des eaux de la mine. Aucune des données retrouvées lors de la phase informative concernant cette galerie n'a permis de caractériser précisément sa profondeur ou ses dimensions. Lors de l'EDA, une estimation des dimensions avait été faite par comparaison avec d'autres ouvrages miniers réalisés à la même période et dans un contexte similaire.

Les forages réalisés ont donc traversé un vide minier franc aux profondeurs attendues. Les observations qui ont été faites à l'aide de la vidéo permettent de constater que les dimensions résiduelles sont très limitées (une ouverture comprise entre 0,5 m et 1 m pour une largeur d'environ 0,5 m). Une estimation de la valeur d'une remontée de fontis sur la base de ces nouvelles informations indique que, dans le cas le plus défavorable, le fontis pourrait remonter jusqu'à 11 mètres, pratiquement la profondeur à laquelle le vide a été trouvé.

La prédisposition à l'aléa effondrement localisé est donc conservée comme **sensible**. En revanche, l'intensité du phénomène qui correspond à l'ampleur des désordres, séquelles ou nuisances susceptibles de résulter du phénomène redouté peut être réduite. En effet, cette

notion intègre à la fois une notion de hiérarchisation des grandeurs caractérisant les conséquences des événements redoutés (taille et profondeur d'un cratère...), mais également leur potentiel de gravité sur les personnes. Les observations faites lors de ces travaux de reconnaissance montrent que nous nous situons aux limites du possible pour que le phénomène débouche en surface. L'intensité retenue comme modérée dans l'EDA peut donc être révisée en **limitée**.

L'aléa qui en résulte est désormais de niveau **faible**.



**Figure 16 : Nouvelle zone d'aléa effondrement localisé - Commune de Giromagny**

Il n'existe plus de bâtiment en risque de niveau moyen vis-à-vis des personnes sur la commune de Giromagny.

### 4.3 Commune de Lepuix-Gy

En marge des reconnaissances par forages, des investigations complémentaires de terrain ont été réalisées.

Elles ont permis d'identifier les éléments suivants :

- au nord de la galerie se trouvent deux excavations (en magenta sur la Figure 22) qui pourraient être d'anciennes mines à ciel ouvert. On peut alors supposer que la galerie a été réalisée en suivant une zone minéralisée qui se termine au niveau de ces excavations ;



**Figure 17 : Excavation ouest**



**Figure 18 : Excavation est**

- d'après le témoignage d'une habitante, qui réside à proximité de la zone de forages, il existerait un puits dans la cave d'une habitation proche (point A sur la Figure 22). Cet ouvrage n'est plus visible aujourd'hui. En revanche, dans le jardin de cette habitation se trouve un ancien captage d'eau qui pourrait avoir une origine minière (point B sur la Figure 22) ;



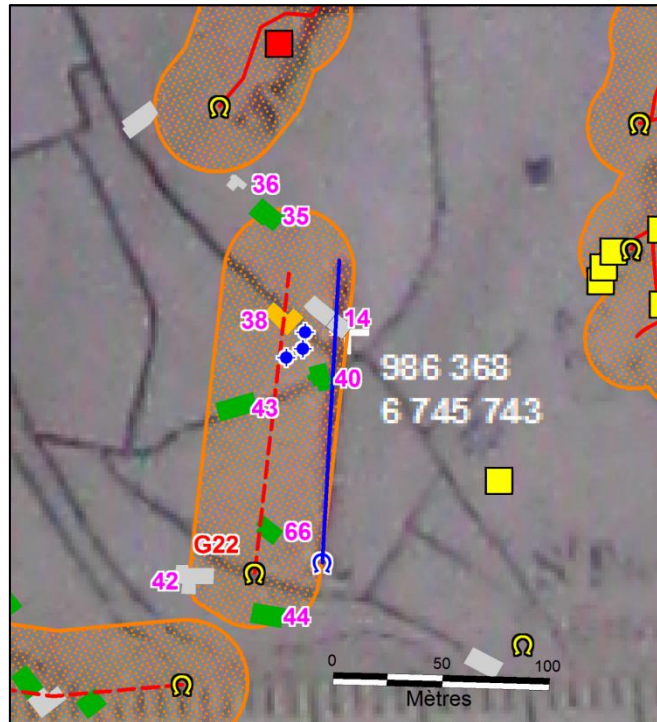
**Figure 19 : Captage d'eau pouvant avoir une origine minière**

- une autre riveraine de la rue Sainte-Barbe nous a montré un petit étang alimenté par une source qui sort derrière un ancien mur (point C sur la Figure 22). Cette émergence pourrait être alimentée par la galerie minière (point D sur la Figure 22). La distance entre les deux points est d'environ 12 mètres.



**Figure 20 : Petit lac pouvant être alimenté par l'eau drainée par la galerie**

D'autre part, si l'on s'intéresse au plan minier intitulé « Plan des mines de Giromagny », non disponible lors de l'EDA, et qu'on le superpose avec les travaux digitalisés (en rouge), on constate que la galerie minière (en bleu) pourrait se situer environ 25 mètres plus à l'est.

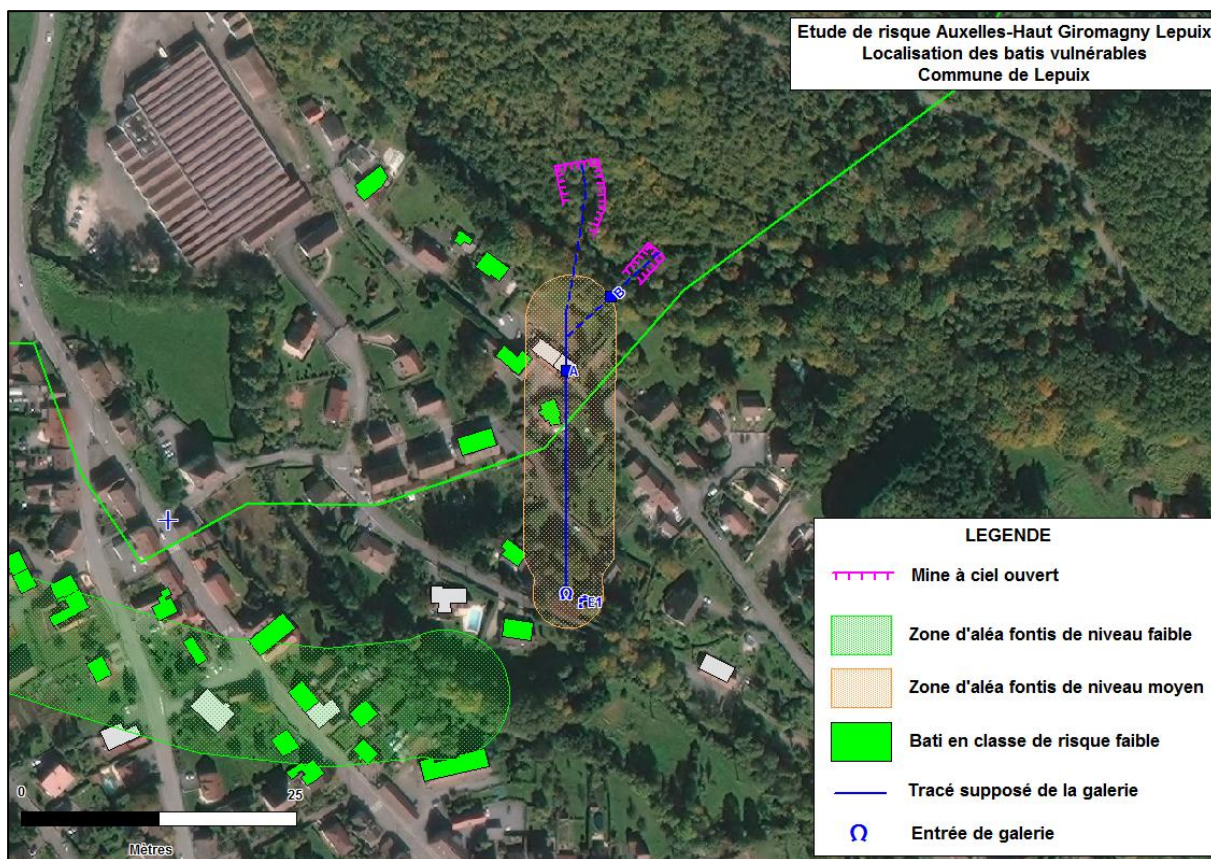


**Figure 21 : Superposition des travaux digitalisés et du « Plan des mines de Giromagny »**

Ce nouveau calage s'accorde assez précisément avec les données de terrain précédemment exposées.

