



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



*maîtriser le risque
pour un développement durable*

Plan de Prévention des Risques Naturels « Cavités souterraines »

Présentation des phases informatives et d'évaluation des aléas

06/10/2021



PRÉFET
DE LA VIENNE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction Départementale
des Territoires

Préambule

- / **2014- 2017** : Etude des carrières souterraines situées sous le quartier d'Antoigné par le bureau d'étude ELC,
 - / Au vu des résultats, demande de M. le Maire de Châtelleraut à Mme la Préfète de prescrire un PPRN mouvements de terrains sur Châtelleraut
 - / **09 août 2018** : Prescription de l'élaboration du PPRN sur la commune de Châtelleraut (compétence DDT)
 - / zone d'étude = Antoigné + autres secteurs de la commune concernés ou susceptibles d'être concernés par des cavités souterraines

 - / **Avril 2019 - 2022** : INERIS est missionné par la DDT pour effectuer les études complémentaires nécessaires et élaborer le PPRN
-

Le Plan de Prévention des Risques Naturels

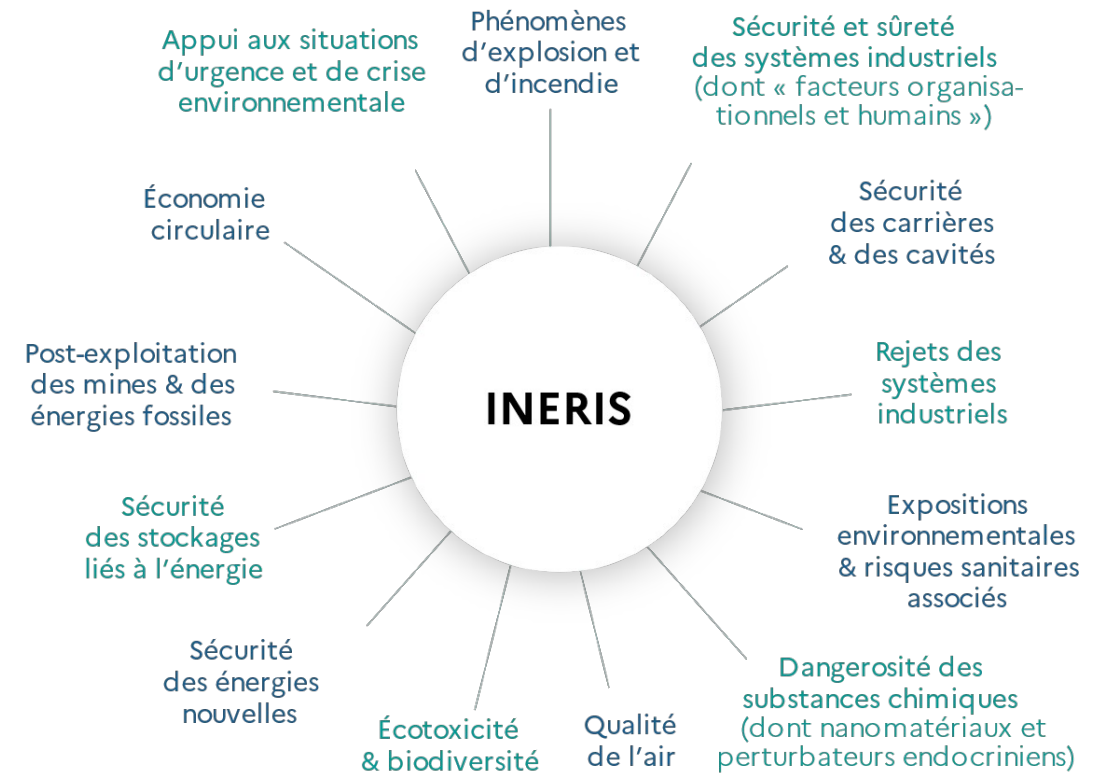
L'élaboration du Plan de Prévention des Risques naturels Prévisibles de mouvements de terrain liés à la présence de cavités souterraines :

- **PHASE 1** : Phase informative -> phase de collecte d'informations
- **PHASE 2** : Phase de caractérisation des aléas mouvements de terrain -> détermination et de cartographie des aléas
- **PHASE 3** : Phase de recensement des enjeux
- **PHASE 4** : Phase d'établissement de la carte réglementaire et d'un projet de règlement
- **PHASE 5** : Phase d'approbation de la carte réglementaire et du projet de règlement

Qu'est-ce que l'Ineris?

L'expert public pour la maîtrise des risques industriels et environnementaux

- **EPIC sous tutelle unique du ministère chargé de l'environnement.** Créé en 1990 à partir du Cerchar (Centre d'études et de recherches des charbonnages de France) et de l'Ircha (Institut de recherche en chimie appliquée).
- **Contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement.**
- **Environ 550 personnes** (dont environ 30 doctorants).
- **Implantations :**
 - Siège à Verneuil-en-Halatte (Oise), 40 ha dont 30000 m2 de laboratoires ;
 - Équipes basées à Nancy, Aix-en-Provence, Bourges et Lyon.



