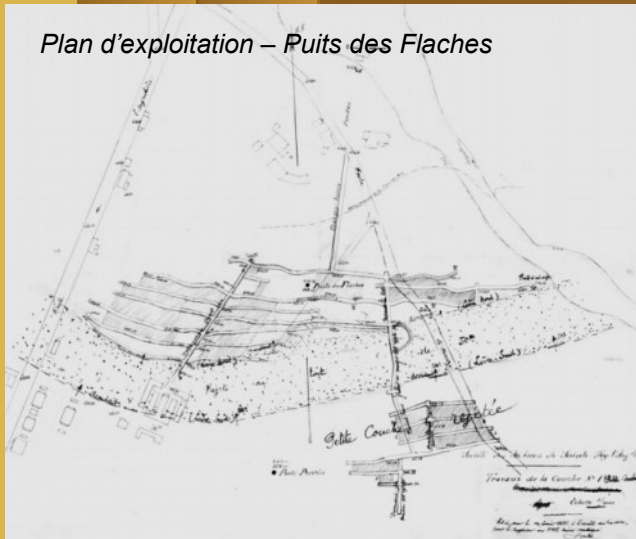


Concession de houille de Sainte-Foy-L'Argentière (69) Evaluation des aléas miniers

Plan d'exploitation – Puits des Flaches



Jun 2014

Puits Fenoyl après travaux



Bouchon du puits Neuf



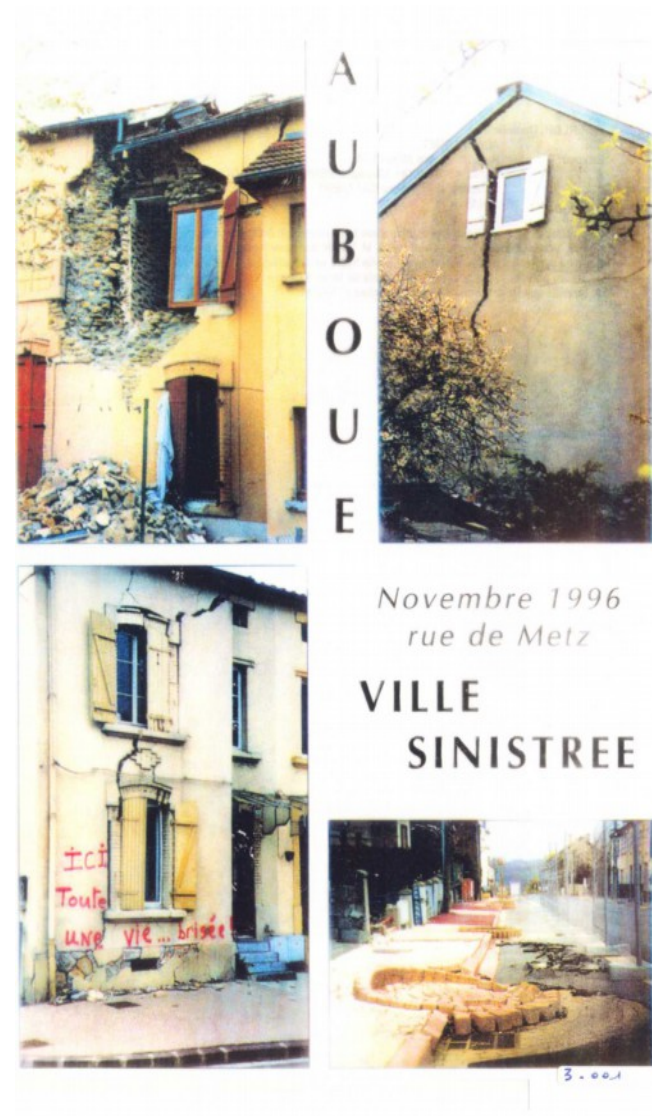
1 – L'aléa minier : objectif des études, définition, contexte

2 – Etude d'aléa

2.1 - Phase informative : contenu/déroulement

2.2 - Evaluation des aléas miniers

3 – Traitements des puits



*Affaissement Auboué 1996
82 familles évacuées dans l'urgence*

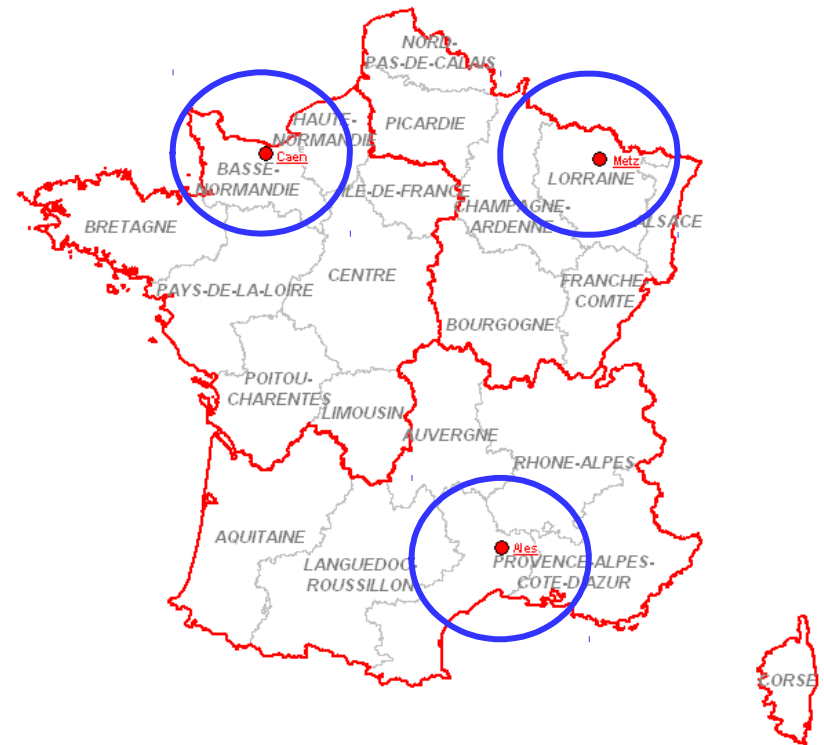
GEODERIS

« L'expert de l'après-mine auprès de l'Administration »

Groupement d'Intérêt Public

constitué entre le BRGM et l'INERIS


- Création le 04/12/2001
 (opérationnel depuis 1999)
- ~ 29 ETP(*) (32 personnes) en 3 implantations
 (Dir. Nat. : 5, Metz : 15, Alès : 8, Caen : 4)
- 3 missions principales :
 - Inventaire des risques miniers : **évaluation des aléas et analyse des risques**
 - Gestion de l'information : **BD & SIG**
 - Appui aux services de l'Etat (**DREAL, serv. centraux**)



(*) personnel mis à disposition à parité par le BRGM et l'INERIS

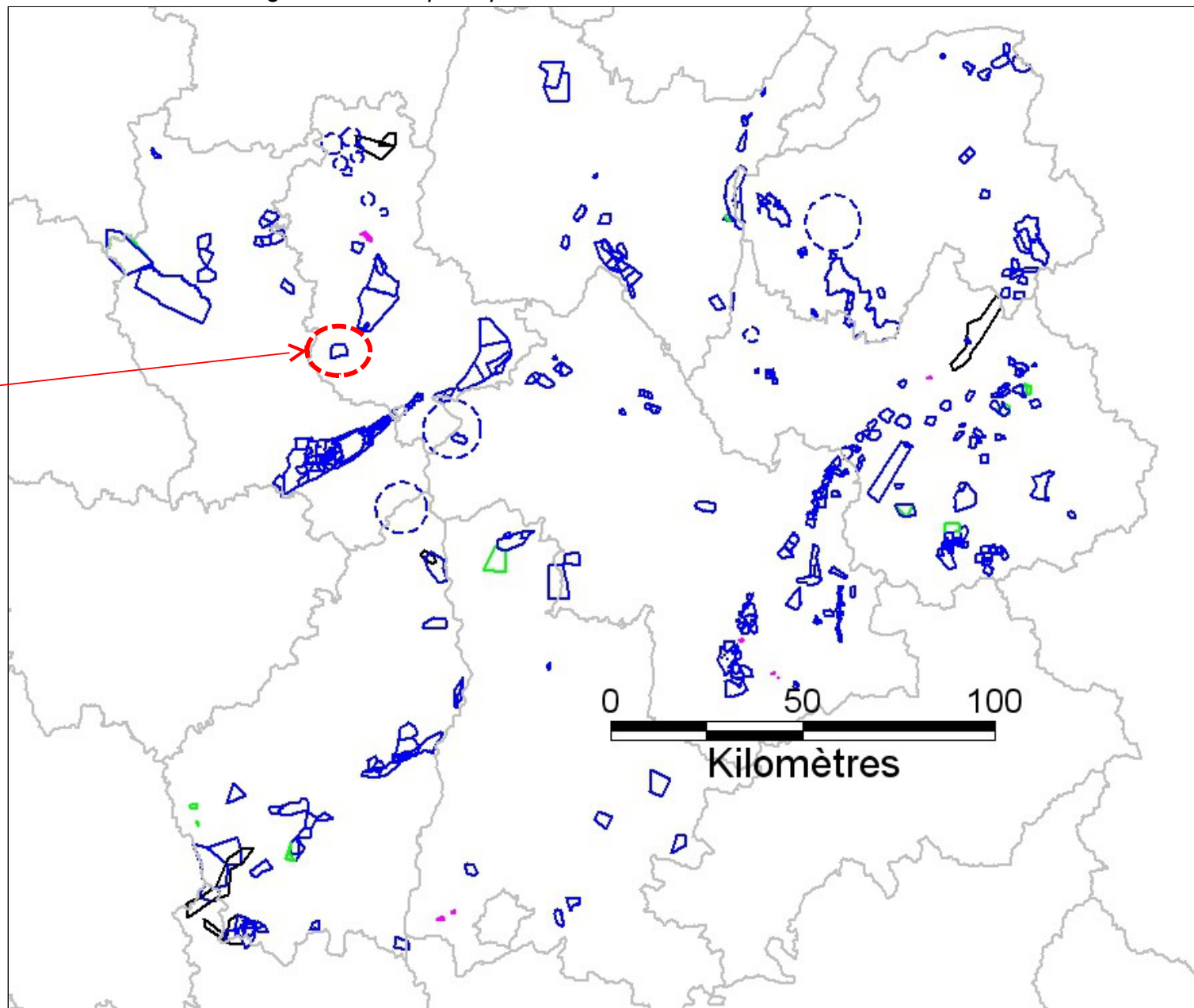
Objectif : prise en compte des travaux miniers dans les documents d'urbanisme

Aléa =
éventualité d'un phénomène sur un site donné avec une intensité ou une gravité qualifiable ou quantifiable

Prédisposition Intensité	Très peu sensible	Peu sensible	Sensible	Très sensible
Très limitée				
Limitée				
Modérée				
Elevée				

Titres miniers de la région Rhône-Alpes : plus de 400 titres référencés

Concession pour houille de
Sainte-Foy-
l'Argentière



1 – L'aléa minier : objectif des études, définition, contexte

2 – Etude d'aléa

2.1 – Historique

2.2 - Phase informative : contenu/déroulement

2.3 – Evaluation des aléas miniers

3 – Traitements des puits

La Concession de Sainte-Foy-l'Argentière : Rappels historiques

Institution de la concession pour houille le 16/12/1770 – Renonciation le 15/11/1960

Production totale : 2,5 millions de tonnes

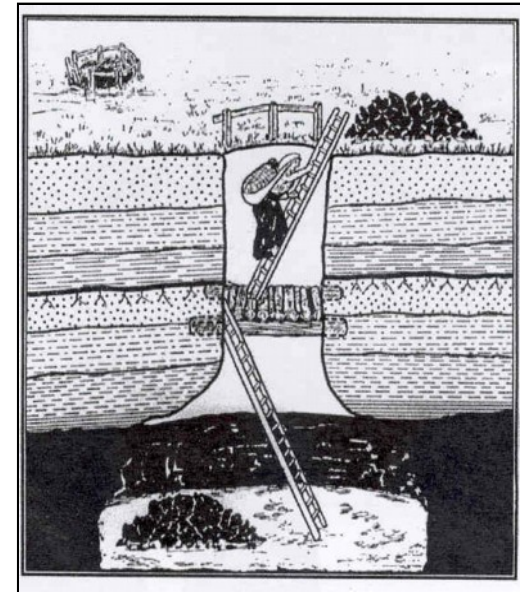
Avant 1770 : Exploitations anciennes et artisanales au Nord, près des affleurements