Aucun des forages réalisés au droit de la position de la galerie initialement supposée (tracé rouge) n'ayant traversé de vide minier, on peut légitimement supposer que :

- soit cette dernière est située plus profondément que prévu, auquel cas son influence sur les enjeux de surface est nulle ;
- soit sa position est fautive, auquel cas on peut envisager la position (tracé bleu) tirée du nouveau plan.



**Figure 22 : Nouvelle localisation de la zone d'aléa effondrement localisé de niveau moyen - Commune de Lepuix-Gy (90)**

Aucun élément nouveau ne permet de réviser le niveau de la zone d'aléa tant du point de vue de l'intensité que de la prédisposition. L'aléa effondrement localisé de niveau moyen est donc maintenu.

En revanche, la nouvelle position de la galerie impacte quatre nouveaux bâtiments en surface. L'étude de vulnérabilité les classe désormais en risque de niveau faible ou nul vis-à-vis du risque pour les personnes.

## 5 ANALYSE DES RISQUES ET CONCLUSIONS

Sur les trois communes concernées par l'étude, Auxelles-Haut, Giromagny et Lepuix-Gy, sept bâtiments étaient classés en risque potentiel de niveau moyen compte tenu de leur vulnérabilité vis-à-vis des personnes. Ces bâtiments étaient situés au droit de zones d'aléa effondrement localisé de niveau moyen. Suite aux investigations de surface, à une meilleure caractérisation des terrains de recouvrement, et à la découverte de nouvelles informations (cartographiques et de terrain), la révision du niveau des zones d'aléa pour les communes d'Auxelles-Haut et de Giromagny a pu être conduite. En effet, les intensités ont été déclassées, passant de modérées à limitées. Ceci a donc permis de requalifier l'aléa moyen en aléa faible. Le risque vis-à-vis des personnes lié aux aléas effondrements localisés pour l'ensemble des bâtiments concernés est ainsi écarté.

En ce qui concerne la commune de Lepuix-Gy, des éléments nouveaux ont permis de préciser le géoréférencement du plan minier. Le niveau d'aléa de la zone n'a pas changé, en revanche, sa nouvelle position ne concerne plus que des bâtiments classés en risque faible et nul vis-à-vis du risque pour les personnes.

La carte révisée des aléas « effondrements localisés » est disponible en annexes 2 à 4.

## 6 BIBLIOGRAPHIE

- [1] Etude des aléas miniers de la commune d'Auxelles-Haut (90). Rapport GEODERIS E2011/194DE-11FRC2220, 2011.
- [2] Etude des aléas miniers de la commune de Giromagny (90). Rapport GEODERIS E2011/195DE-11FRC2220, 2011.
- [3] Etude des aléas miniers de la commune de Lepuix-Gy (90). Rapport GEODERIS E2011/196DE-11FRC2220, 2011.
- [4] Etude de la vulnérabilité du bâti français vis-à-vis des effets de fontis. Rapport CSTB n°26022818, 2011.
- [5] Méthodologie d'étude de la vulnérabilité du bâti et de risque en zone d'aléa effondrement localisé. Rapport GEODERIS N2012/004DE\_bis-12NAT2310, 2012.
- [6] Rapports Hydrogéotechnique. C16.20037. Reconnaissances géologiques Giromagny / Lepuix (Territoire de Belfort). Compte-rendu d'investigations géotechniques, mai 2016.
- [7] L'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers. Guide Méthodologique. Volet technique relatif à l'évaluation de l'aléa. Les risques de mouvements de terrain, d'inondations et d'émissions de gaz de mine. Document INERIS DRS-06-51198/R01.



# **Annexe 1**

## **Fiches synthétiques des enregistrements des paramètres de forages**



C.16.20037  
GIROMAGNY – LEPUIX  
Implantation des sondages



# GEODERIS - LEPUIX



**HYDROGÉOTECHNIQUE EST & CENTRE**

Ingenierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique  
appliquée aux bâtiments, génie civil, infrastructures et à l'environnement  
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire  
www.hydrogeotechniques.com

Date : 19/04/2016

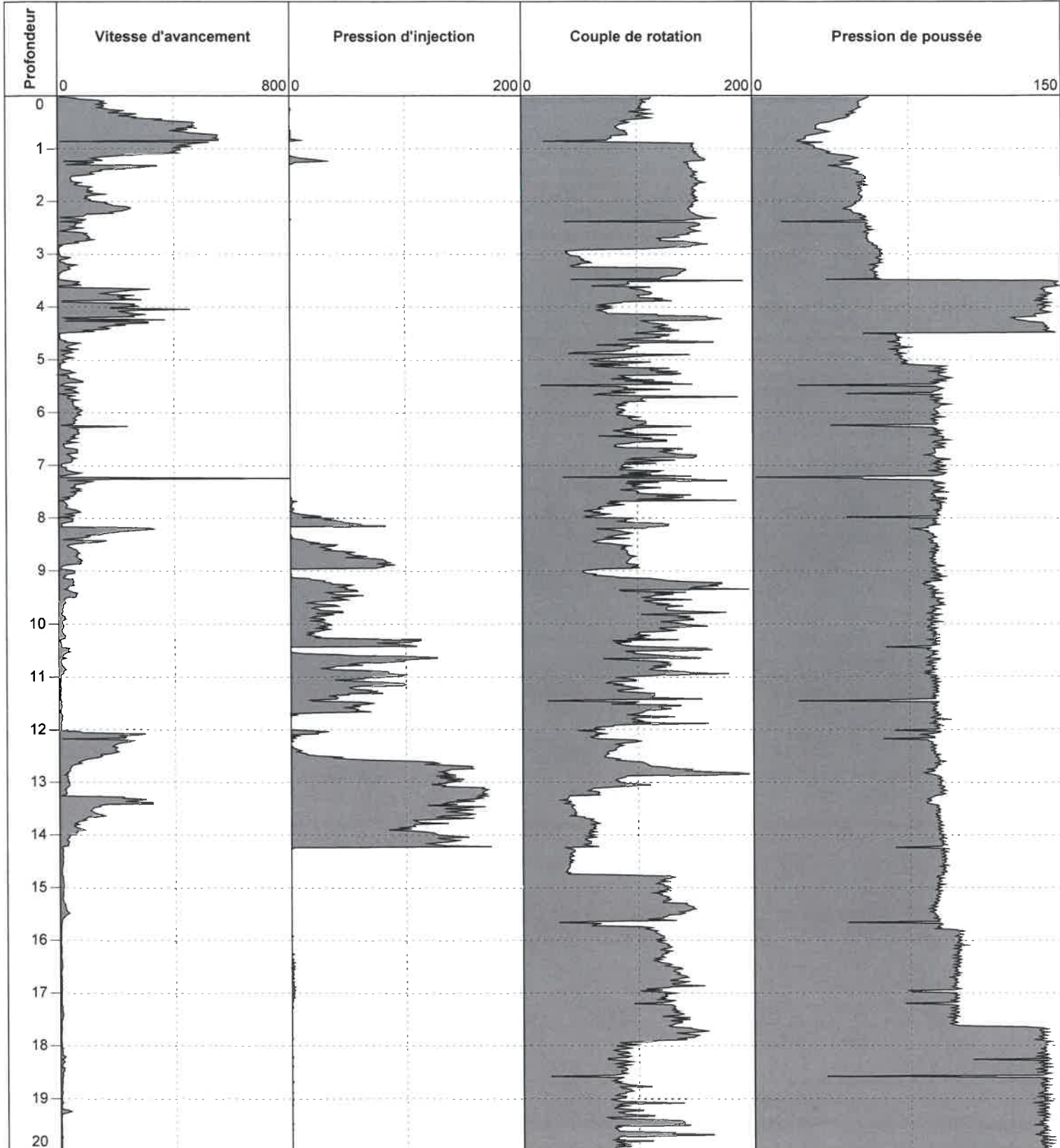
Machine : KLEMM

Profondeur : 0,00 - 20,00 m

1/100

L1

EXGTE B3.17.9/LUT3EPF511FR



# GEODERIS - LEPUIX



**HYDROGÉOTECHNIQUE EST & CENTRE**

Ingenierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique  
appliquée aux bâtiments, génie civil, infrastructures et à l'environnement  
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire  
www.hydrogeotechnique.com