Contexte général

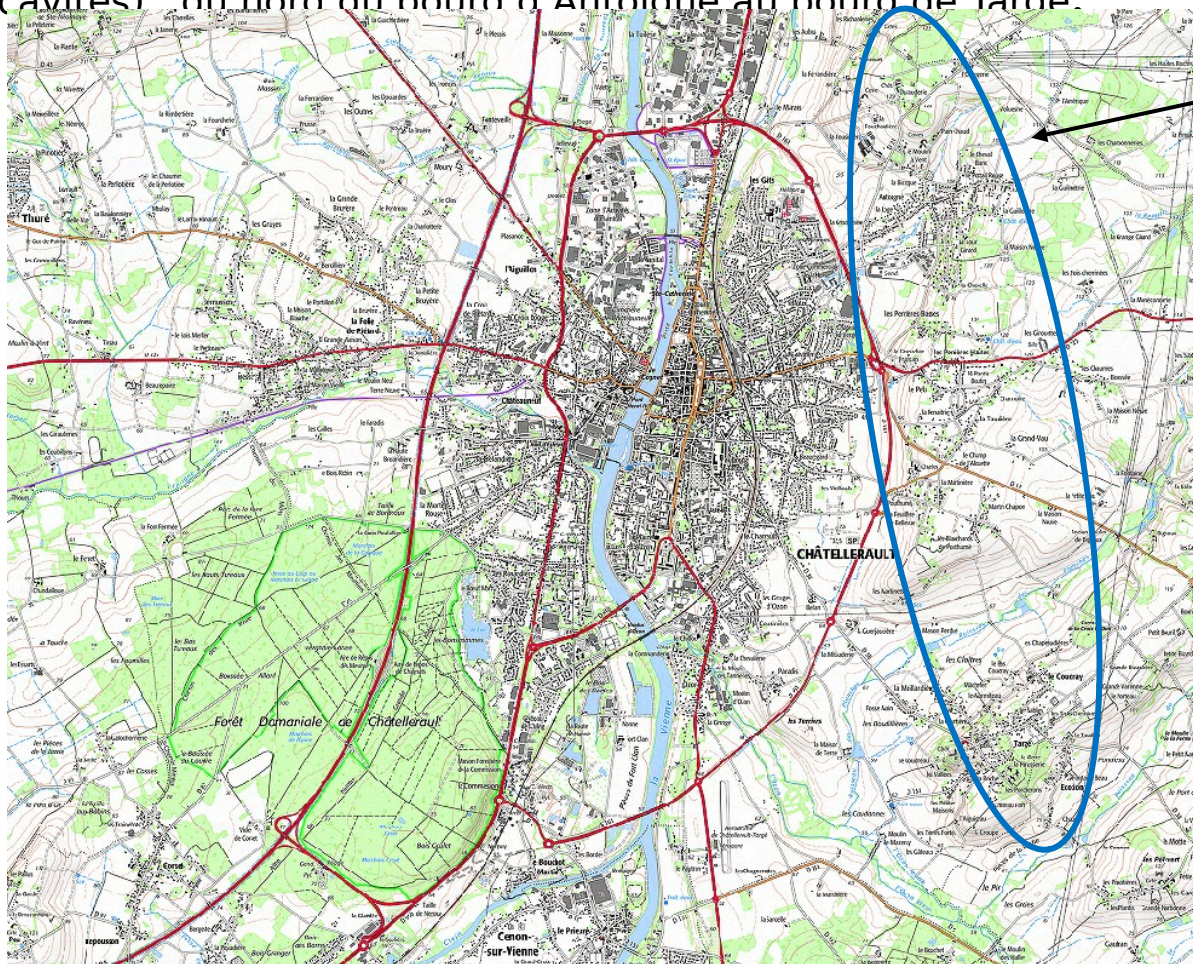
La ville de Châtelleraut est sous-cavée par d'anciennes carrières souterraines:

- Aujourd'hui abandonnées,
- Situées sous des zones construites ou susceptibles de le devenir
- Ouvrages vieillissants -> facteur aggravant
- Désordres apparus en surface (1981,1997, 2014)
- Quelques zones de carrières identifiées (notamment 3 grandes sous le secteur d'Antoigné, petites carrières, caves), d'autres supposées
- Prise en compte dans l'inventaire BRGM en 1996 (emprise approximative) , puis DDRM (Dossier Départemental sur les Risques Majeurs) en 2012 et étude ELC en 2016

