



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



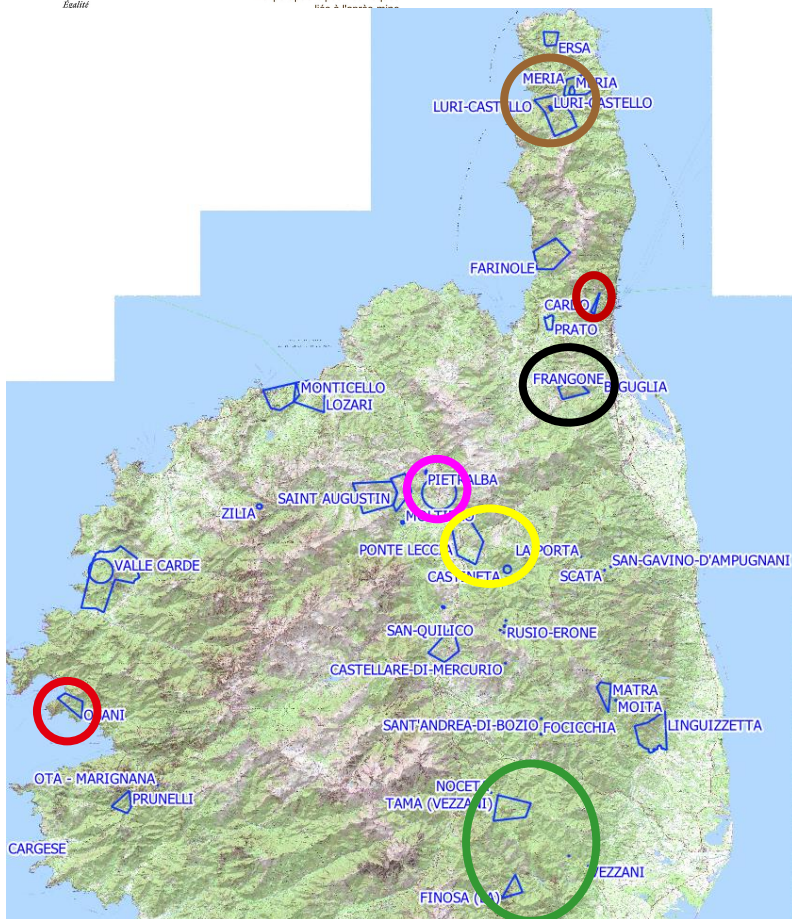
L'expert public pour les risques  
liés à l'après-mine

# EVALUATION ET CARTOGRAPHIE DES ALÉAS MOUVEMENTS DE TERRAIN SUR D'ANCIENS SITES MINIERES DE CORSE

## EVALUATION DES RISQUES RÉSIDUELS

# 1. Introduction

# Présentation des sites miniers de Corse étudiés



Site / Titre minier	Substance	Année étude	Communes concernées par travaux miniers et aléas
<b>Cardo</b>	Cuivre	2012	Bastia (2B)
<b>Osani</b>	Houille	2012	Osani (2A)
<b>Ponte-Leccia et Orzella</b>	Cuivre	2015	Morosaglia (2B) Castineta (2B)
<b>Luri-Castello et Meria</b>	Antimoine	2017	Luri (2B) Meria (2B)
<b>Tartagine, Saint-Augustin, Costicella, Moltifao et Valle Larghe/Sambuceta</b>	Cuivre, Argent, Plomb	2017	Castifao (2B) Moltifao (2B) Pietralba (2B)
<b>Tama et Finosa</b>	Plomb, Zinc, Antimoine	2022	Erbajolo (2B) Focicchia (2B) Ghisoni (2B) Noceta (2B) Rospigliani (2B) Saint-Andrea-di-Bozio (2B) Vezzani (2B)
<b>Frangone, Biguglia</b>	Cuivre	Programmée en 2023	Biguglia (2B) ? Olmata-di-Tuda (2B) ?