1810-1870 : développement et approfondissement de l'exploitation au Nord du bassin, jusqu'à 100 m de profondeur

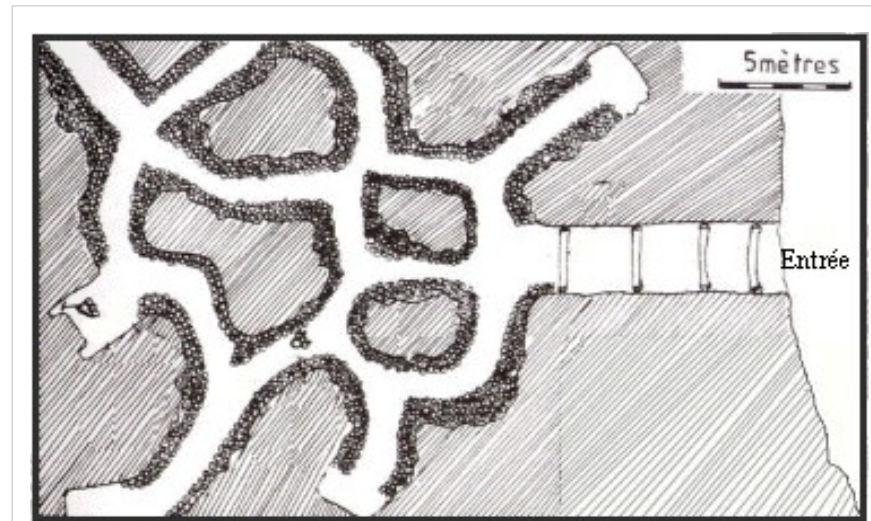
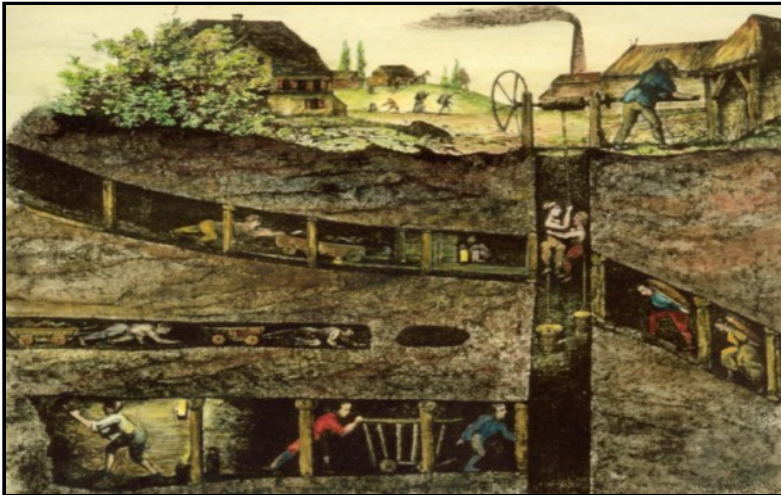
1870 – 1909 : Phase d'exploitation principale du bassin, développement autour du puits de Largentière, approfondissement des travaux (600 m). Abandon du puits de Largentière en 1909

1909-1931 : Exploitation vivotante, glanage dans les vieux travaux, tentative d'exploitation par descenderie. La crise économique stoppe l'exploitation.

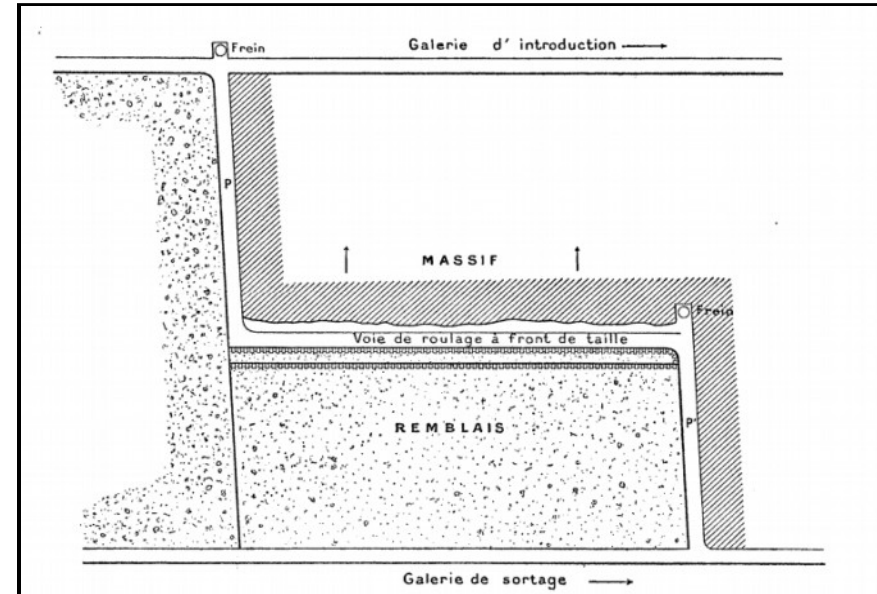
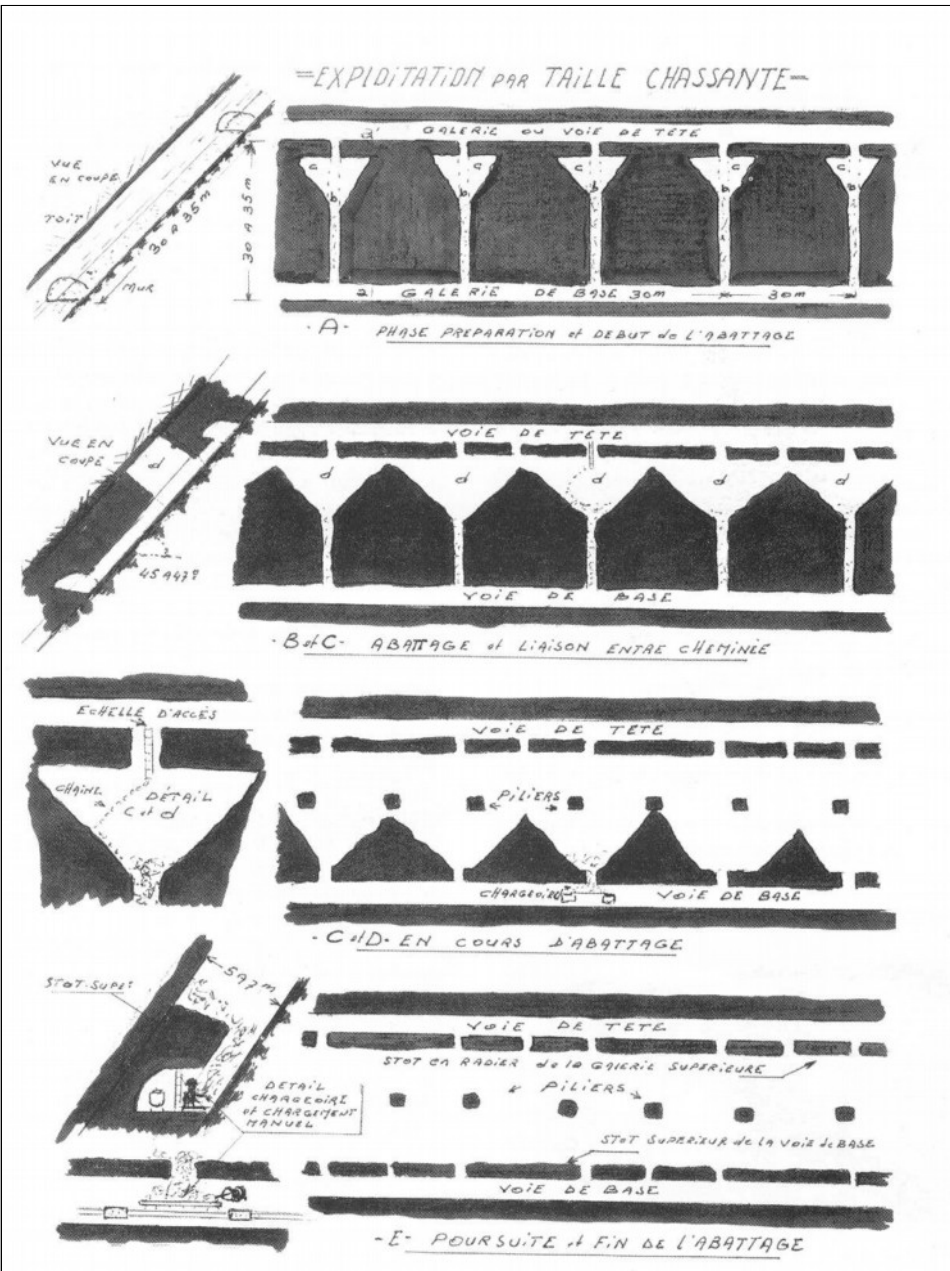
1941-1948 : reprise liée aux besoins de guerre et préservation des jeunes du STO.



Exploitation par Crots



Anciens travaux par traçages



Exploitation moderne et industrielle

Exemples de tailles chassantes

1 – L'aléa minier : objectif des études, définition, contexte

2 – Etude d'aléa

2.1 - Historique

2.2 - Phase informative : contenu/déroulement

2.3 - Evaluation des aléas miniers

3 – Traitements des puits

Phase informative

Phase 1 : Archives / enquête

Phase 2 : Calage initial

Phase 3 : Visites de sites

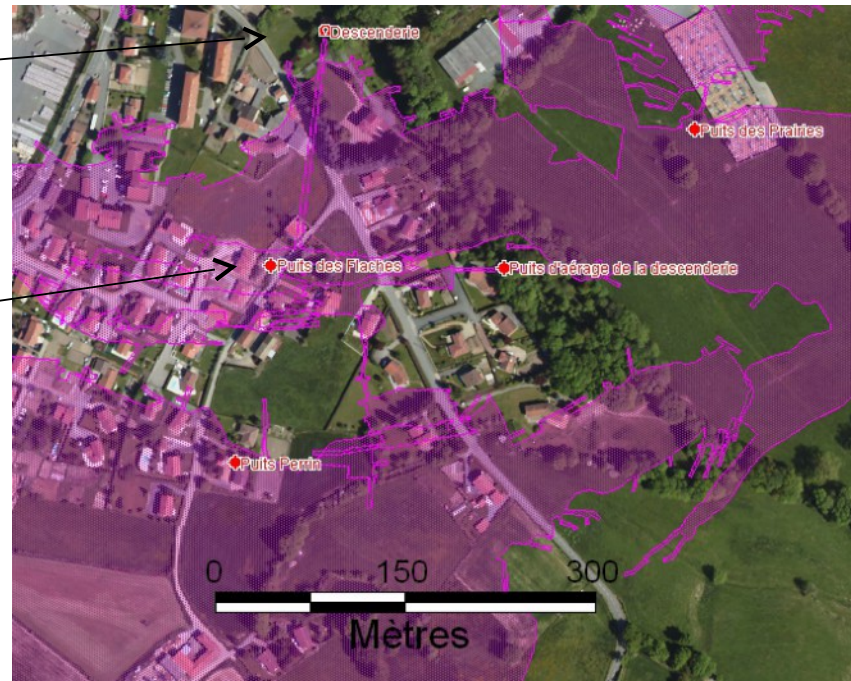
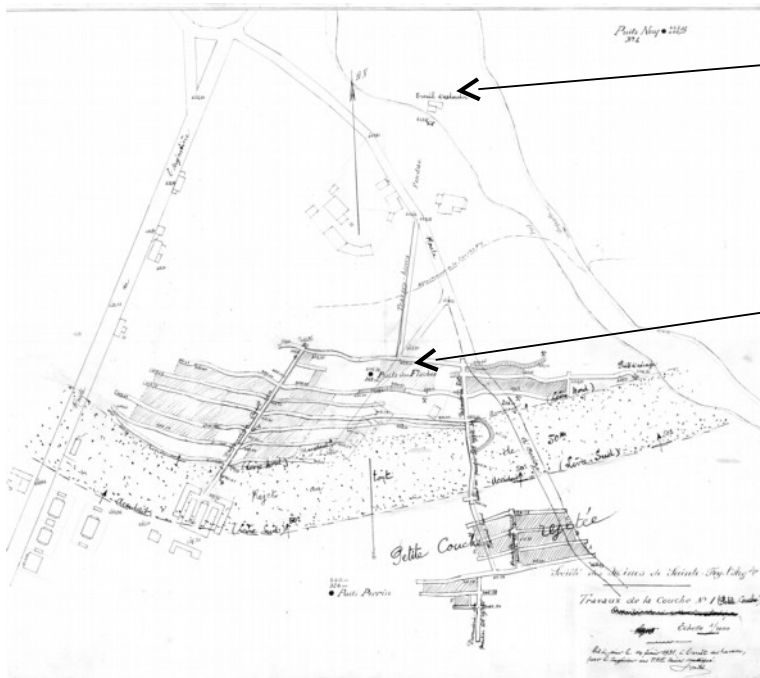
Phase 4 : Recalage définitif