Date : 18/04/2016

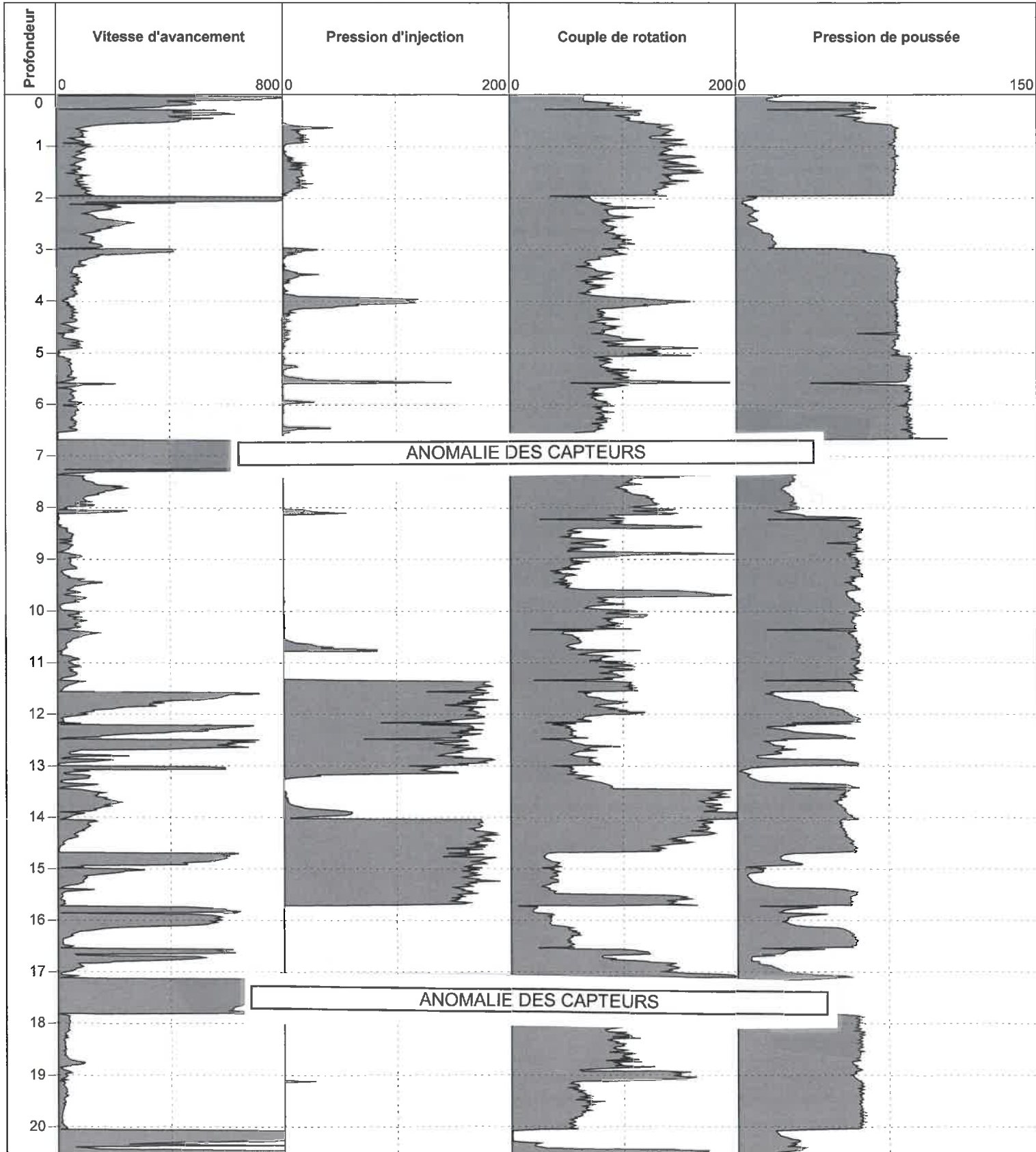
Machine : KLEMM

Profondeur : 0,00 - 20,56 m

1/100

L2

EXGTE B3.17.9/LUT3EPF511FR





**HYDROGÉOTECHNIQUE EST & CENTRE**

Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique  
appliquée aux bâtiments, génie civil, infrastructures et à l'environnement  
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire  
www.hydrogeotechnique.com

# GEODERIS - LEPUIX

Date : 19/04/2016

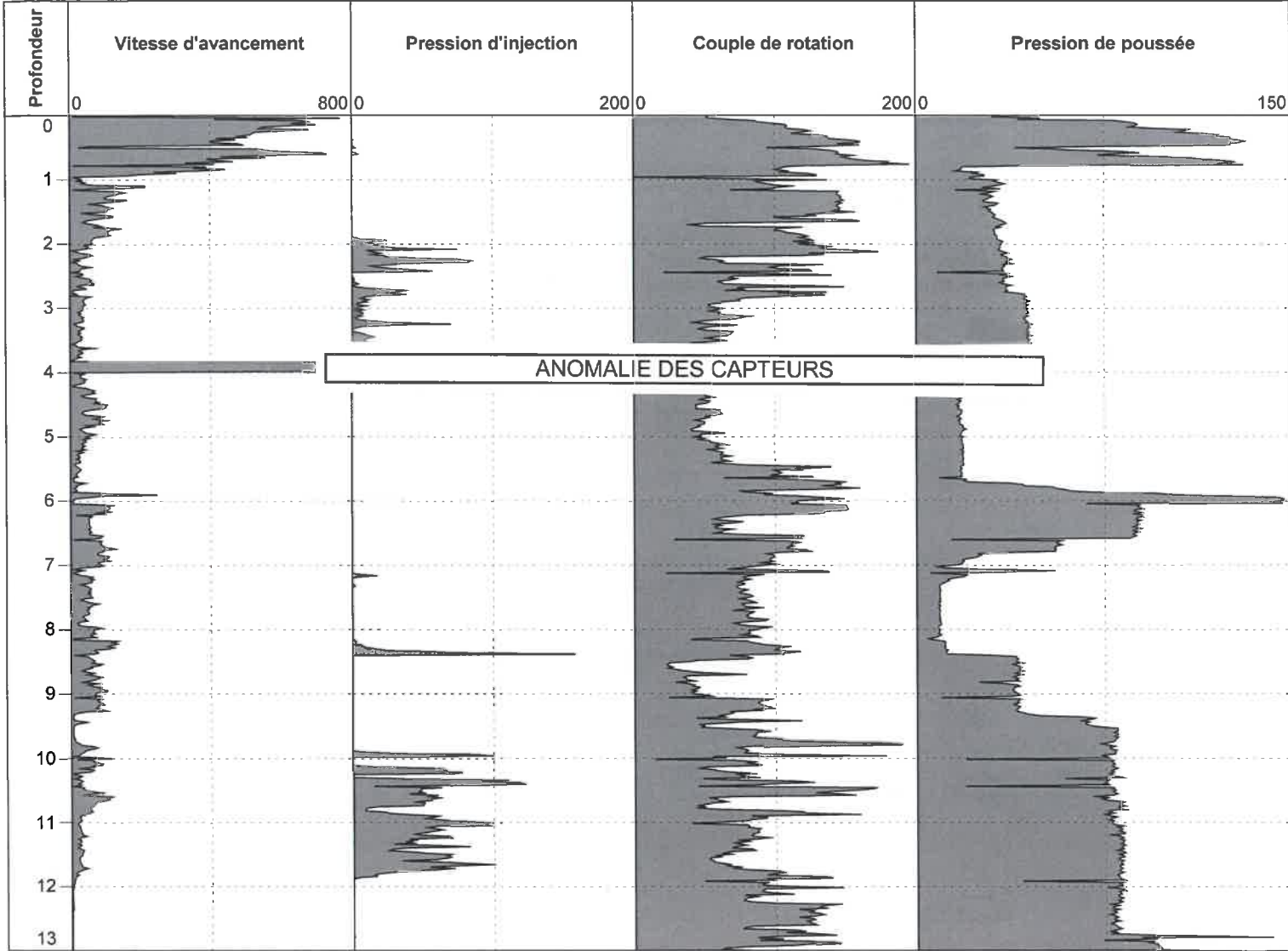
Machine : KLEMM

Profondeur : 0,00 - 13,00 m

1/100

L3

EXGTE B3.17.9/LUT3EPF511FR



C.16.20037  
GIROMAGNY – LEPUIX  
Implantation des sondages



# GEODERIS - GIROMAGNY



**HYDROGEOTECHNIQUE EST & CENTRE**

Ingenieria g6otechnique, g6ologique, hydrog6ologique et hydrologique  
appliqu6e aux b6atiments, g6nie civil, infrastructures et 6 l'environnement  
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire  
www.hydrogeotechnique.com