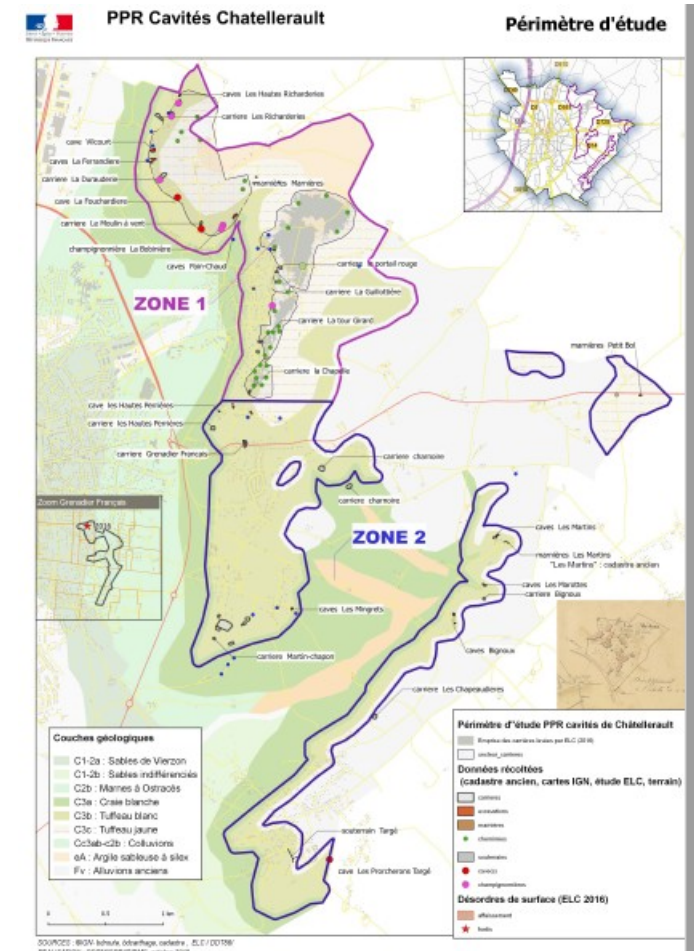


Périmètre de l'étude

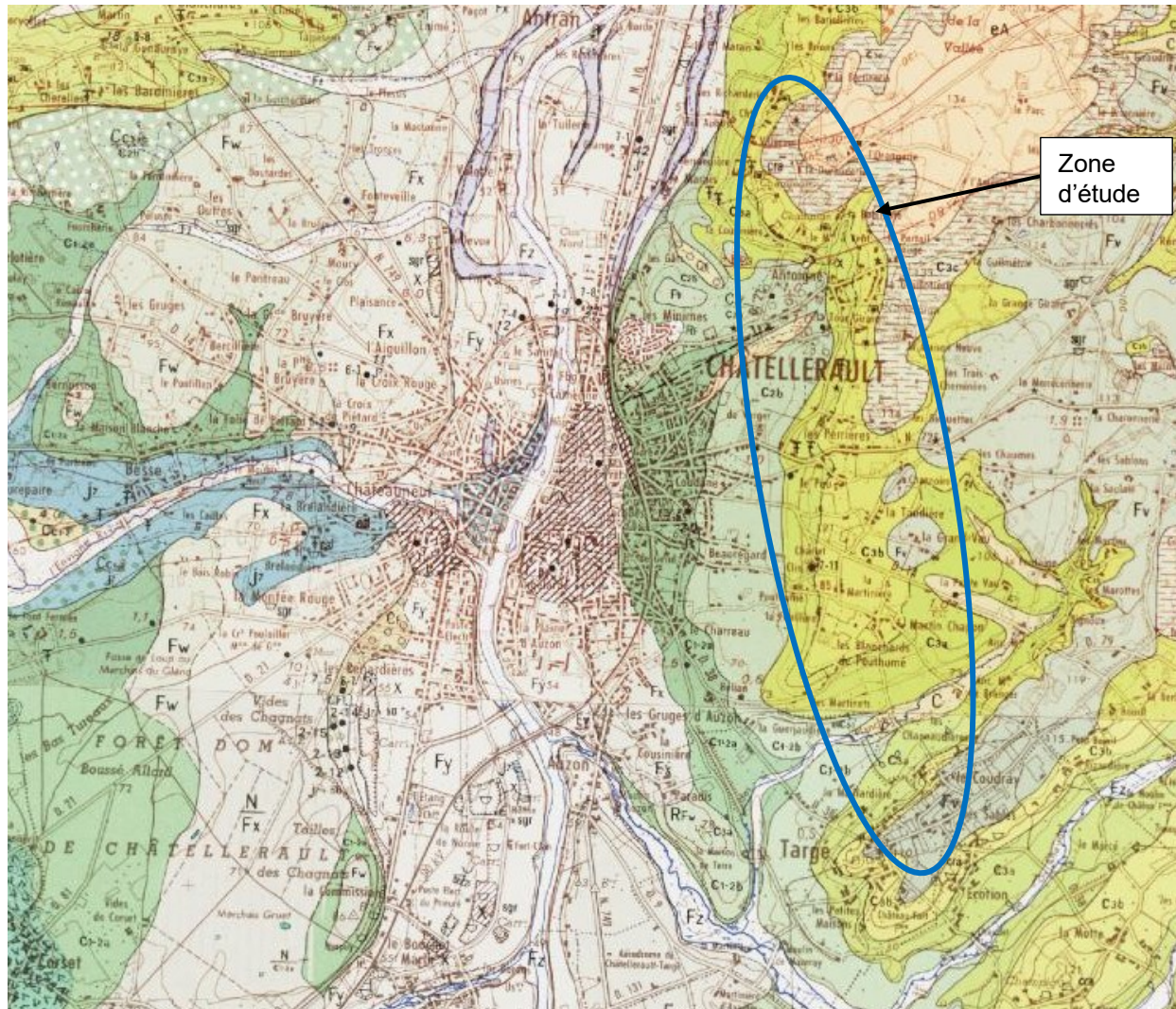
Le périmètre du PPRN porte sur le territoire de la commune de Châtelleraut. Toutefois, la présence de cavités n'affecte que l'est de la commune (présence de tuffeau, formation géologique propice à la présence de cavités) : du nord du bourg d'Antoigné au bourg de Targé.