Phase 1 et 2 : Archives/Enquêtes puis premier calage

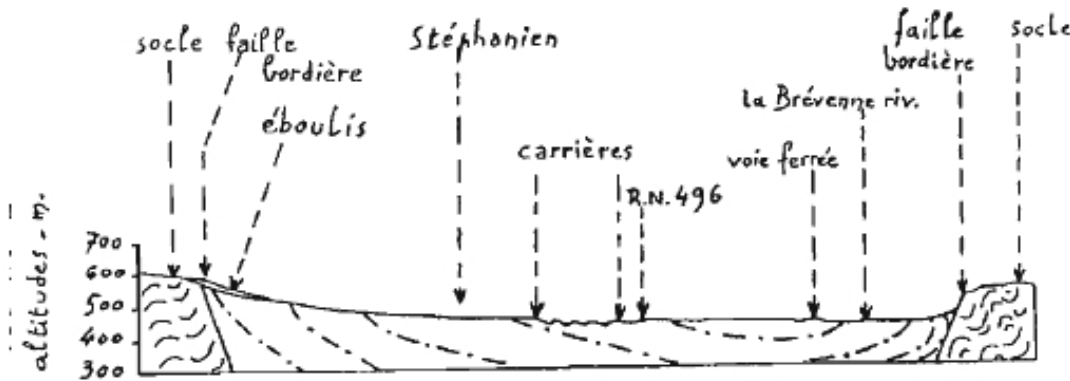
Où : essentiellement DREAL, archives départementales, terrain (enquêtes)

Quoi : plans d'exploitation, rapports (travaux miniers, géologie), PV de visite

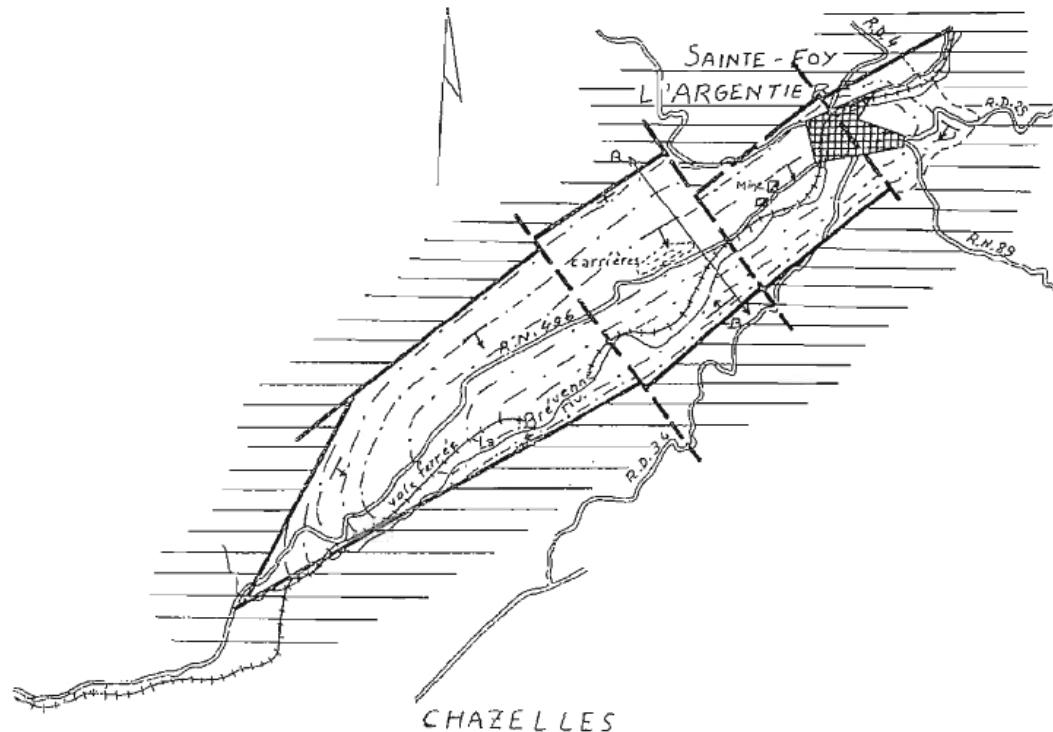
But : Recueillir le maximum d'information sur les travaux miniers (localisation, profondeur, méthodes d'exploitation) et leur environnement (géologie, hydrogéologie, etc...) et géoréférencer les objets miniers

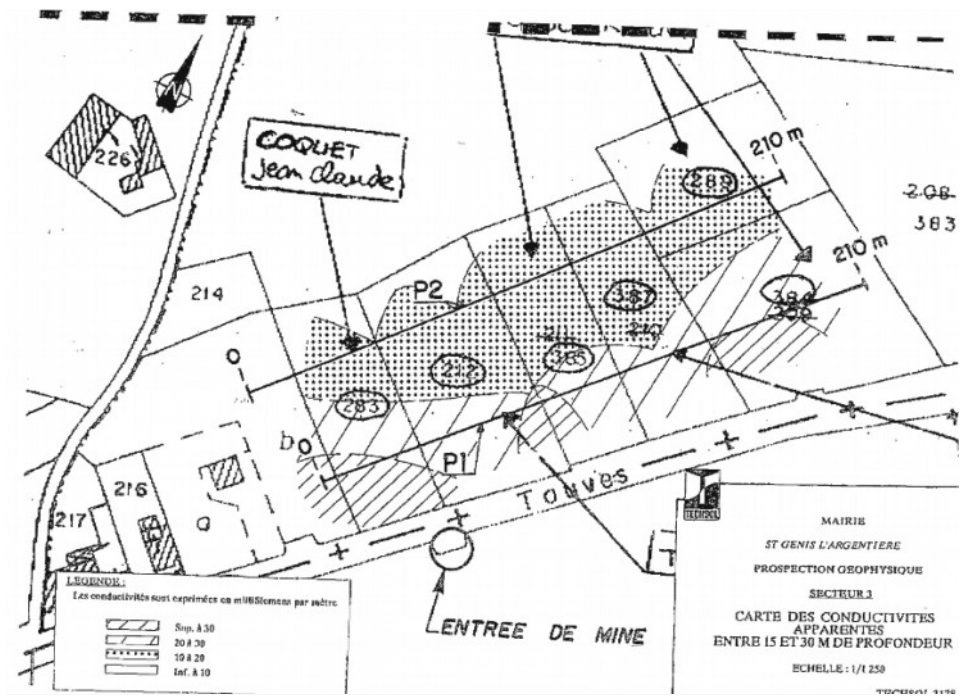
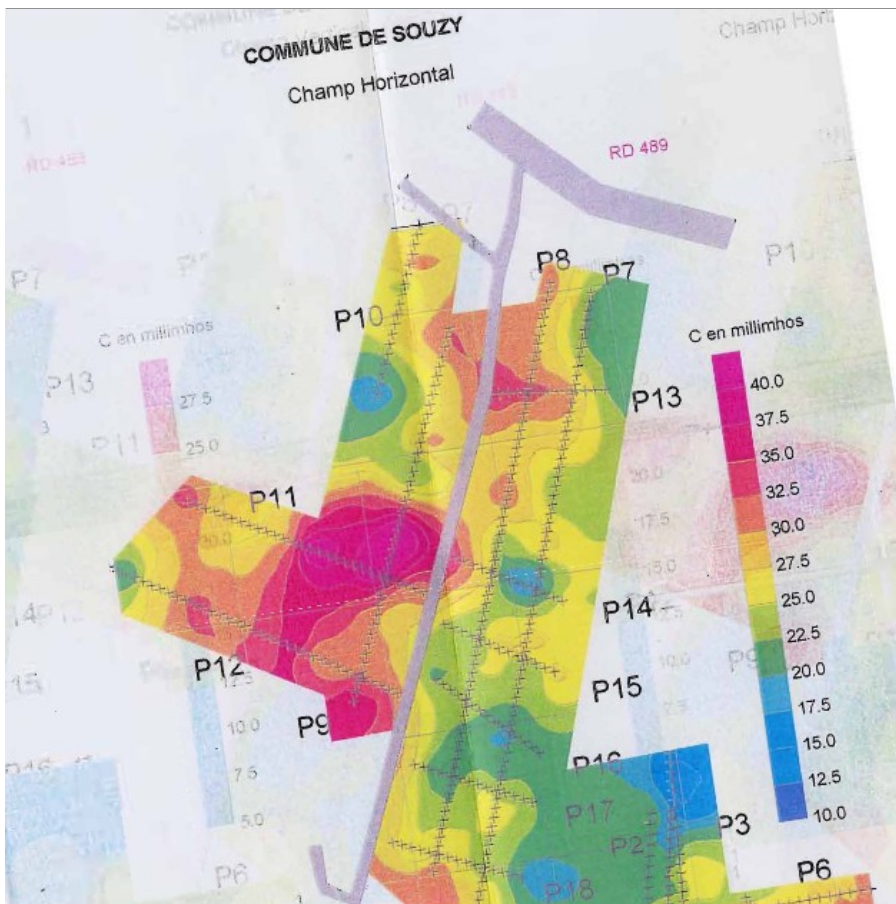