Date : 21/04/2016

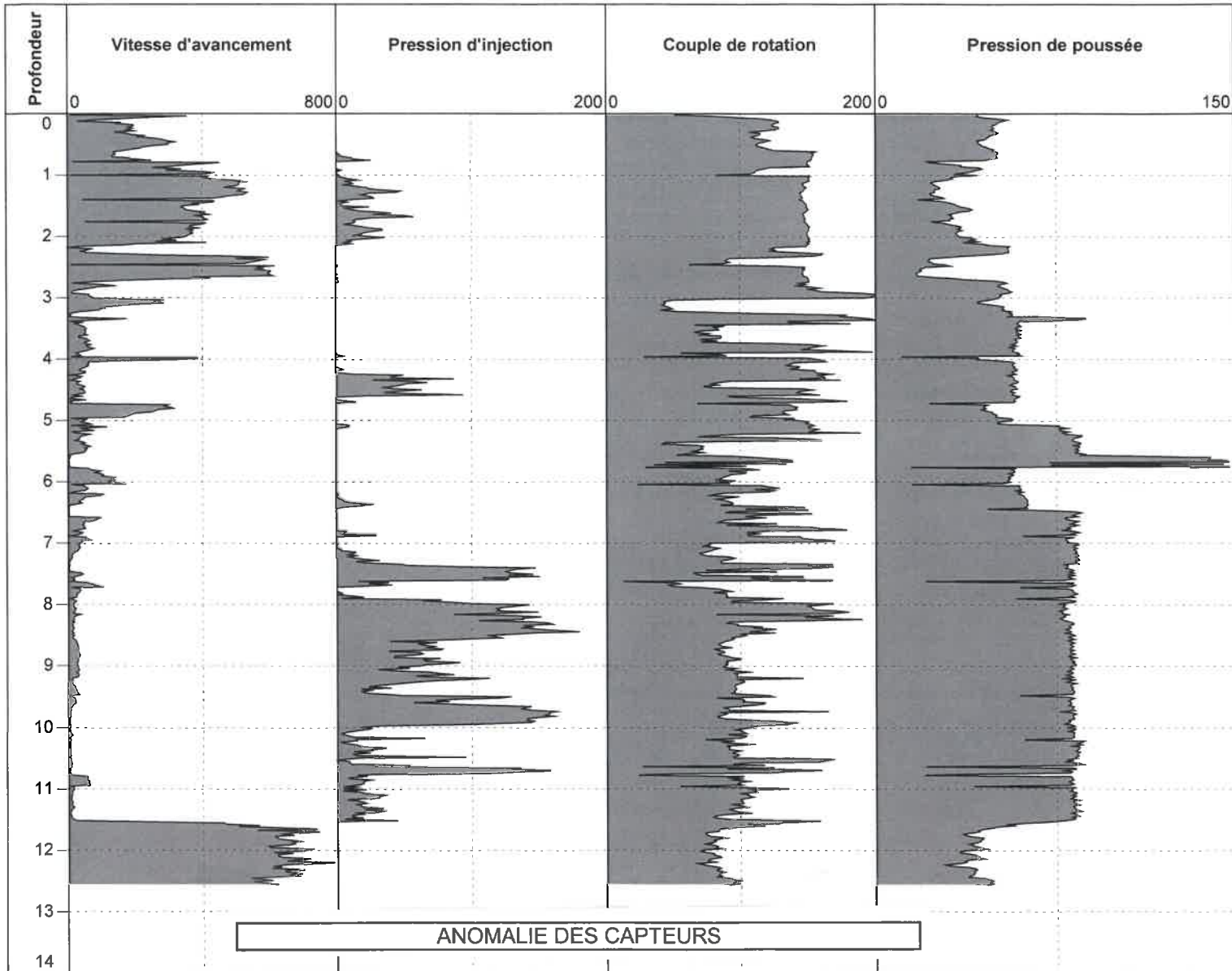
Machine : KLEMM

Profondeur : 0,00 - 14,00 m

1/100

**G10**

EXGTE B3.17.9/LUT3EPF511FR





C.16.20037  
GIROMAGNY – LEPUIX  
Implantation des sondages





**HYDROGÉOTECHNIQUE EST & CENTRE**

Ingénierie géotechnique, géologie, hydrogéologique et hydrologique  
appliquée aux bâtiments, génie civil, infrastructures et à l'environnement  
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire  
www.hydrogeotechnique.com

# GEODERIS - GIROMAGNY

Date : 27/04/2016

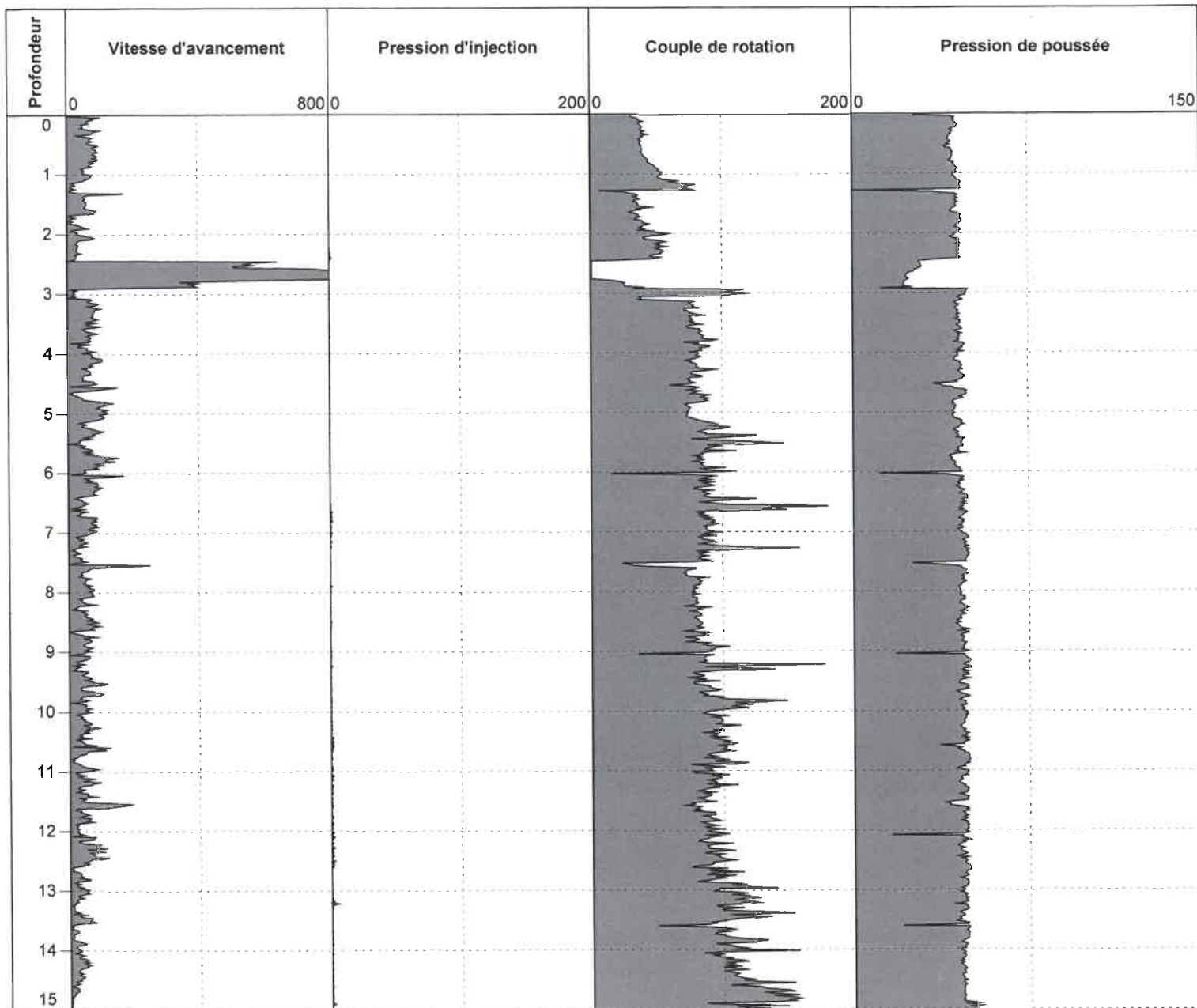
Machine : KLEMM

Profondeur : 0,00 - 15,03 m

1/100

G3

EXGTE B3.17.9/LUT3EPF511FR




**HYDROGÉOTECHNIQUE EST & CENTRE**

 Ingénierie géotechnique, géologique, hydrogéologique et hydrologique  
 appliquée aux bâtiments, génie civil, infrastructures et à l'environnement  
 Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire  
[www.hydrogeotechnique.com](http://www.hydrogeotechnique.com)
**GEODERIS - GIROMAGNY**