Zone d'étude



Contexte géologique



Extrait de la carte géologique au 1/50000 (BRGM®):

Cénomaniens (C1-2a, vert foncé):
sables de Vierzon

Turonien inférieur (C3a, vert clair) :
craie blanche

Turonien moyen (C3b, jaune sur la
carte): tuffeau blanc, exploité
comme pierre de taille

Alluvions (Fx, Fw et Fy)
(localement quelques carrières à
ciel ouvert)

Phase 1 : phase informative

Phase de collecte et de cartographie - essentielle

Acquisition de la connaissance basée sur une phase documentaire : recherches d'informations dans les archives et dans les études déjà réalisées :

- **Archives Départementales de la Vienne, Archives Nationales,**
 - **BRGM : inventaire des cavités avec 3 fiches de cavités, levé partiel de la carrière des Richarderies et étude spécifique de deux petites cavités;**
 - **DDT 86 : note d'enjeux**
 - **ELC : important travail de recensement des cavités du bourg d'Antoigné avec levés de carrière (étude de 2016)**
 - **Pas d'arrêt de catastrophe naturelle**
 - **Autres documents bibliographiques : monographie de Geneviève Millet**
 - **Services et organismes contactés, mais pas d'information :**
 - CEREMA
 - Centre Châtelleraudais d'Historique et d'Archives ;
 - Spéléo club Châtelleraudais et le comité départemental de spéléologie ;
 - Service archéologique Régional ;
 - la Mairie de Targé.
-

Déroulement de l'étude

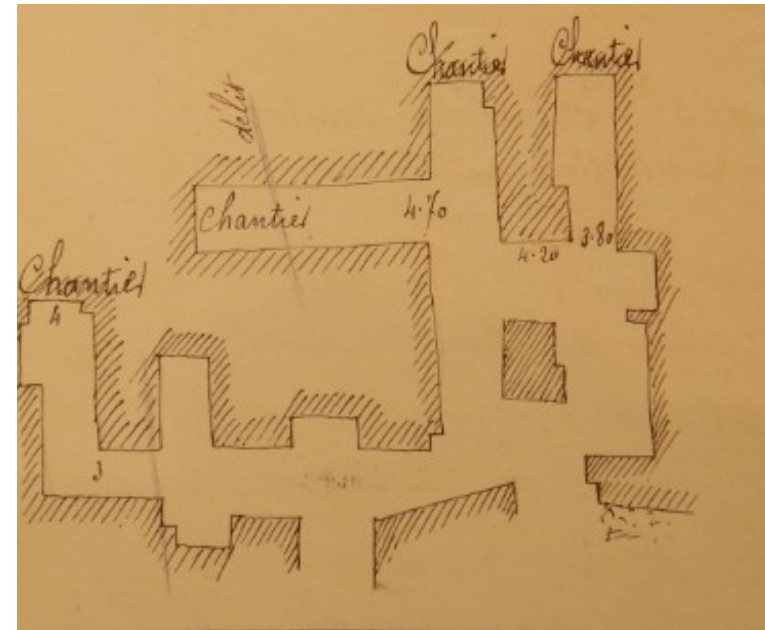
Phase informative : phase de collecte et de cartographie - essentielle

Acquisition de la connaissance basée sur une enquête de terrain et des observations

- **questionnaire diffusé en juillet 2019 à l'ensemble des habitants de la zone (52 retours)**
- **article de presse paru dans la Nouvelle République le 1^{er} octobre 2019 informant de l'enquête de terrain des techniciens de l'Ineris**
- **contact des personnes s'étant signalées comme disposant des informations relatives aux cavités, ainsi que des sachants**
- **visites de terrain, menées en octobre 2019, afin de relever sur site au dGPS (Global Positional System) :**
 - **les désordres encore visibles ;**
 - **les indices de désordres ou de présence de cavités ;**
 - **les indications de cavités fournies par témoignages ;**
 - **les ouvrages visibles, essentiellement des puits et entrées.**
- **quelques cavités souterraines accessibles ont été visitées, mais pas d'étude géotechnique particulière ni investigation lourde (campagnes géophysiques et/ou sondages)**

Contexte historique et activité extractive

- début probablement dès le Moyen-Age sur la commune de Châtellerault.
- depuis le XVI^{ème} siècle, extraction des pierres de tuffeau par galeries souterraines pas de plans, actes notariés)
- au XIX^{ème} siècle, l'industrie extractive s'organise et des visites régulières des Ingénieurs des Mines se mettent en place -> les ingénieurs relatent qu'il n'existe pas de plan de carrière, tout au plus les archives possèdent quelques schémas des chantiers en cours .
- Diminution des activités en 1910 et arrêt total en 1930 puis champignonnières. Celles-ci ont connu leur apogée au XX^{ème} siècle, pour s'achever définitivement au début des années 2000.



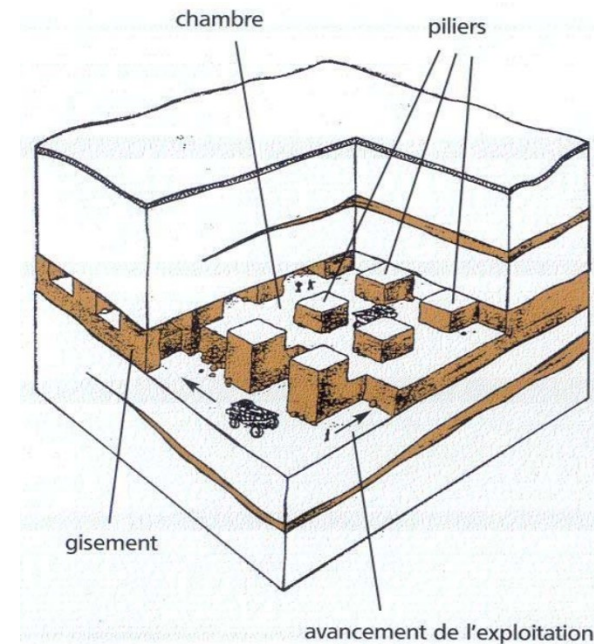
Types de cavités rencontrées

1/ Les grandes carrières d'exploitation (surface de plusieurs hectares voire plusieurs dizaines d'hectares)