Géologie-Hydrogéologie



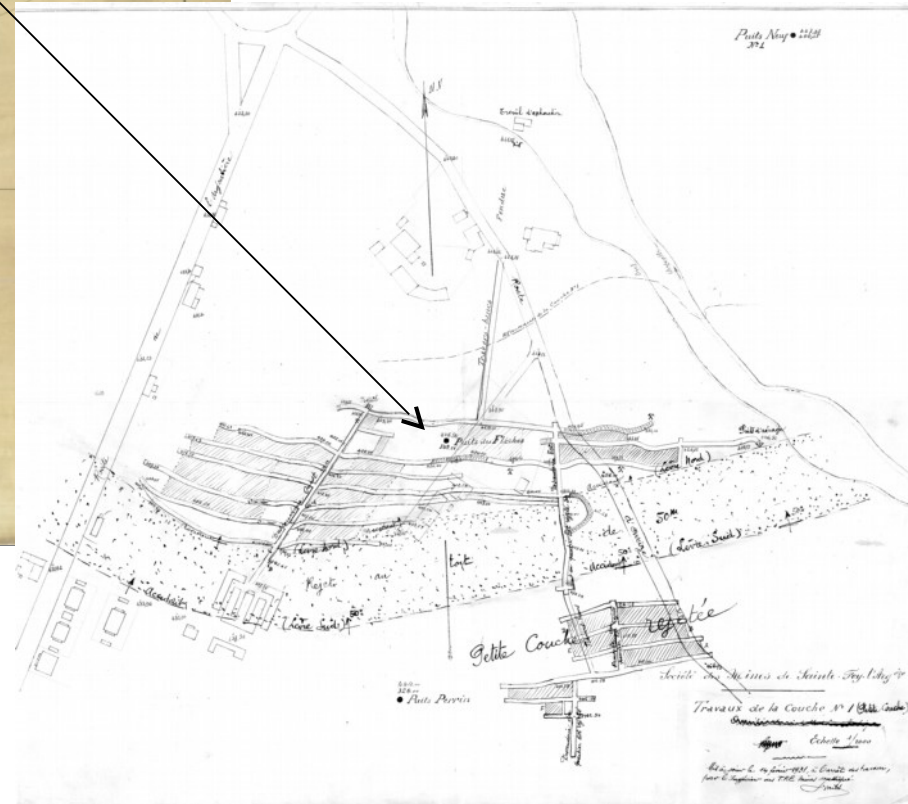
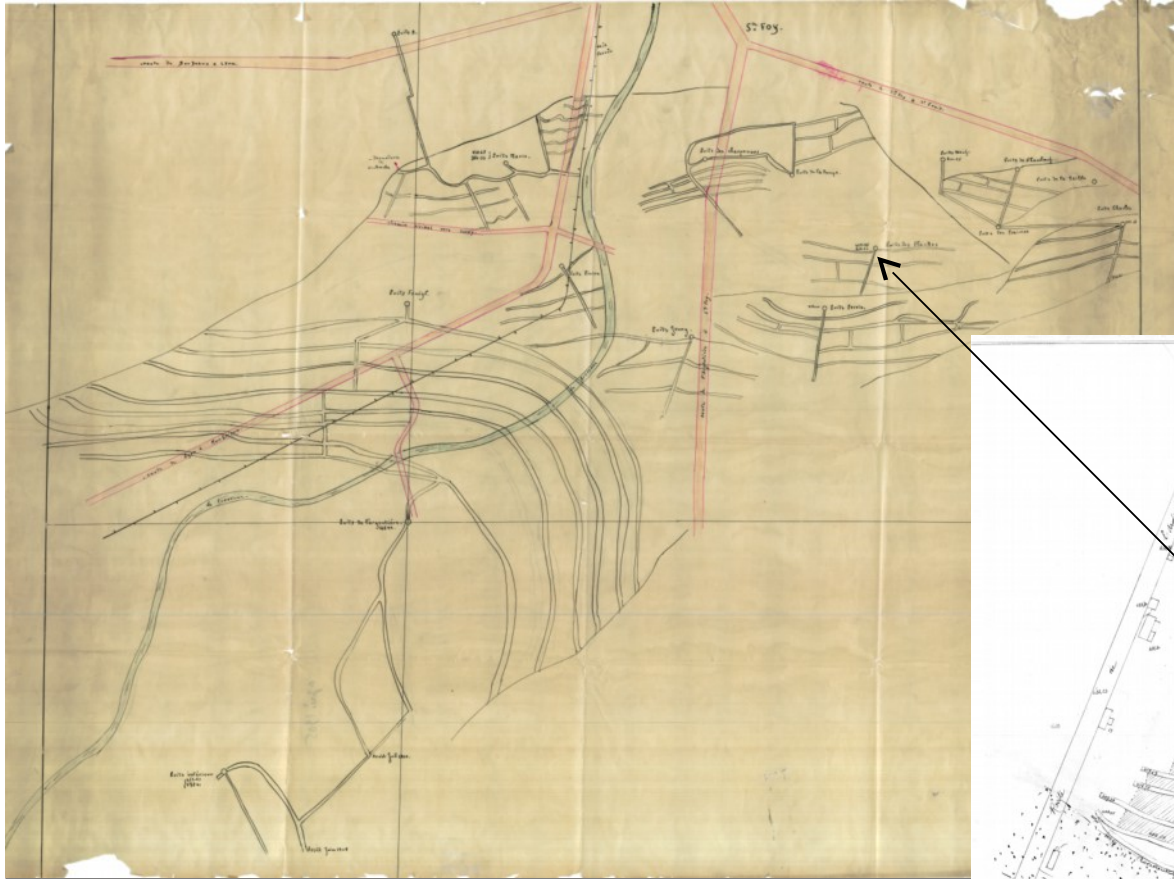
*Synclinal dissymétrique des dépôts du Stéphanien Supérieur
 Dépôts naturellement peu perméables, fracturés et rendus aquifères par l'exploitation minière – situation stabilisée, drain local : la Brevenne*





Intégration de résultats d'études géophysiques existantes

Les travaux miniers : PV de visite, rapport concernant les méthodes d'exploitation, plans



Objectif premier : positionner les travaux miniers (X,Y,Z)

Phase 3 et 4 : Visites de site – calage définitif

Repérage des désordres, puits, galeries, verses, terrils..., levé dGPS.



Dalle sur le puits Fenoyl



Dalle sur le puits Marie



Affaissement ancien (travaux du puits des Prairies)



Emprunt dans un talus du Terril de Largentière



Bosquet autour du puits de Meys (ouvert)

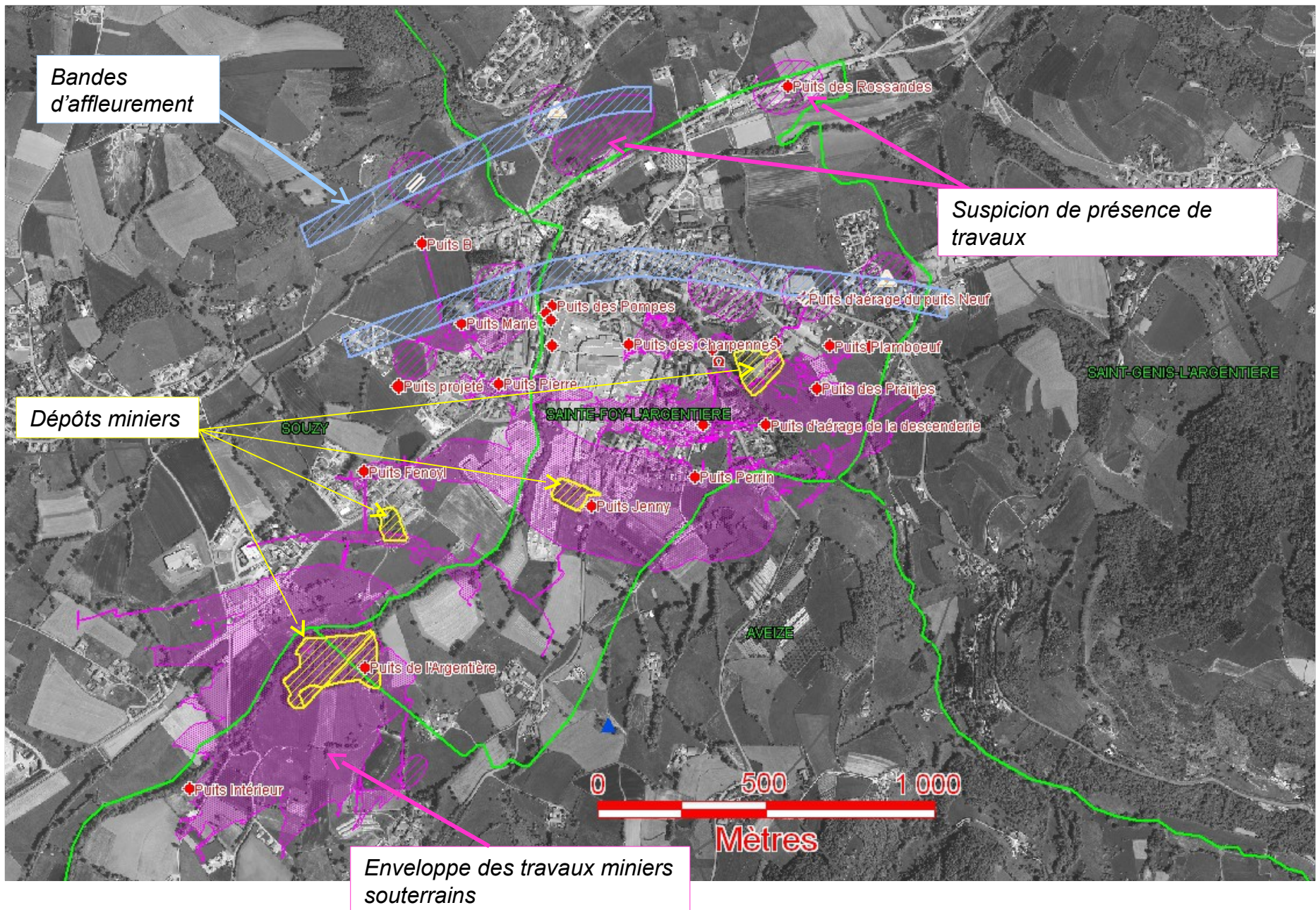


Intérieur du puits Neuf

Le produit de la phase informative : la carte informative

	Limite de commune		Entrée de descenderie
	Limite de concession		Puits retrouvé, ouvert
	Emprise des travaux miniers de la couche n°3		Puits non retrouvé, pour lequel le traitement est inconnu
	Emprise des travaux miniers de la couche n°1		Puits retrouvé, pour lequel le traitement est inconnu
	Zone susceptible d'avoir été exploitée		Puits retrouvé et traité
	Zone de travaux miniers situés à moins de 50 m		Indice d'exploitation de plomb argentifère
	Zone de travaux miniers susceptibles d'être situés à moins de 50 m		Emprunt de matériaux
	Terril		Désordres
	Faille		Zone d'instabilités tracée par la DDE dans le cadre de l'élaboration du POS en 1987
	Affleurements connus		
	Localisation probable des affleurements		