Date : 27/04/2016

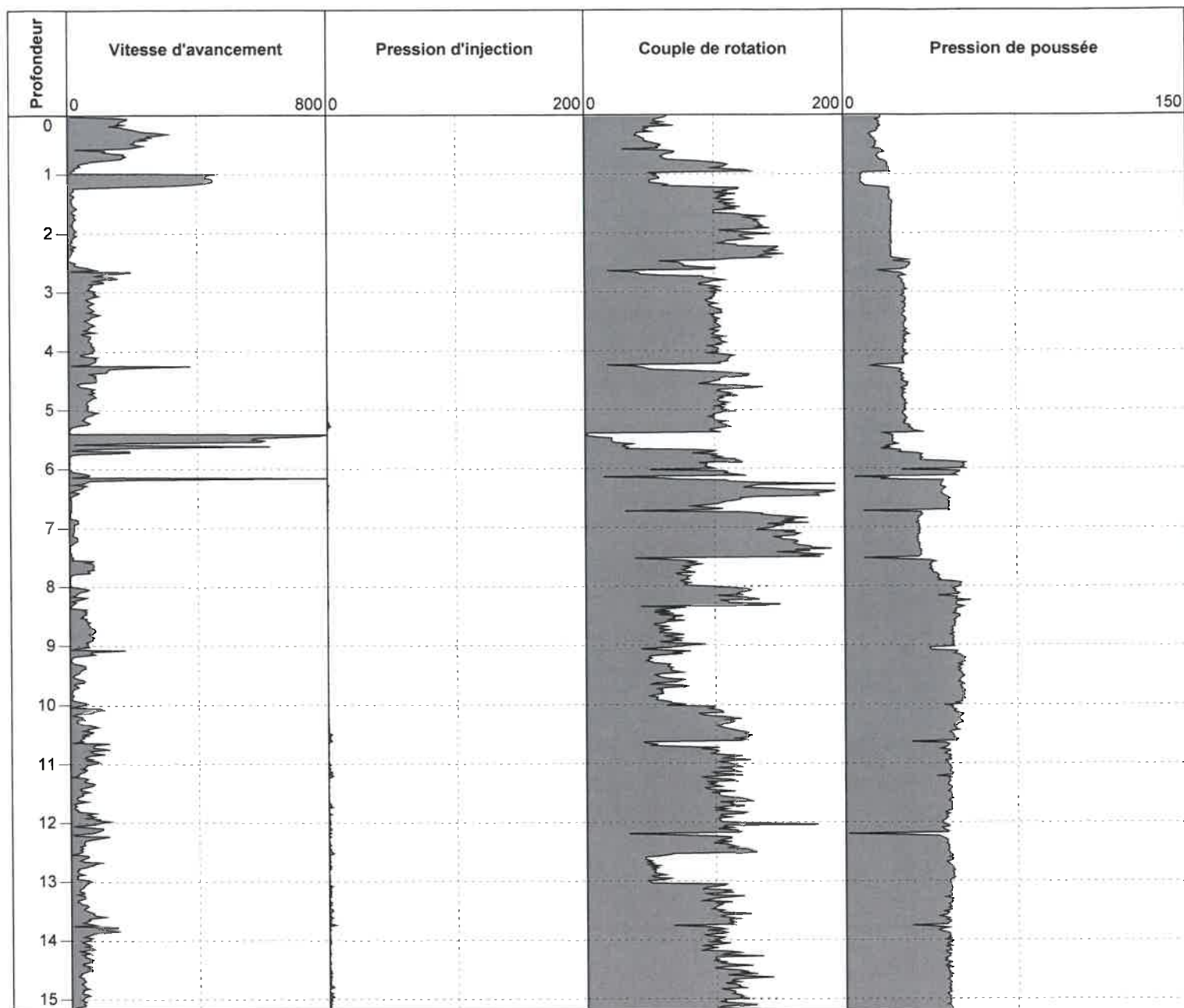
Machine : KLEMM

Profondeur : 0,00 - 15,23 m

1/100

G4

EXGTE B3.17.9/LUT3EPF511FR





**HYDROGEOTECHNIQUE EST & CENTRE**

Ingenierie geotechnique, geologie, hydrogeologique et hydrologique  
appliquee aux batiments, genie civil, infrastructures et à l'environnement  
Sondages - Essais de sols in situ et en laboratoire  
www.hydrogeotechnique.com