- chambres et piliers abandonnés -> lors de l'exploitation, la roche a été extraite en laissant des piliers de roche en place de manière à stabiliser le toit.
- profondeur rarement connue mais peu profondes (bien souvent inférieure à 20 mètres)
- chambres : largeur moyenne 5 mètres, hauteurs moyennes de 2 à 2,5 mètres.
- entrées en cavage, à flanc de coteau,
- nombreuses cheminées d'aération

Il s'agit des 4 carrières suivantes :

- carrière des Richarderies au nord du secteur, regroupe toutes les entrées des lieux dits les Richarderies, Bobinière, Moulin à vent et Fauconnerie (contours levés en partie par Ineris)
- carrières d'Antoigné, Portail rouge, Tour Girard et Chapelle (levées par ELC)



Photos des grandes carrières d'exploitation



Photos des grandes carrières d'exploitation



Types de cavités rencontrées

2/ Les petites cavités d'extension limitée

- cavités de forme rectangulaire, plus ou moins régulières, qui s'apparentent soit à des constructions troglodytes, soit à des caves
- accès en cavage, de dimensions variables (de l'ordre de 2 à 3 m de hauteur) et de 1 à 3 mètres de largeur, ou par un escalier permettant de descendre en souterrain
- dimensions des cavités limitées, de l'ordre d'une dizaine de mètres tout au plus, et de quelques mètres de largeur

Il s'agit des carrières suivantes:

- Grenadier Français
- Ferrandière
- Les hautes Richarderies
- Martin-Chapon
- Marottes
- Targé
- Charnoire
- Croix-Rouge