26 Ouvrages débouchant au jour, environ 100 ha de travaux souterrains



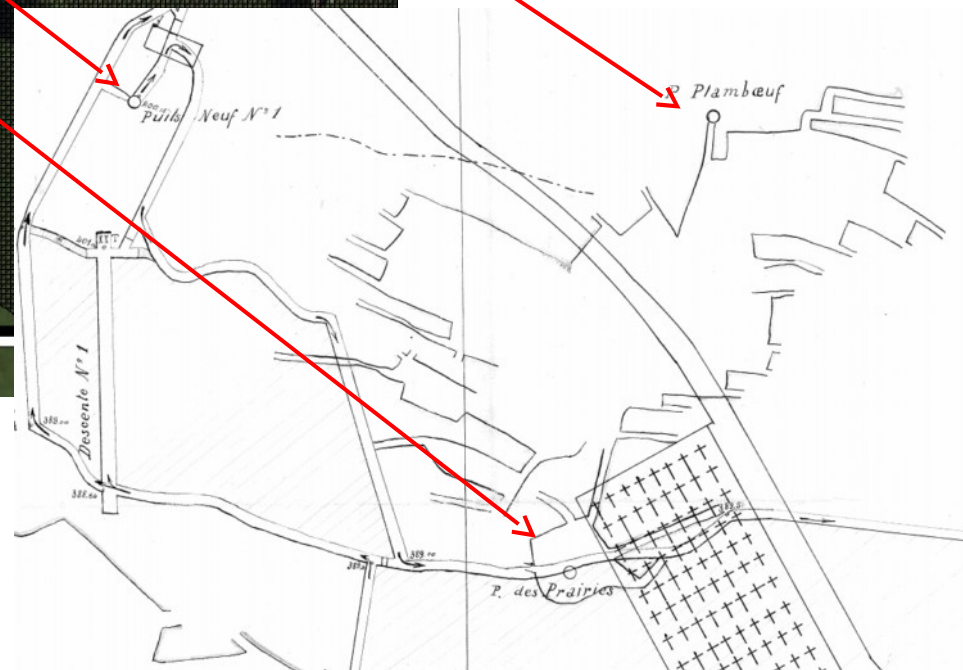
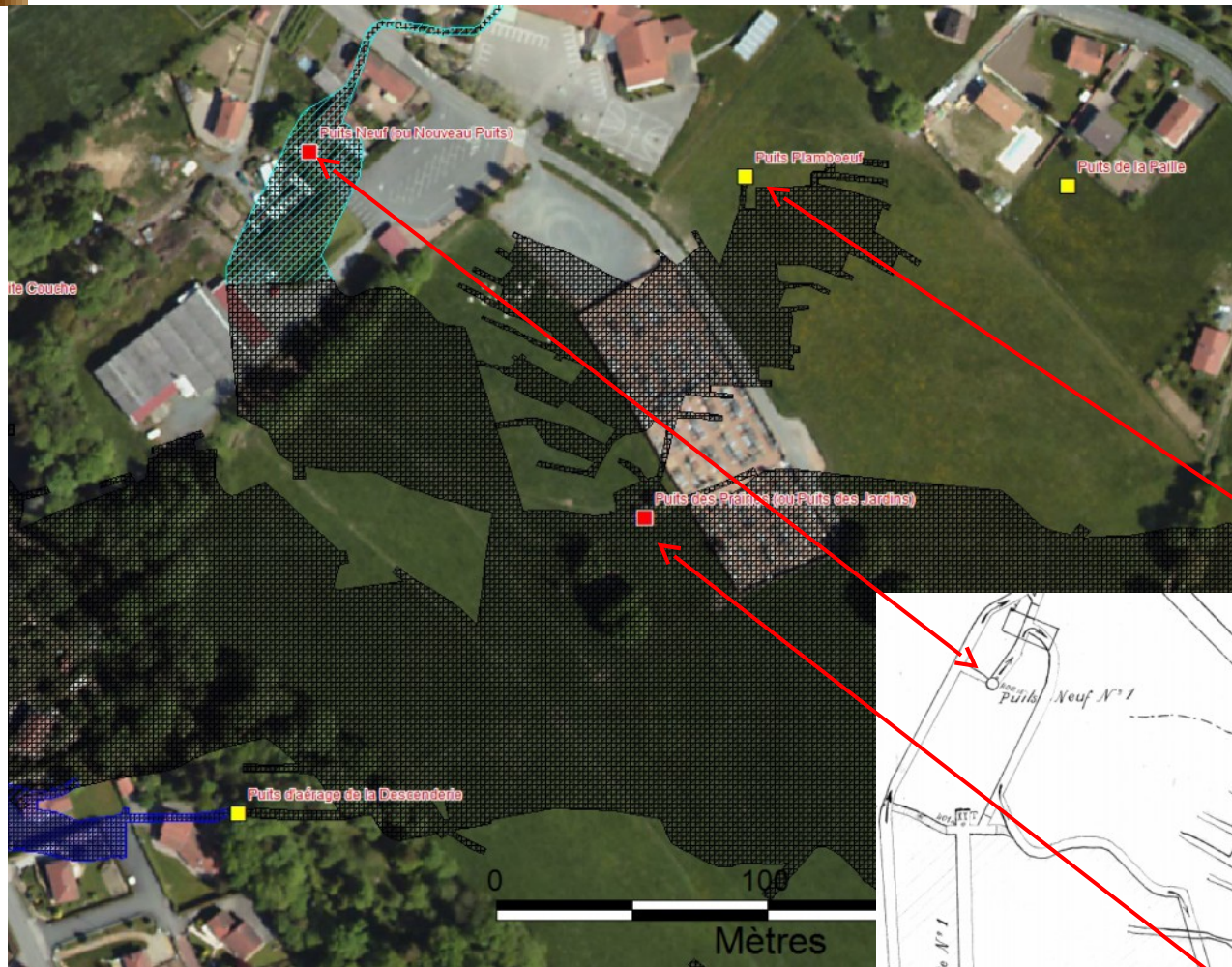
Bandes d'affleurement

Suspicion de présence de travaux

Dépôts miniers

Enveloppe des travaux miniers souterrains

0 500 1000
Mètres



Exemple dans le secteur du puits de Plamboeuf

1 – L'aléa minier : objectif des études, définition, contexte

2 – Etude d'aléa

2.1 - Historique

2.2 - Phase informative : contenu/déroulement

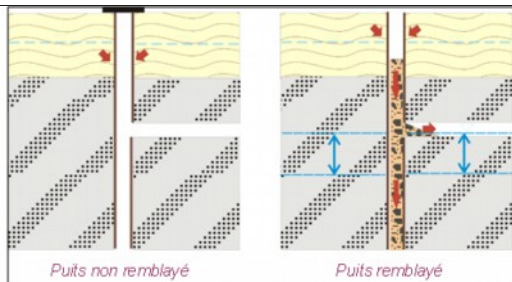
2.3 - Evaluation des aléas miniers

3 – Traitements des puits

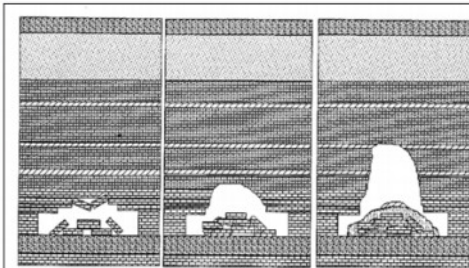
Différents phénomènes évalués conformément au guide INERIS-DRS-06-51198/R01, en particulier :

- **Effondrement localisé :** c'est l'aléa de référence du bassin.

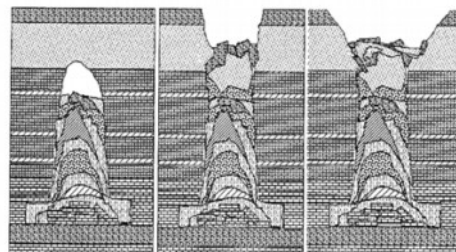
2 phénomènes : remontée de cloche de fontis ou déboufrage/rupture de tête de puits



Déboufrage de puits ou rupture de colonne



Rupture de toit avec chutes de blocs dans une ancienne exploitation. Montée de voûte par chutes successives de blocs du bas-toit. Début de formation d'une cloche de fontis. Un cône d'éboulis commence à se former.



La cloche de fontis continue à se développer vers la surface, provoquant l'effondrement superficiels. Le fontis prend la forme d'entonnoir stable. Suite à l'altération des terrains des terrains de surface, une forme d'entonnoir stable. Le cône d'éboulis a rempli la cavité souterraine.

Processus de remontée de fontis

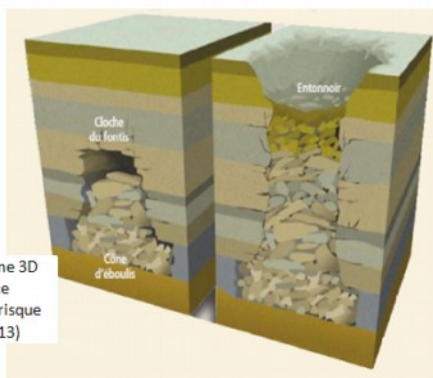


Diagramme 3D (source plaquette risque minier 13)





Juin 2003 : effondrement dans la concession du Treuil



Juillet 2003 : effondrement localisé près d'un Mac Donald (Concession du Cros)



Décembre 2007 : fontis de l'ADAPEI
Concession de Méons



Mars 2009 : reprise d'effondrement du Mac Donald

Aléa = intensité x prédisposition

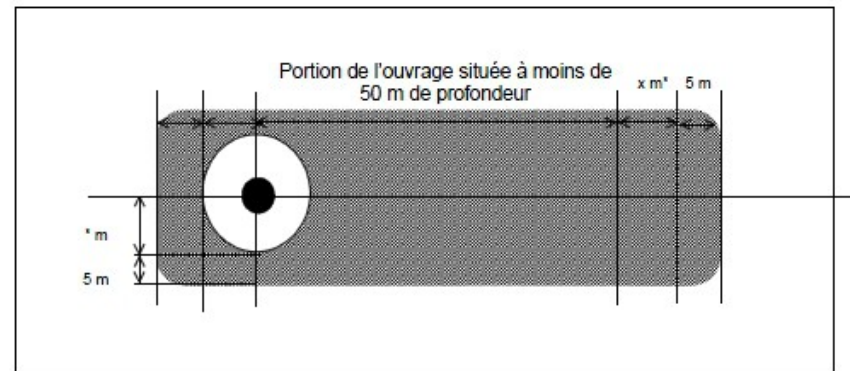
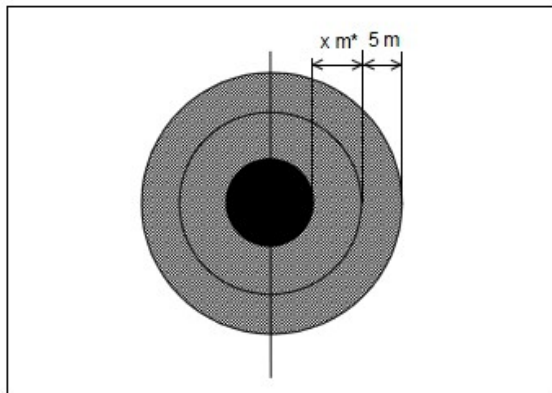
Intensité	Diamètre de l'effondrement
Très limitée	Effondrements auto-remblayés à proximité immédiate de la surface
Limitée	< 3 m
Modérée	3 m < diamètre ≤ 10 m
Elevée	> 10 m

Prédisposition = f(géologie, présence de vides, profondeur...)- notion de hauteur de remontée

Grille d'évaluation de l'intensité (suivant guide méthodologique)

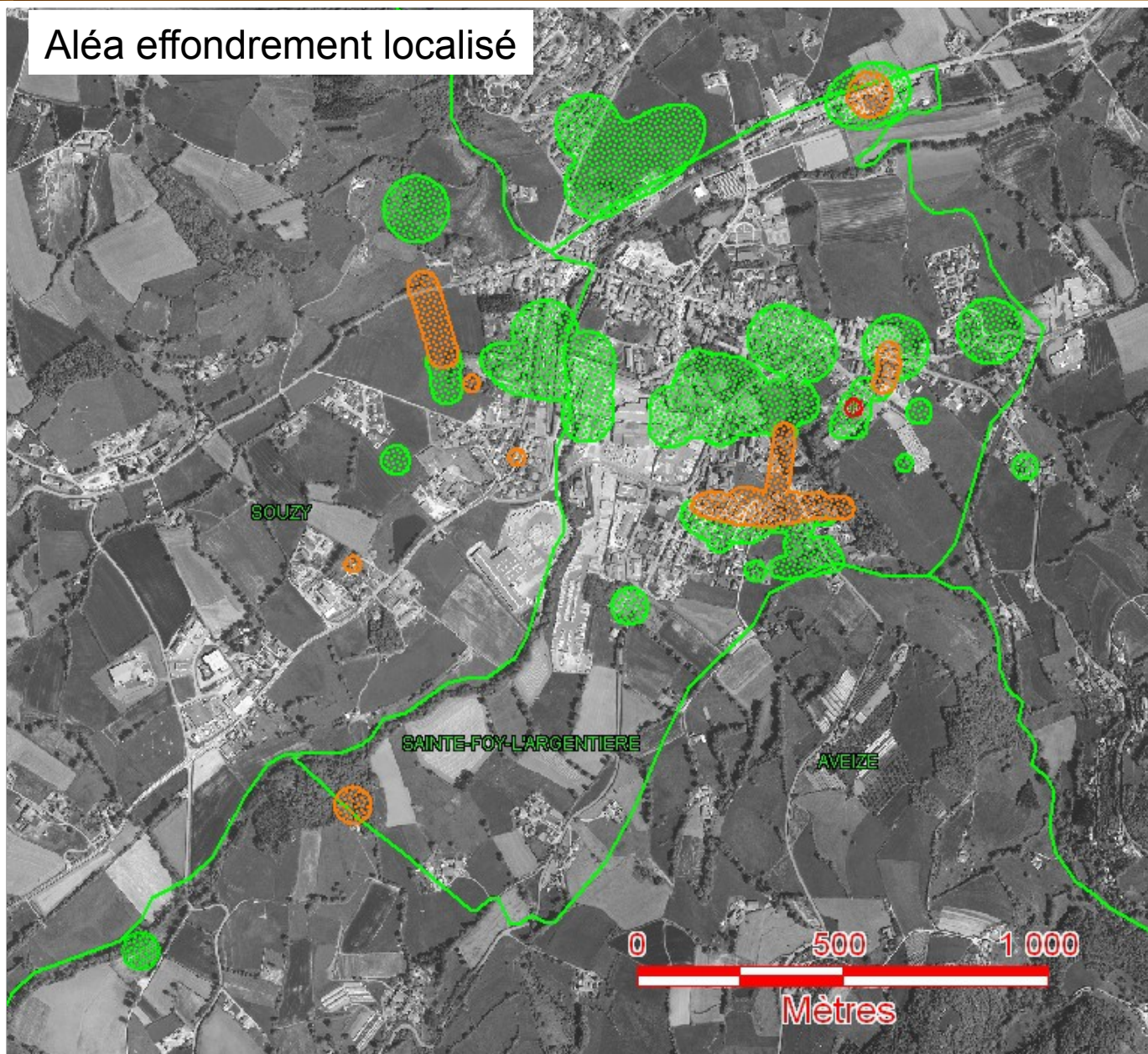
Configurations retenues et niveaux d'aléa :