# GEODERIS - GIROMAGNY

Date : 25/04/2016

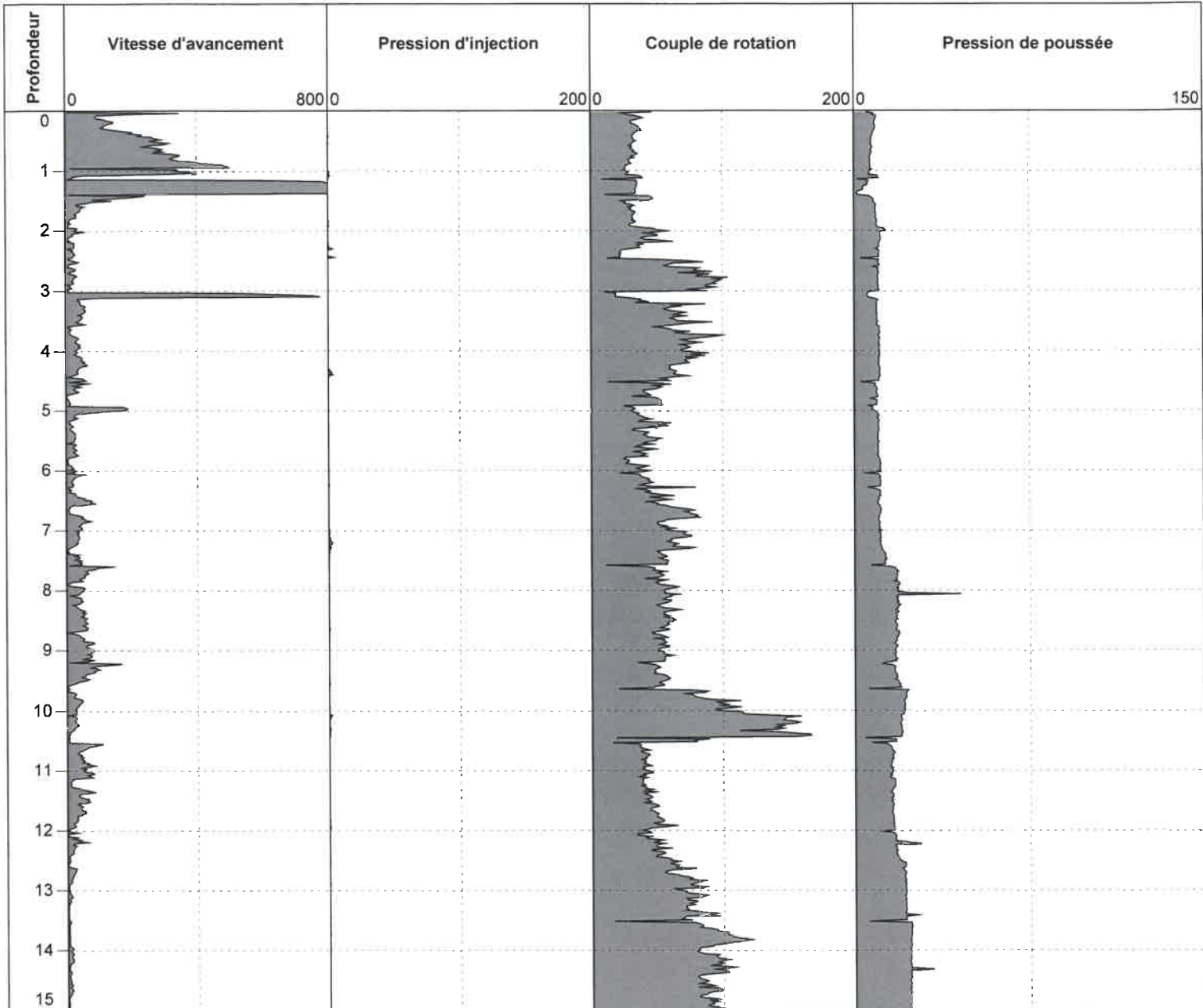
Machine : KLEMM

Profondeur : 0,00 - 15,00 m

1/100

G5

EXGTE B3.17.9/LUT3EPF511FR



## **Annexe 2**

### **Carte d'aléa « effondrement localisé » de la commune de Giromagny (90)**

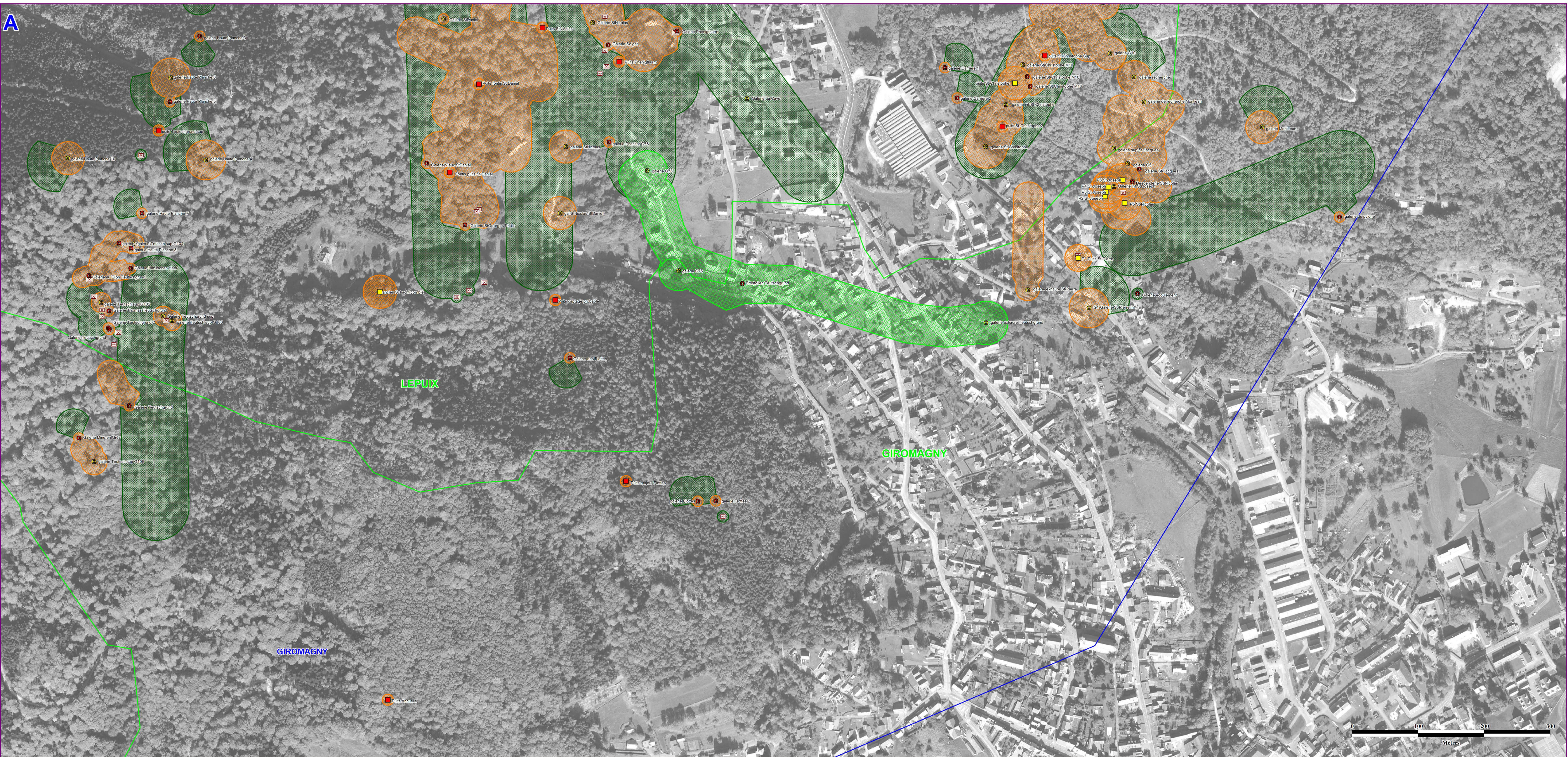
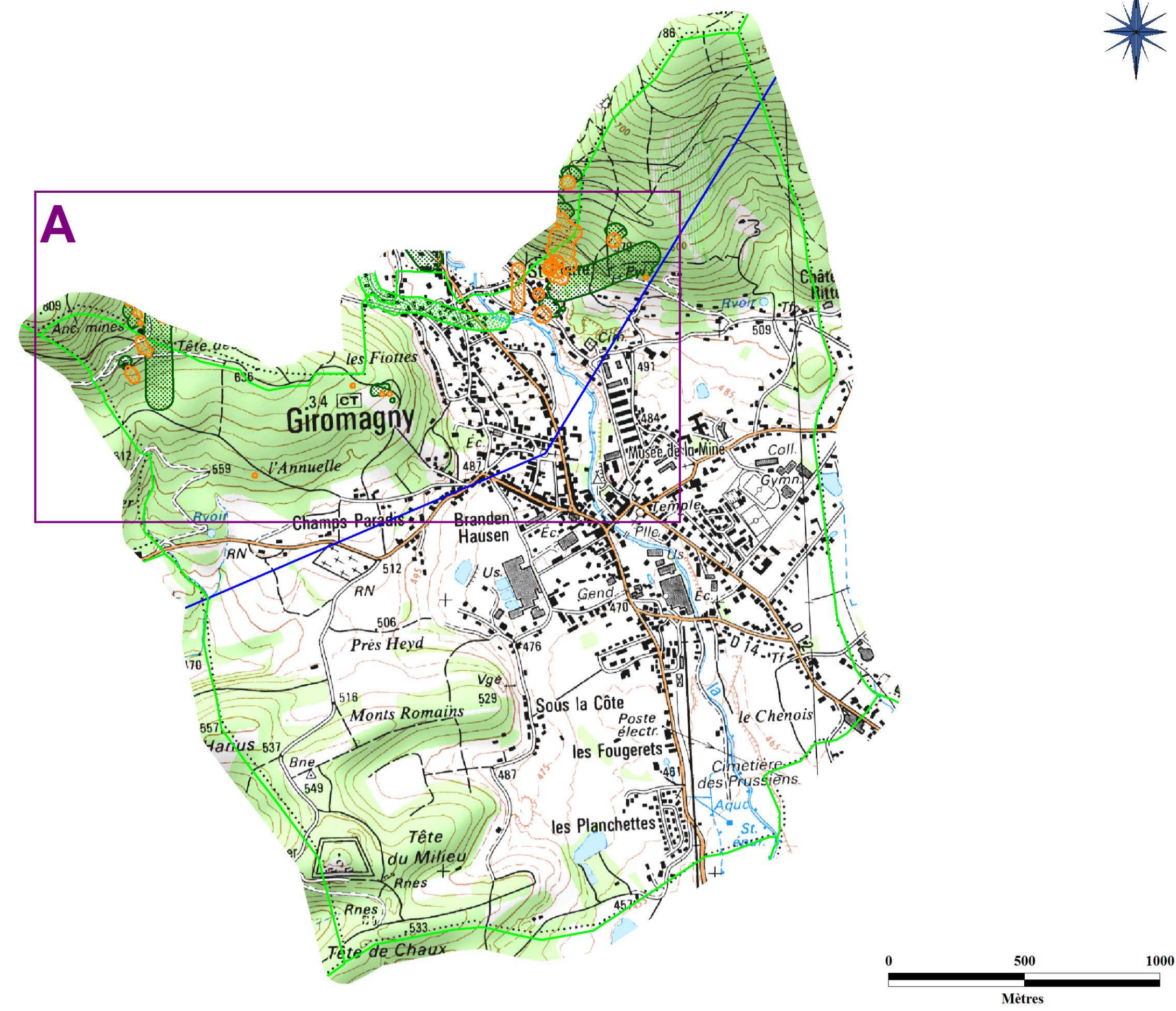
*[hors texte]*



LEGENDE	
<b>Niveaux d'aléa</b>	<b>Type d'instabilité</b>
Fort	Effondrement localisé
Moyen	Désordres
Faible	
Faible (travaux supposés)	
<b>Ouvrages</b>	<b>Limites administratives</b>
Puits observé	Limite de commune
Puits non observé	Limite de concession
Entrée de galerie observée	
Entrée de galerie non observée	

Fonds cartographiques  
SCAN25 TOPO (Lambert 93) de 2009 selon le protocole IGN/MEEDM  
BD ORTHO (Lambert 93) de 2007 selon le protocole IGN/MEEDM

Echelles  
Carte de localisation : 1/ 15 000  
Zoom: A / 2 500  
GEODERIS N2017/001DE - 16NAT23130  
Janvier 2017