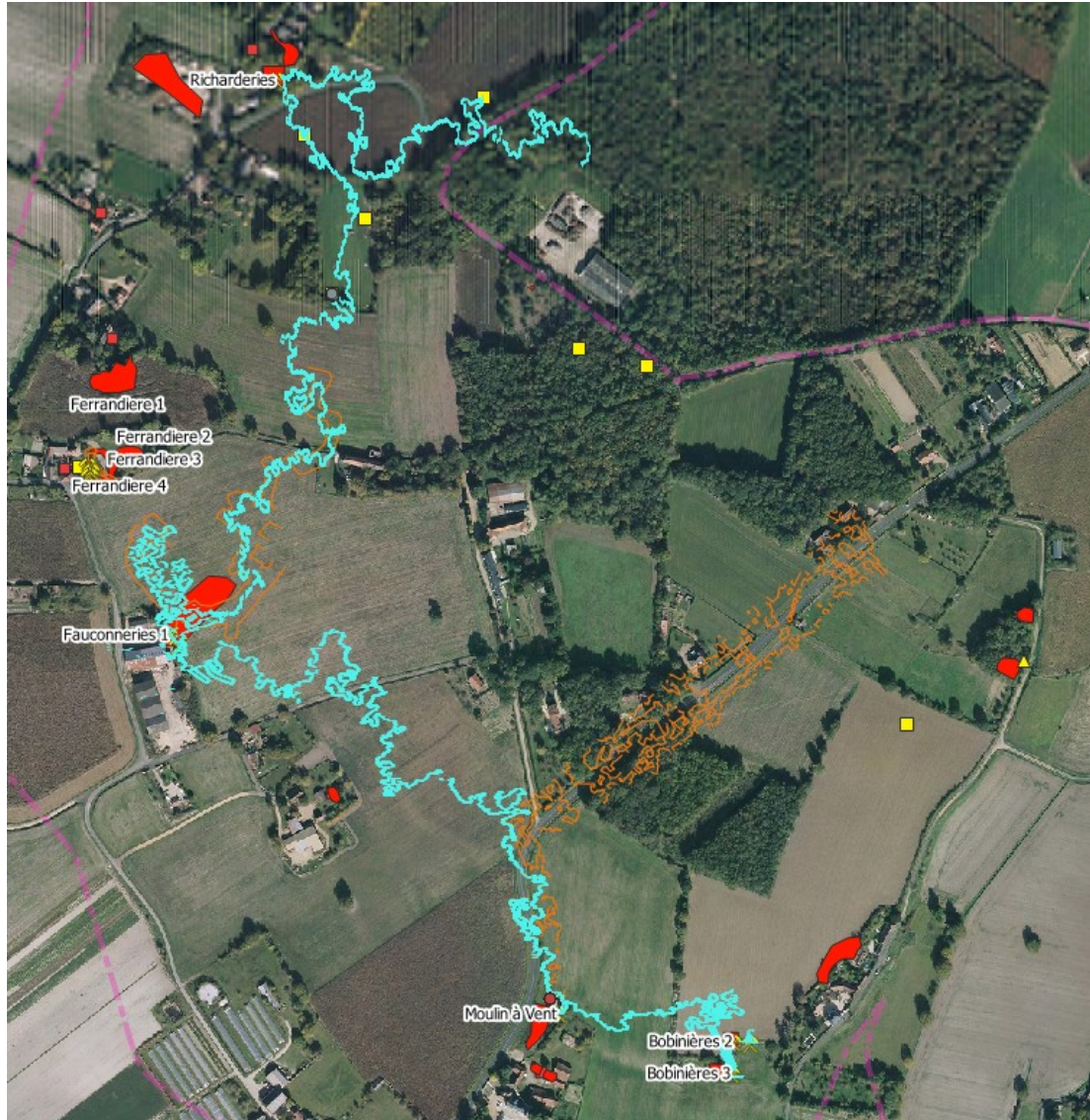


Photos des petites cavités



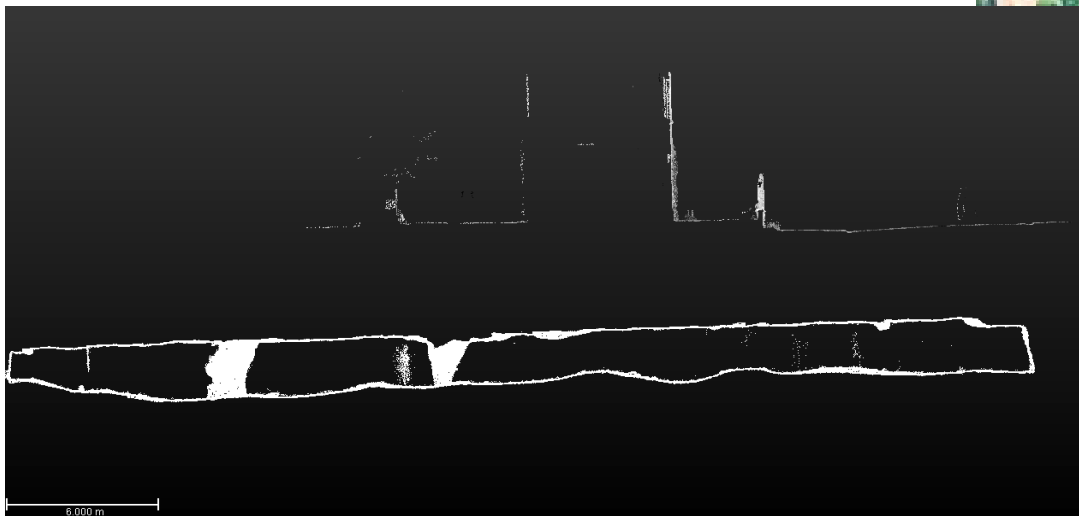
Investigations complémentaires : levé au laser scanner 3D

Les Richarderies



Investigations complémentaires : levé au laser scanner 3D

Grenadier français



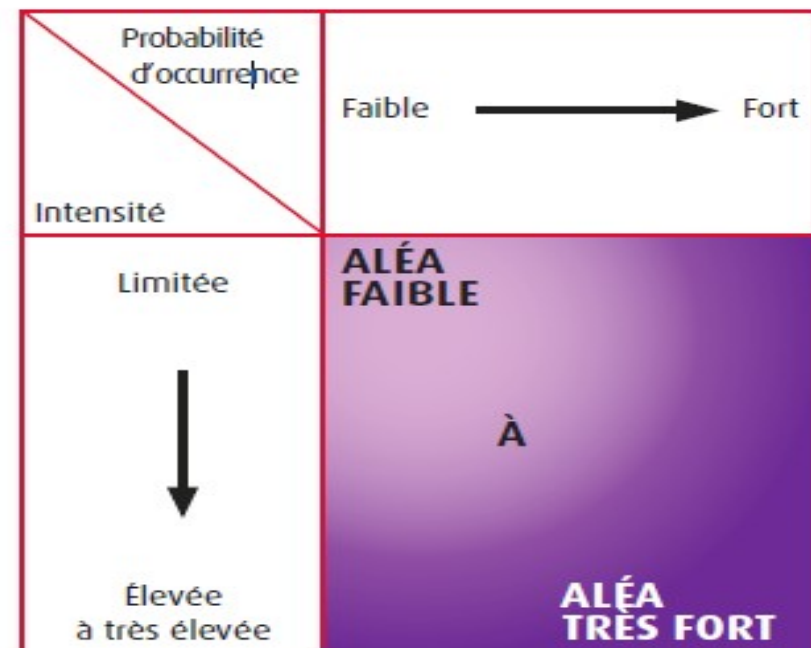
À gauche, levé ELC; à droite, levé Ineris

Phase 2 : Phase de détermination et de cartographie des aléas

Notion d'aléa : probabilité qu'un phénomène donné se produise, au cours d'une période de référence, en atteignant une intensité qualifiable ou quantifiable.