- Ouvrages (puits, galeries) : aléa fort (puits ouverts), moyen (puits dallés ou ouvrage a priori non traités, voire faible (puits supposés remblayés)
- Remontée de fontis sur galeries isolées et zones d'exploitation à moins de 30 m de profondeur : aléa moyen
- Remontée de fontis sur galeries isolées et zones d'exploitation entre 30 et 50 m de profondeur : aléa faible
- Présence supposés d'ouvrages ou de travaux peu profonds : aléa faible



Modalités cartographiques

Aléa effondrement localisé

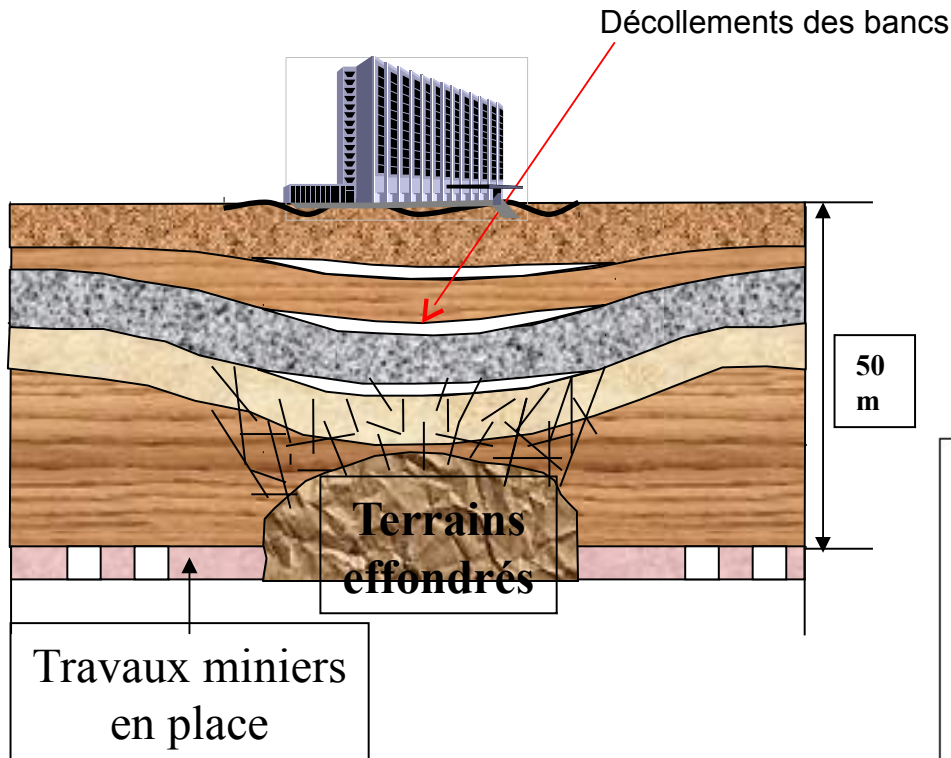


- **Tassement** : sur travaux souterrains ou dépôts

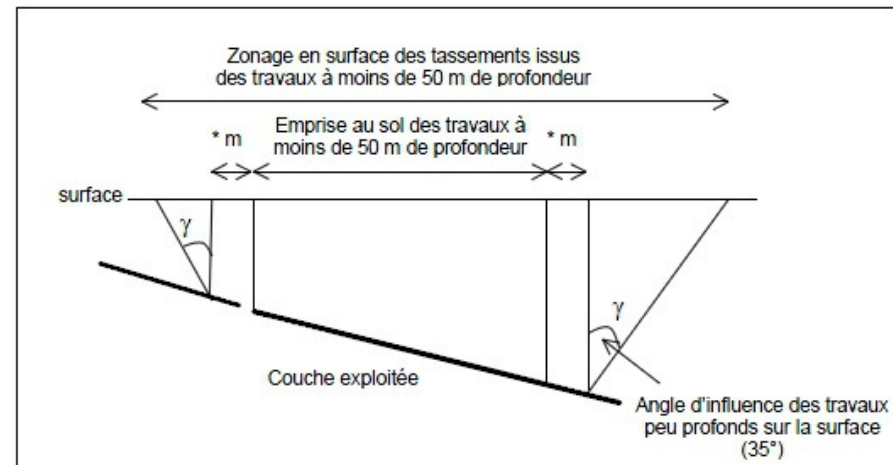
Recompaction d'un massif meuble (remblais ou terrains fracturés par l'exploitation) sous l'effet variations importantes des conditions environnementales (eau par exemple)

Par essence intensité faible

Aléa retenu avec un niveau faible sur les dépôts et travaux souterrains (avérés ou suspectés) à moins de 50 m de profondeur



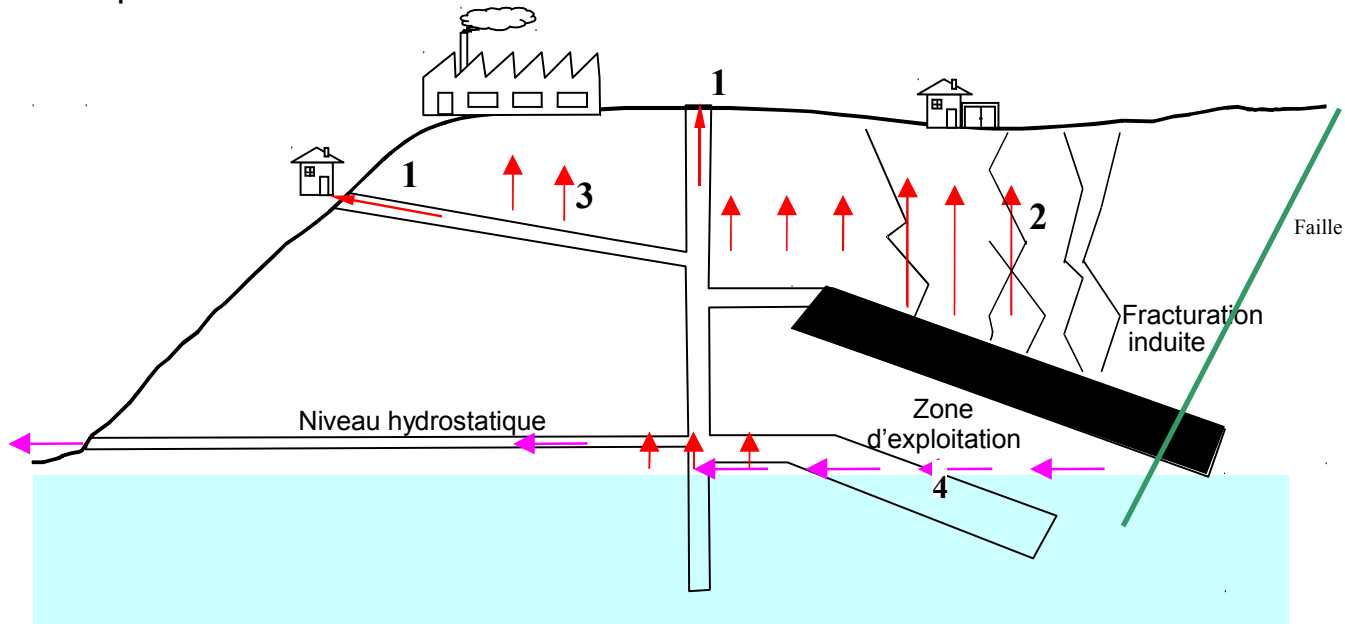
Modalités cartographiques



Aléa tassement



Emission de gaz de mine : matérialise la possibilité de dégagement de gaz depuis le massif exploité vers la surface



- 1 - Liaisons fond - jour
- 2 - Fractures et failles
- 3 - Terrains de recouvrement perméables
- 4 - Eau d'exhaures

Exemple d'évent mis en place pour la gestion des risques d'émissions gazeuses



Le gisement combine la présence d'une source potentielle de gaz (houille, socle), d'un réservoir (vides résiduels liés à l'exploitation) et de vecteurs vers la surface (ouvrages débouchant au jour, terrains fracturés).

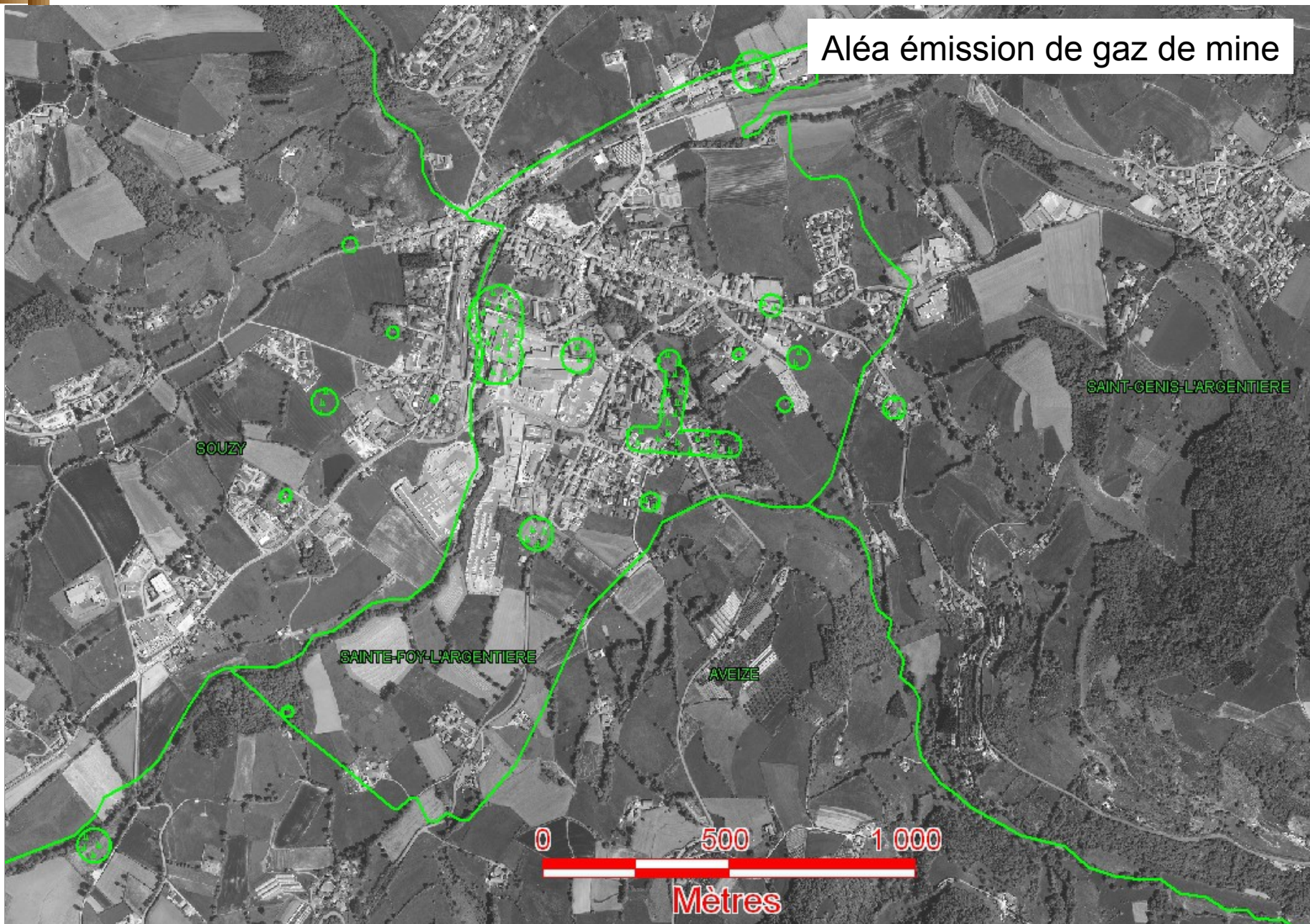
Toutefois, les paramètres suivants viennent tempérer cet aléa :

- Le gisement était déclaré comme peu voire pas grisouteux et sans DI (dégagements instantanés) de dioxyde de carbone connu,
- La situation hydrogéologique est stabilisée (pas d'effet piston) et l'envoyage des travaux majoritaire (réservoir réduit)

Aléa retenu avec un niveau faible à l'aplomb des travaux supposés non envoyés (qui sont a posteriori peu profonds) et autour des ouvrages débouchant au jour.