## **Annexe 3**

### **Carte d'aléa « effondrement localisé » de la commune de Lepuix-Gy (90)**

*[hors texte]*



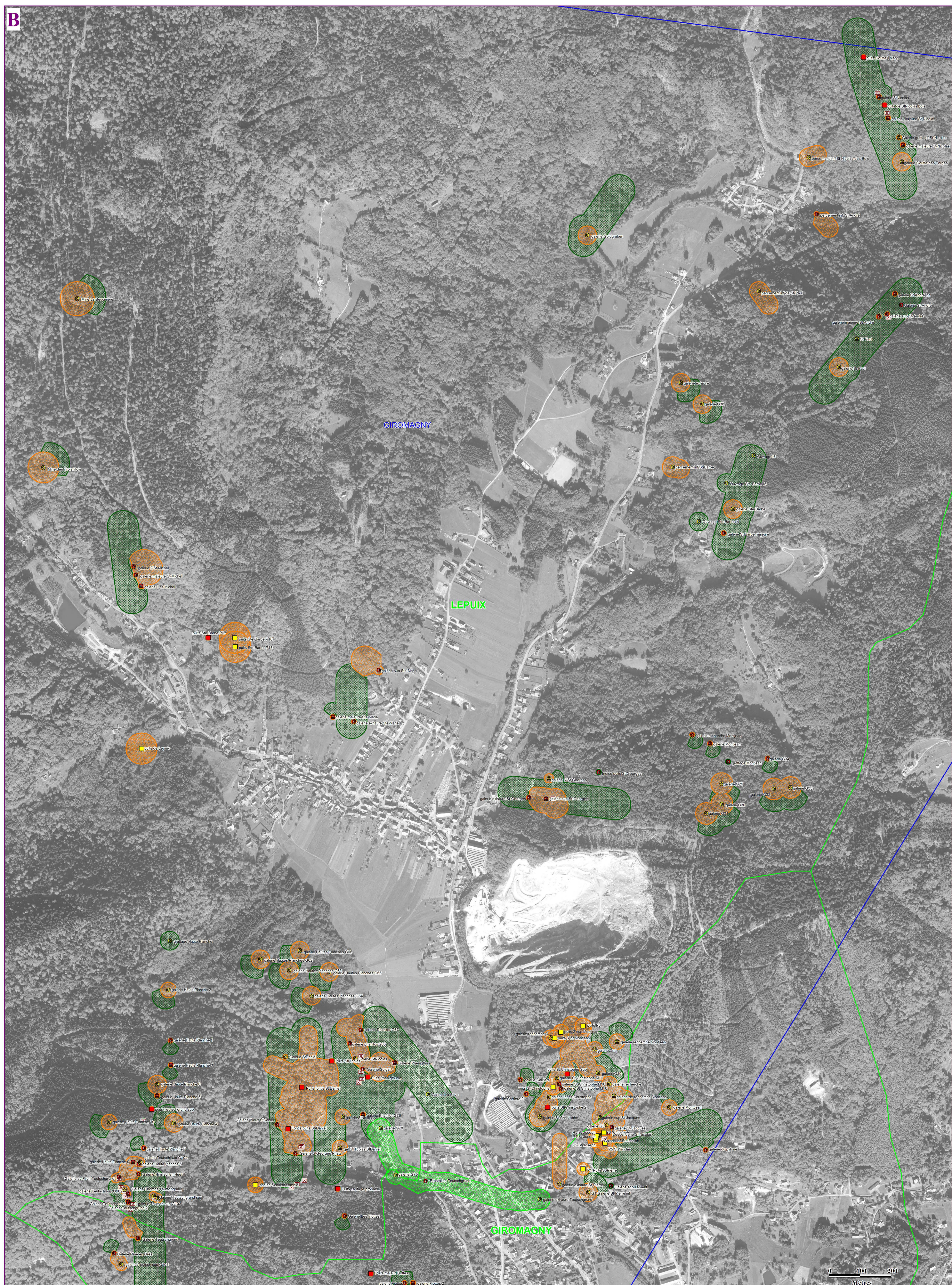
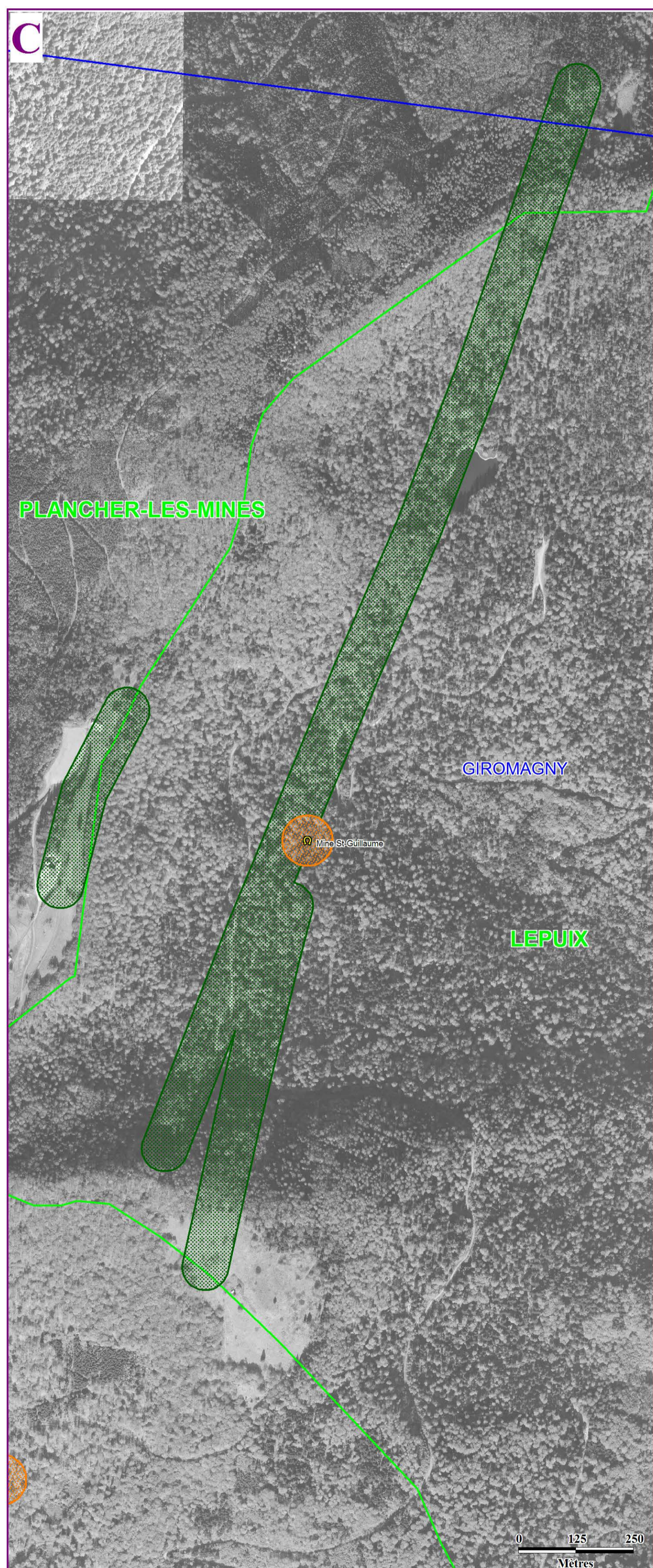
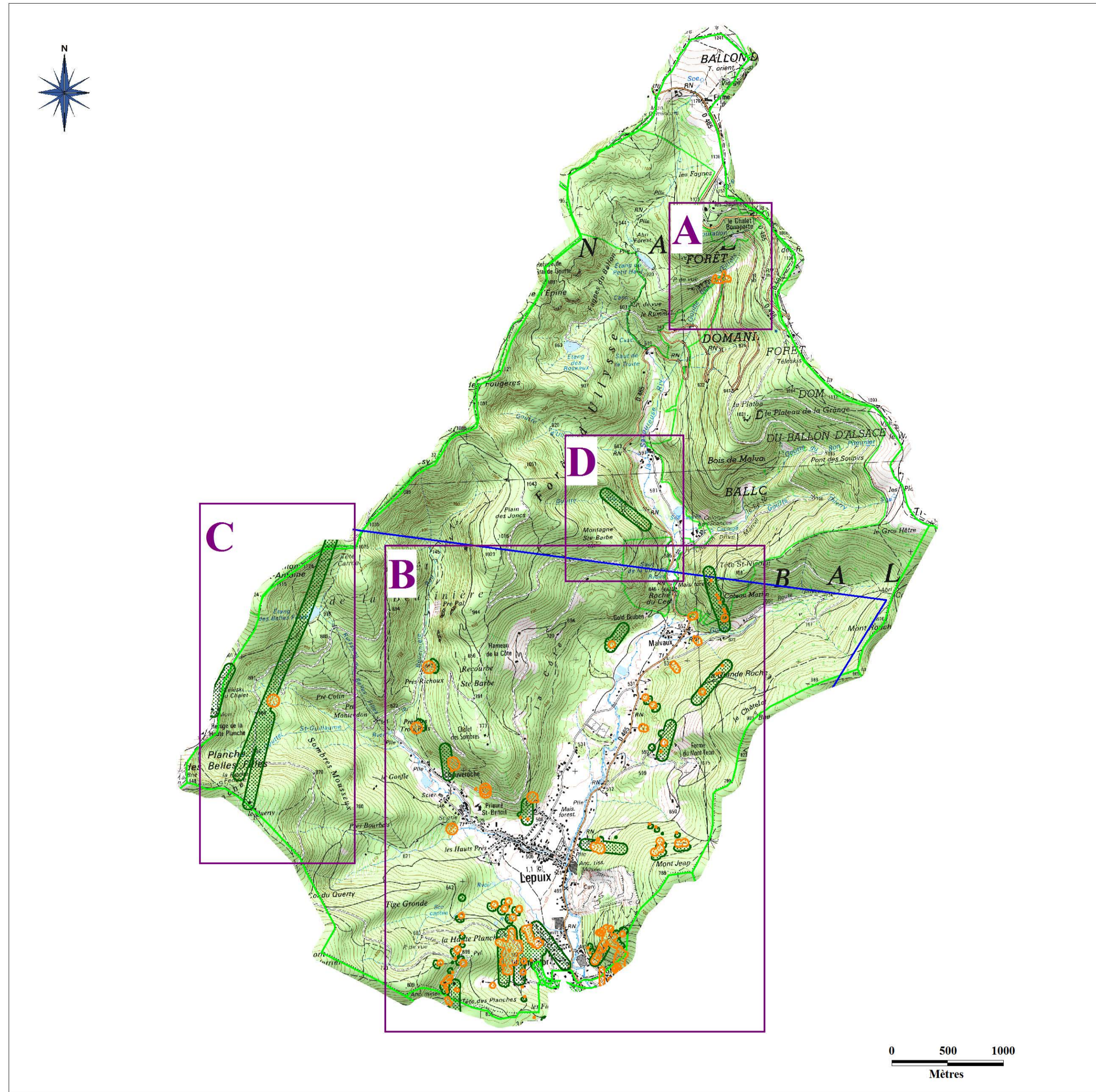
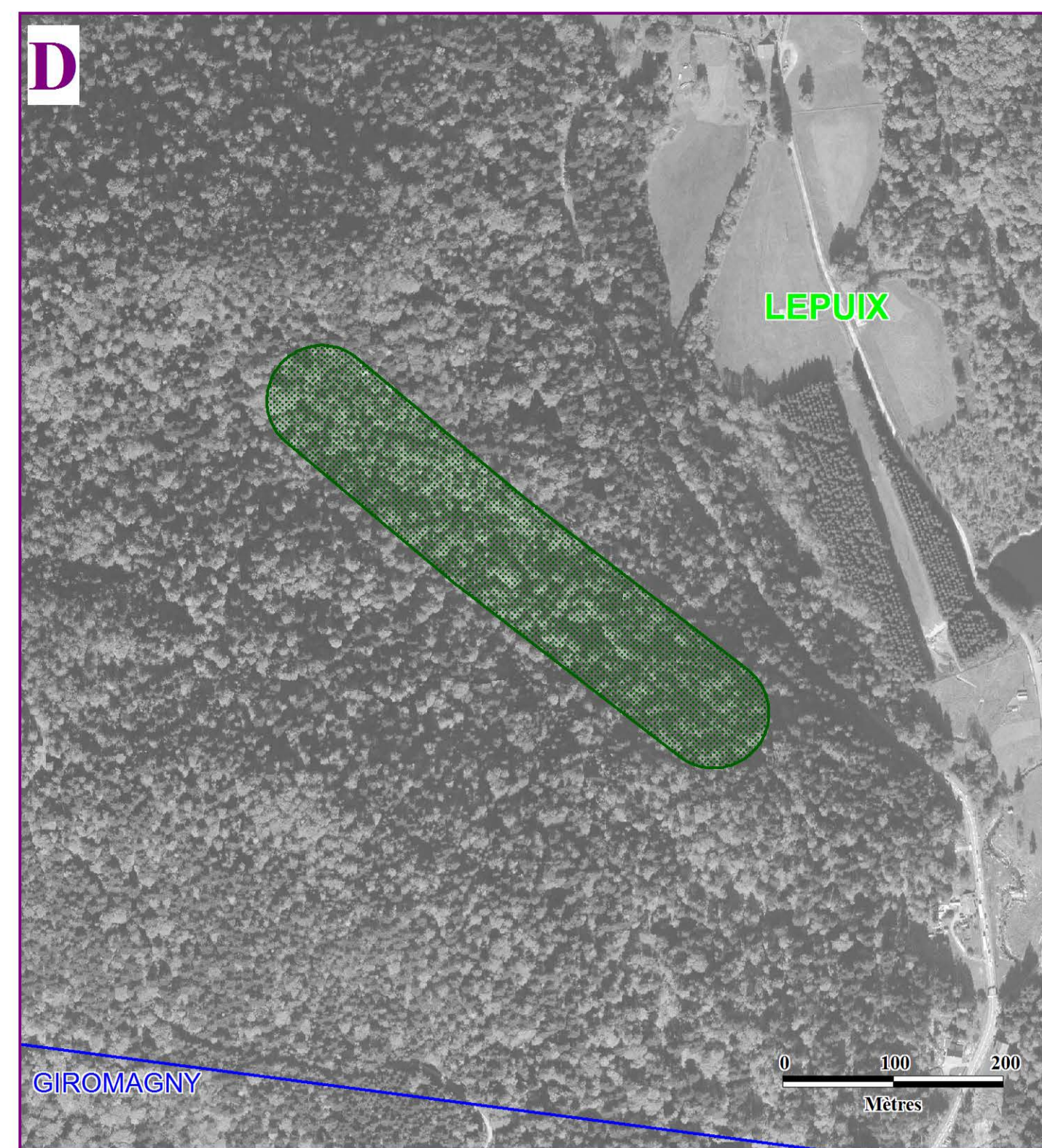