Aléa = Intensité x Probabilité d'occurrence

-> découper le secteur d'étude en configurations d'ouvrage « homogènes » : comportement vis-à-vis de chacun des phénomènes redoutés sera similaire ou très proche



Les mécanismes d'instabilité

Deux mécanismes de dégradation :

- la dégradation du toit
- la dégradation des piliers

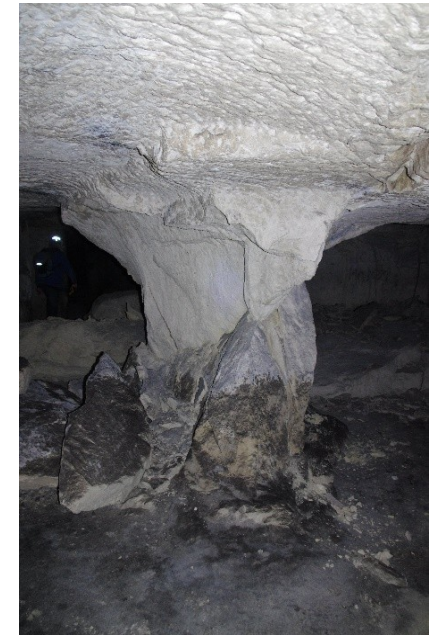


Assez peu de désordres en surface : fontis rue du grenadier français -> découverte de cavité
Désordre en surface de quelques mètres carrés de surface lié à la rupture du toit de la cavité

Les mécanismes d'instabilité

Deux mécanismes de dégradation :

- la dégradation du toit
- la dégradation des piliers



Aléas mouvements de terrain retenus

• Effondrement localisé

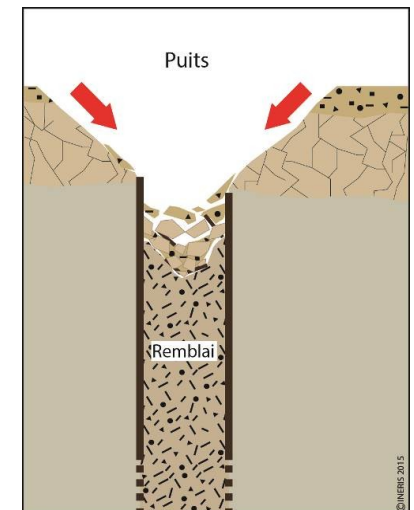
- effondrement localisé consécutif au débouillage d'un puits ou à la rupture de sa tête ;
- effondrement localisé relatif aux galeries (par éboulement de toit ou d'une voûte de galerie)-> concerne toutes les cavités ;
- effondrement localisé relatif aux zones d'exploitation (par rupture locale d'un ou deux pilier(s) isolé(s), par rupture du toit des chambres exploitées dans les zones d'exploitation partielle)-> concerne les zones dégradés des grandes carrières

• Écroulement rocheux (sur fronts sous-cavés)

- Ferrandière et Marottes
-

Effondrement localisé lié aux puits

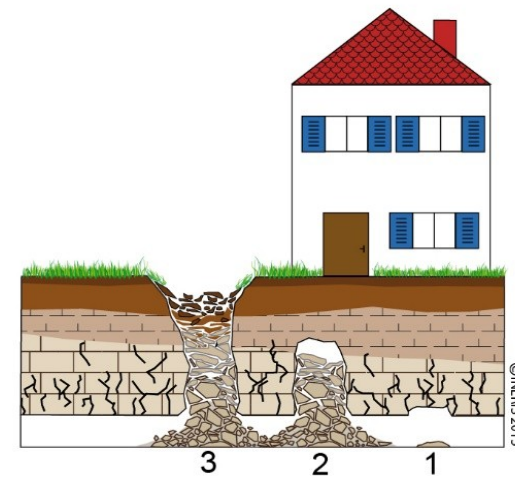
Puits	Probabilité d'occurrence aux effondrements localisés	Intensité des effondrements localisés	Niveau d'aléa
Tous les puits et cheminées recensés (hors puits à eau et puits napoléoniens)	Faible	Limitée	Faible



Effondrement localisé lié aux carrières

- **Effondrement localisé relatif aux galeries (par éboulement de toit ou d'une voûte de galerie)**

-> concerne toutes les cavités



1 : chute de toit

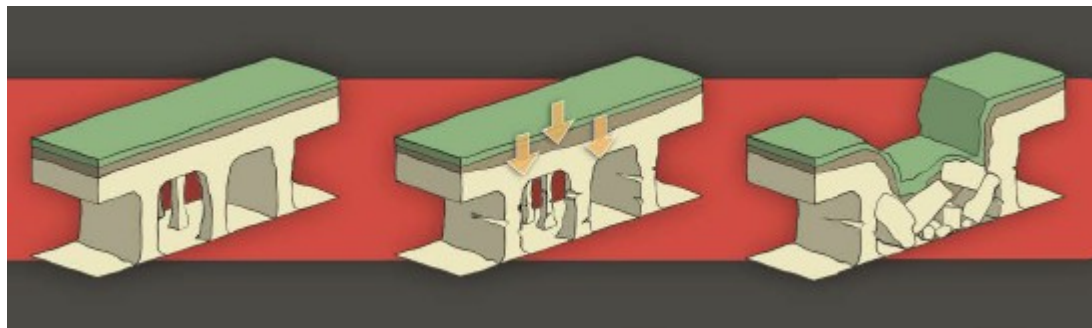
2 : Montée de voûte

3 : Fontis
(et désordre en surface)

Effondrement localisé lié aux carrières

- **Effondrement localisé relatif aux zones d'exploitation (par rupture locale d'un ou deux pilier(s) isolé(s), par rupture du toit des chambres exploitées dans les zones d'exploitation partielle)**