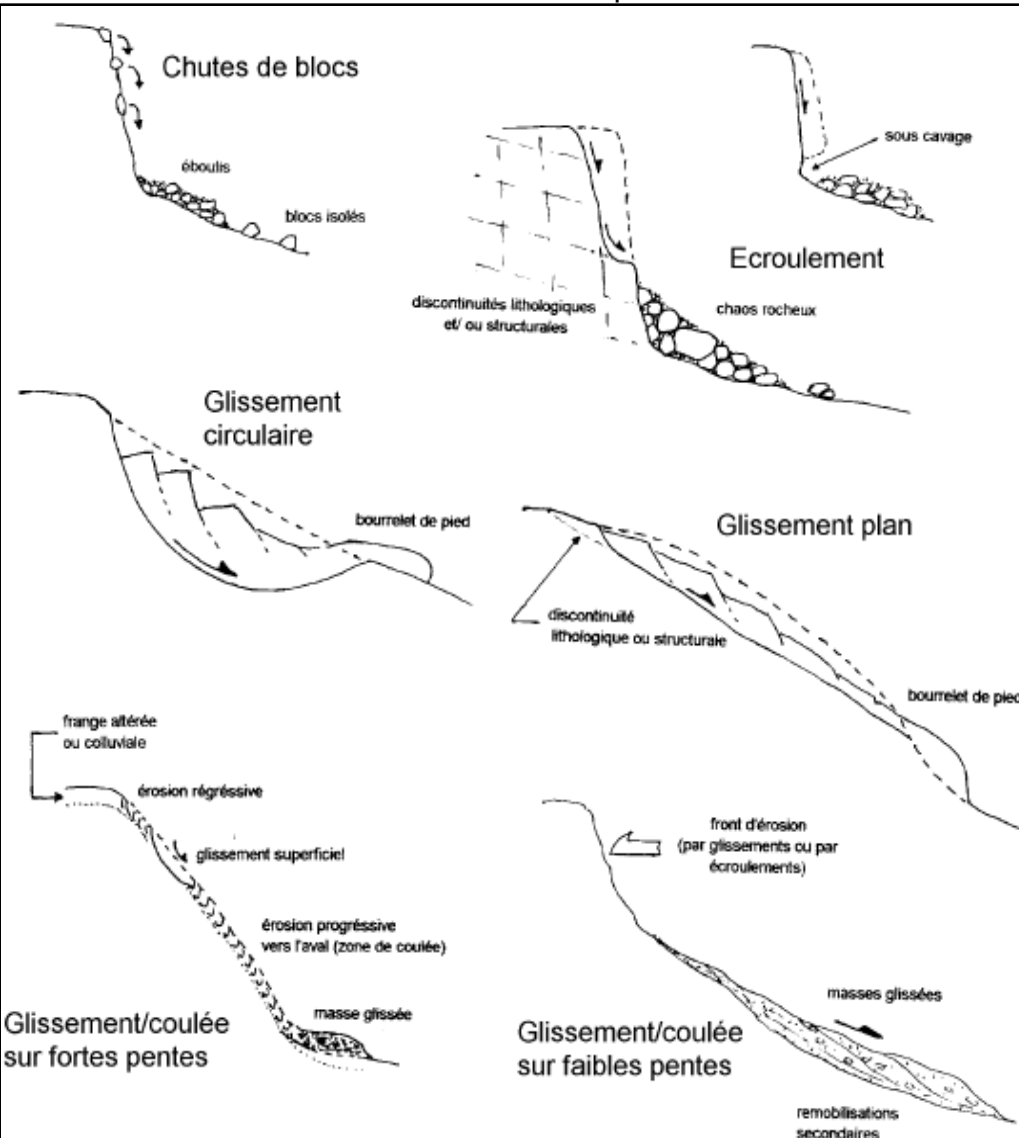
Les modalités cartographiques sont identiques à celles de l'effondrement localisé autour des ouvrages débouchant au jour et à celles du tassement autour des panneaux exploités (prise en compte de l'angle d'influence).

Aléa émission de gaz de mine



Aléas sur dépôts : mouvements de pente et échauffement

Illustration des différents mouvements de pente



Echauffement : combustion spontanée engendrée par réaction exothermique (pyrite surtout) ou mise à feu externe

Rochebelle (30)



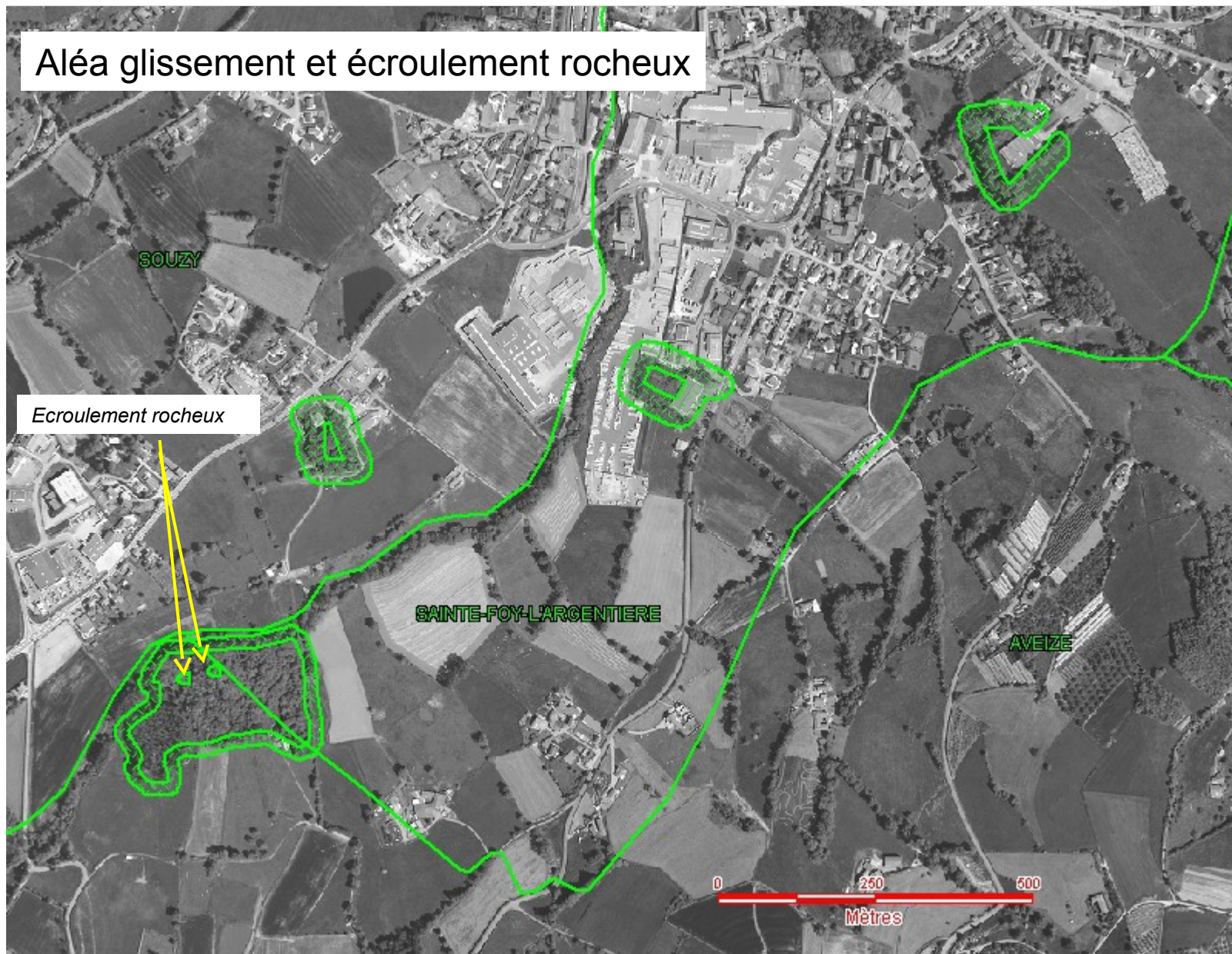
Dans le cas du bassin, nous avons retenu :

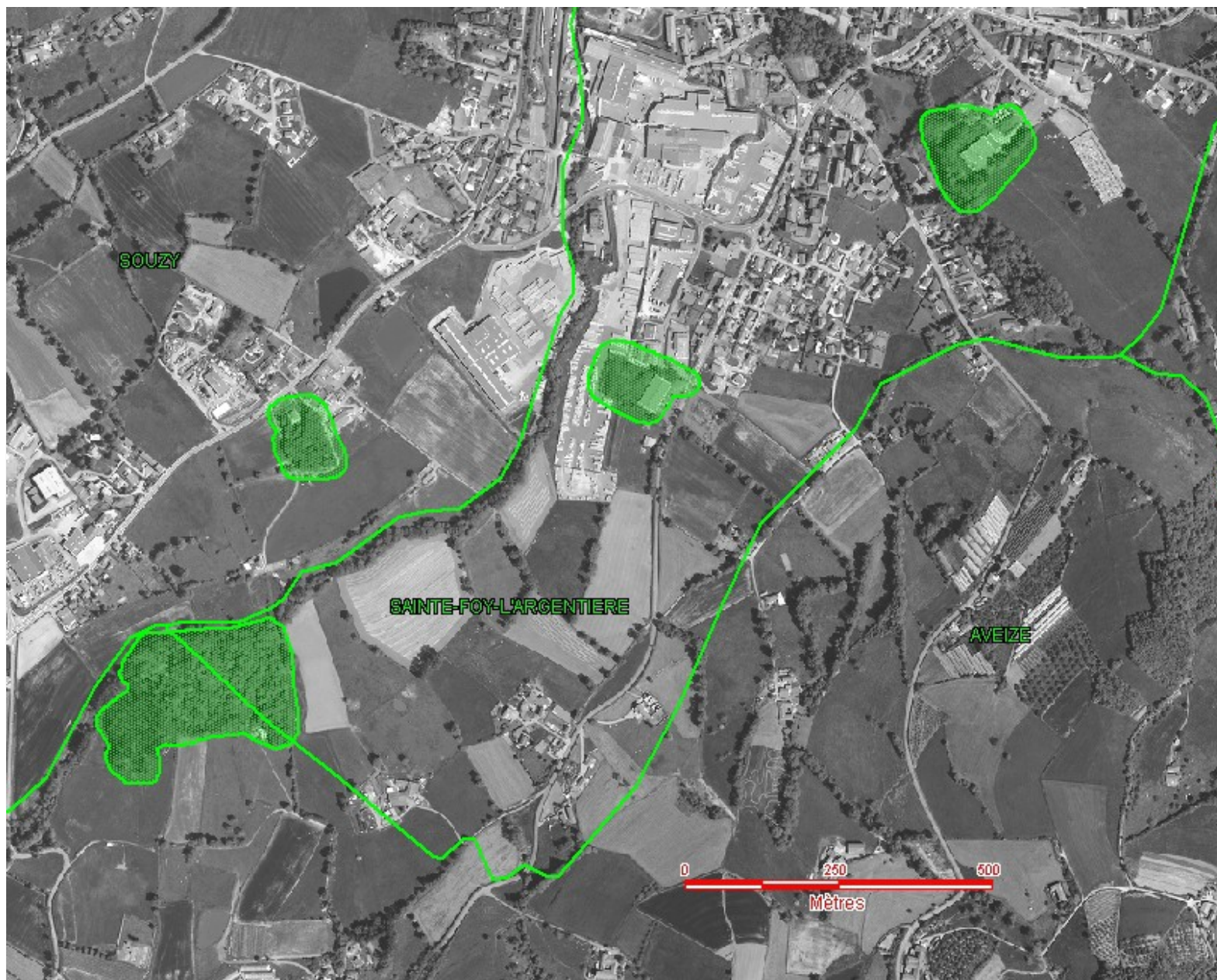
- Un aléa écoulement rocheux faible sur les fronts d'emprunt observés sur le terril de Largentière,
- Un aléa glissement faible sur le terril de Largentière et sur les flancs des terrils secondaires,
- Un échauffement de niveau faible (combustion observée sur terril de Largentière et présence possible de matières combustibles)