LEGENDE

Niveaux d'aléa	Type d'instabilité
<span style="color: red;">■</span> Fort	Effondrement localisé
<span style="color: orange;">■</span> Moyen	Désordres
<span style="color: green;">■</span> Faible	
<span style="color: darkgreen;">■</span> Faible (travaux supposés)	
Ouvrages	Limites administratives
<span style="color: red;">■</span> Puits observé	Limite de commune
<span style="color: yellow;">■</span> Puits non observé	Limite de concession
Entrée de galerie observée	
Entrée de galerie non observée	

Fonds cartographiques  
SCAN25 TOPO (Lambert 93) de 2009 selon le protocole IGN/MEEDM  
BD ORTHO (Lambert 93) de 2007 selon le protocole IGN/MEEDM

Echelles  
Carte de localisation : 1/30 000  
Zooms A, B, D : 1/5 000, ZOOM C : 7 500  
GEODERIS N2017/001DE - 16NAT23130  
Janvier 2017



## **Annexe 4**

**Carte d'aléa « effondrement localisé »  
de la commune d'Auxelles-Haut (90)**

*[hors texte]*



Mines d'argent, de plomb et de cuivre du district minier d'Auxelles

**Commune de AUXELLES-HAUT (90)**

**Carte des aléas "mouvements de terrain"**  
Effondrements localisés

Annexe 4

**LEGENDE**

<b>Niveaux d'aléa</b>	<b>Type d'instabilité</b>
<span style="color: red;">■</span> Fort	<span style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Effondrement localisé
<span style="color: orange;">■</span> Moyen	<span style="color: red;">⊠</span> Désordres
<span style="color: green;">■</span> Faible	
<span style="color: darkgreen;">■</span> Faible (travaux supposés)	

<b>Ouvrages</b>	<b>Limites administratives</b>
<span style="color: red;">■</span> Puits observé	<span style="color: green;">—</span> Limite de commune
<span style="color: yellow;">■</span> Puits non observé	
<span style="color: red;">●</span> Entrée de galerie observée	
<span style="color: green;">●</span> Entrée de galerie non observée	

**Fonds cartographiques**  
SCAN25 TOPO (Lambert 93) de 2009 selon le protocole IGN/MEEDM  
BD ORTHO (Lambert 93) de 2007 selon le protocole IGN/MEEDM

**Echelles**  
Carte de localisation : 1/ 15 000  
Zoom A : 1 / 5 000

**GEODERIS**

GEODERIS N2017/001DE - 16NAT23130

Janvier 2017