-> concerne les zones dégradés des grandes carrières

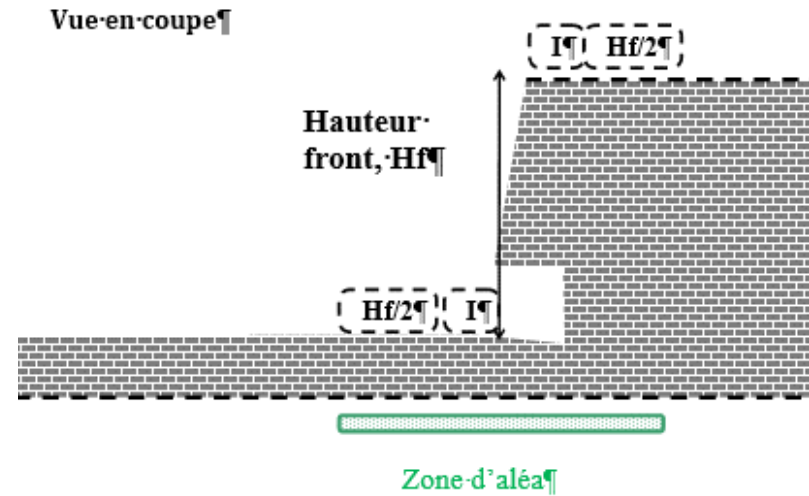
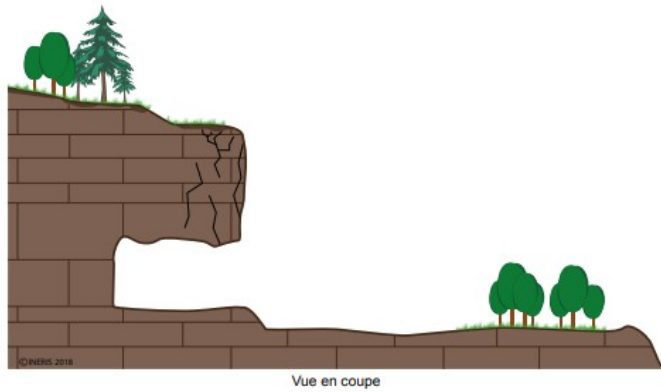


Effondrements localisés liés aux carrières et aux galeries

Zones de travaux (petites et grandes carrières)	Probabilité d'occurrence aux effondrements localisés	Intensité des effondrements localisés	Niveau d'aléa
Petites carrières	Forte	Modérée	Fort
Zone d'entrées des grandes carrières (< 5 m)	Forte	Modérée	Fort
Grandes carrières avec signe de vieillissement des piliers (zones avec compression des assises rocheuses et décompression de la voûte des carrières du Portail rouge et de la tour Girard)	Forte	Élevée	Fort
Grandes carrières sans signe de vieillissement des piliers (totalité des grandes carrières à l'exception des zones avec compression des assises rocheuses et décompression de la voûte des carrières du Portail rouge et de la tour Girard)	Moyenne	Modérée	Moyen
Zone de carrières inaccessibles	Moyenne	Modérée	Moyen
Zone de carrières supposées	Faible	Modérée	Faible

Ecroulement rocheux

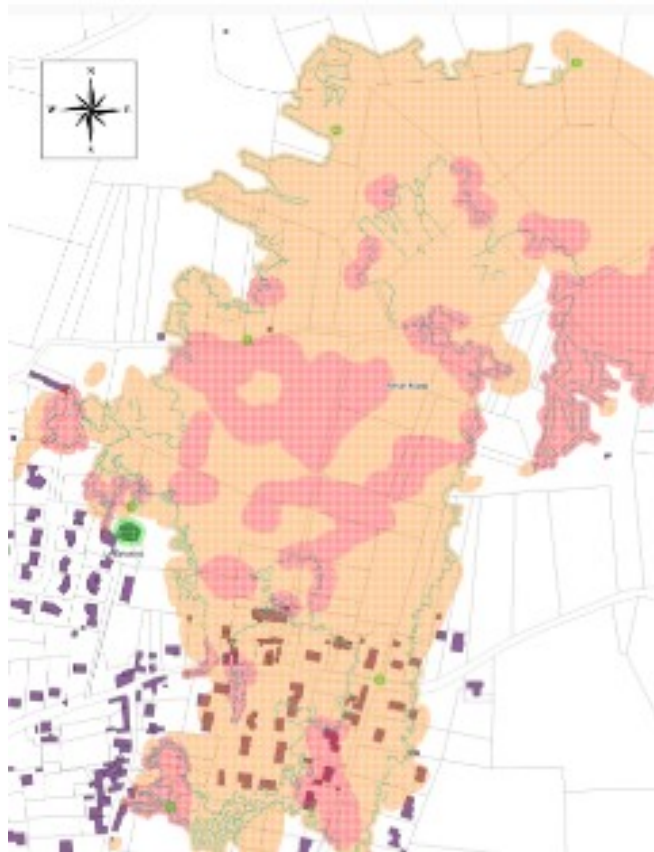
- Sont concernés Marottes et Ferrandière



Synthèse

Type de configuration	Niveau de l'aléa effondrement localisé	Niveau de l'aléa écoulement rocheux
Puits et cheminées	Faible	
Petites carrières	Fort	
Zone d'entrée des grandes carrières	Fort	
Zone de grandes carrières avec signe de vieillissement des piliers (zones avec compression des assises rocheuses et décompression de la voûte des carrières du Portail rouge et de la tour Girard)	Fort	
Zone de grandes carrières sans signe de vieillissement des piliers	Moyen	
Zone de carrières inaccessibles	Moyen	
Zone de carrières supposées	Faible	
Front rocheux sous-cavés		Moyen

Cartographie des aléas



Merci de votre attention