Emprunt sur le flanc du terril de Largentière

Aléa glissement et écoulement rocheux





Aléa échauffement

1 – L'aléa minier : objectif des études, définition, contexte

2 – Etude d'aléa

2.1 - Historique

2.2 - Phase informative : contenu/déroulement

2.3 - Evaluation des aléas miniers

3 – Traitements des puits



Puits MARIE – Avant travaux – Intérieur puits, moises

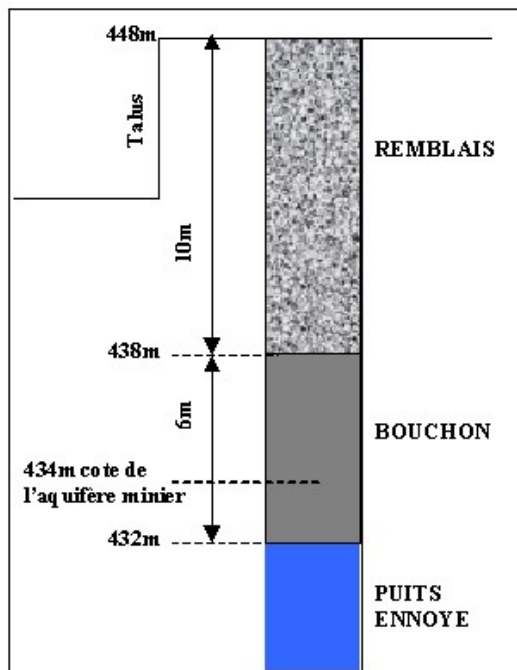


Puits MARIE – Démolition de la dalle de couverture

Priorité	Puits	Traitement	Risque/Profondeur	Situation
1	Neuf	Aucun	Chutes de personne et Effondrements 80 m	Proximité d'une habitation (10 m) et d'un collège (200 m) 
1	Meys	Aucun	Chutes de personne et Effondrements 400 m	Proximité d'une route nationale (5 m) 
2	Pierre	Double dalle et remblai intercalaire	Effondrement 80 m	Proximité d'une habitation (2 m) 
2	Fenoyl	Dalle unique	Effondrement 360 m	Proximité d'une habitation (10 m) 
2	Marie	Double dalle et remblai intercalaire	Effondrement 100 m	Proximité de locaux professionnels (30 m) 

Suite à l'étude, diagnostic de mise en sécurité lancé, 5 puits considérés comme prioritaire (puits dallés prêts de bâtiment ou ouverts) + recherches sur puits de Largentière

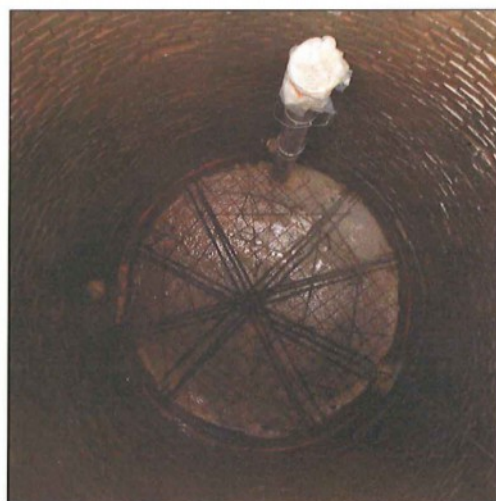
Principe du bouchon autoportant
(exemple du puits Neuf)



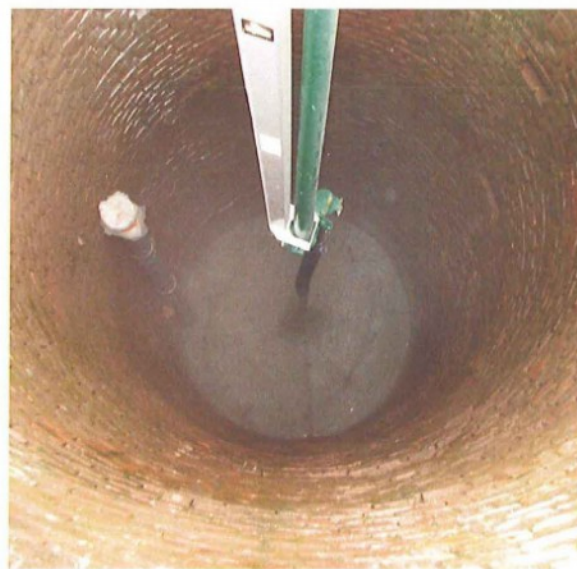
Puits NEUF – Avant travaux – Tête du puits



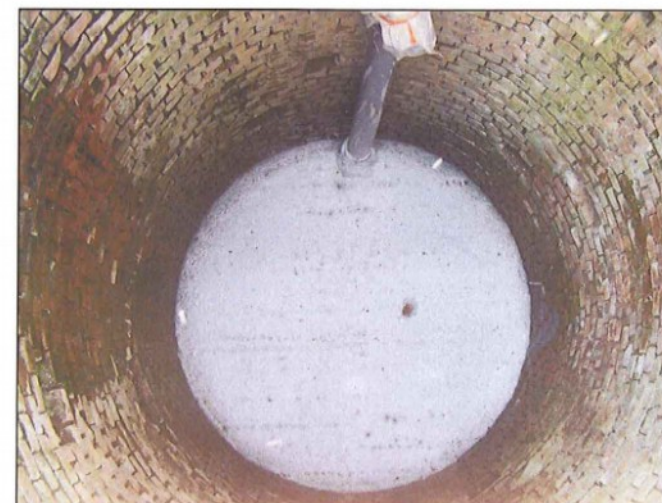
Puits NEUF – Platalage de tête, barrières, portique et nacelle



Puits NEUF – Coffrage, ferrailage du prébouchon et tube PVC



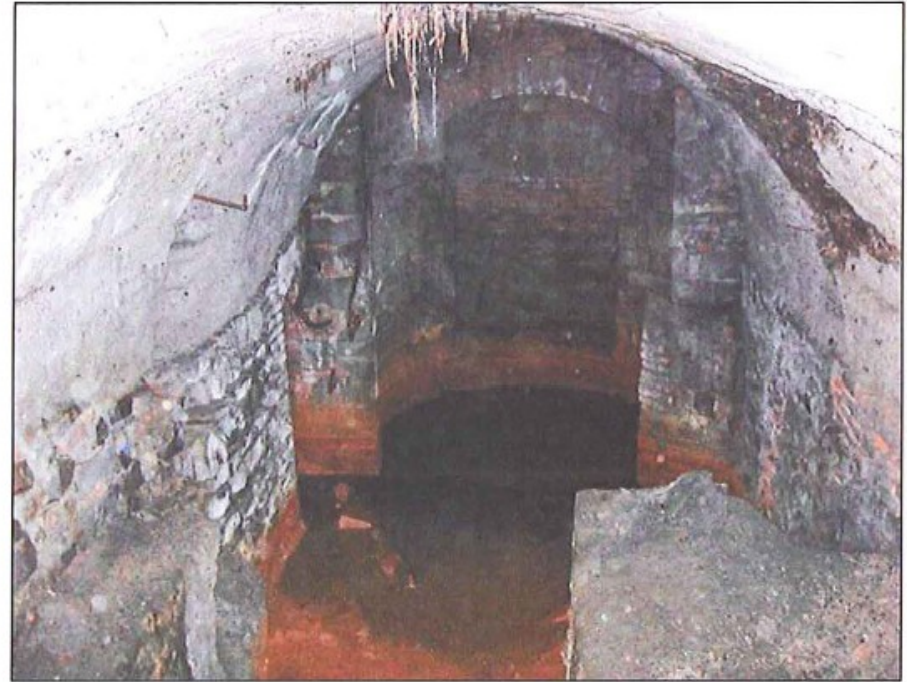
Puits NEUF – Coulage du bouchon par pompe



Puits NEUF – Bouchon sec



Puits STE FOY L'ARGENTIERE – Avant travaux – Tumulus surmontant le pu



Puits STE FOY L'ARGENTIERE – Avant travaux – Structure tête du puits



Puits STE FOY L'ARGENTIERE – Coffrage et ferrailage dalle

Puits	NEUF	MARIE	FENOYL	MEYS	STE FOY L'ARGENTIERE
Coordonnées X (m Lambert II étendu)	766618	765684,1	765398,5	760565,9	765407,8
Coordonnées Y (m Lambert II étendu)	(20)80729,9	(20)80780,9	(20)80337,6	(20)76521,6	(20)79754,9
Altitude Z (m NGF)	448	432 (dalle sommitale) 428 (2 nd dalle)	440	481	433
Profondeur (m)	80	100	360	400	600 (non reconnu)
Diamètre (m)	3	3,2	3,3	3,2	3
Niveau aquifère (m NGF)	434	416,6	431,8	478,8	432
Méthode de fermeture	Bouchon autoportant	Bouchon autoportant	Bouchon autoportant	Bouchon autoportant	Dalle de couverture
Diamètre bouchon (m) / surface dalle (m ²)	3	3,2	3,3	3,2	36 (6 m x 6 m)
Niveau base bouchon (m NGF)	436	420	429,72	463,5	/
Niveau sommet bouchon (m NGF)	442,22	426,53	436,38	470,22	/
Epaisseur bouchon / dalle (m)	6,22	6,53	6,66	6,72	0,50
Epaisseur remblai (m)	5,80	1,50	3,70	10,80	< 0,20
Equipement	1 tube PVC 200 mm vertical	2 tubes PVC 200 mm vertical	1 tube PVC 200 mm vertical	1 tube PVC 200 mm vertical	1 tube PVC 200 mm horizontal

	Avant travaux		Après travaux	
	Niveau initial	Rayon d'affichage (m)	Niveau	Rayon d'affichage (m)
Puits Neuf	fort	20	faible	15
Puits Fenoyl	moyen	20	faible	15
Puits Marie	moyen	20	faible	15
Puits Pierre	moyen	20	moyen	7,5
Puits de l'Argentière	moyen	45	faible	11

+ adaptation des emprises de l'aléa gaz sur les têtes d'ouvrage
Réédition cartes d'aléa (rapport GEODERIS S2010/67DE-10RHA3600