# Démarche adoptée

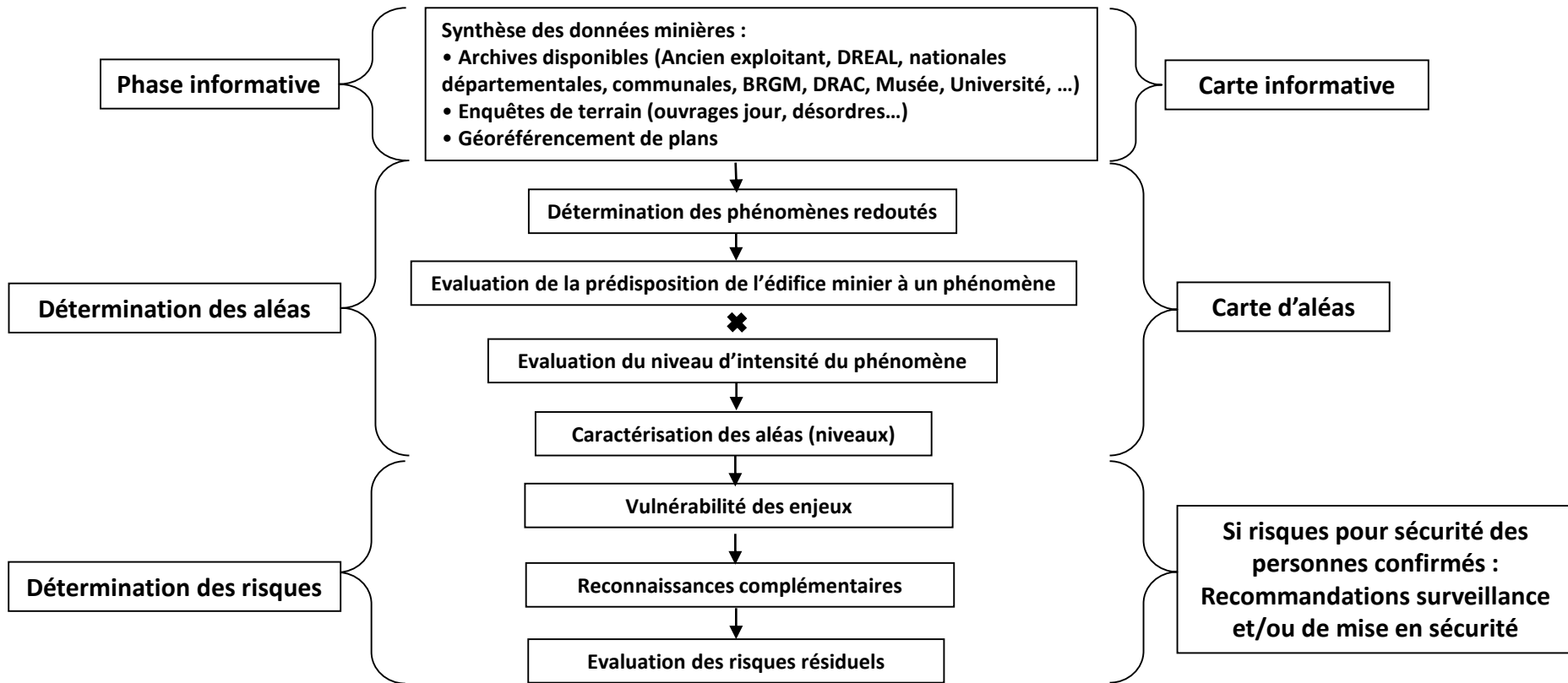
L'étude et la carte des aléas localisent et hiérarchisent les zones exposées à des phénomènes potentiels redoutés. Les aléas sont classés selon plusieurs niveaux, en tenant compte de la nature des phénomènes, de la prédisposition à leur occurrence et de leur intensité.

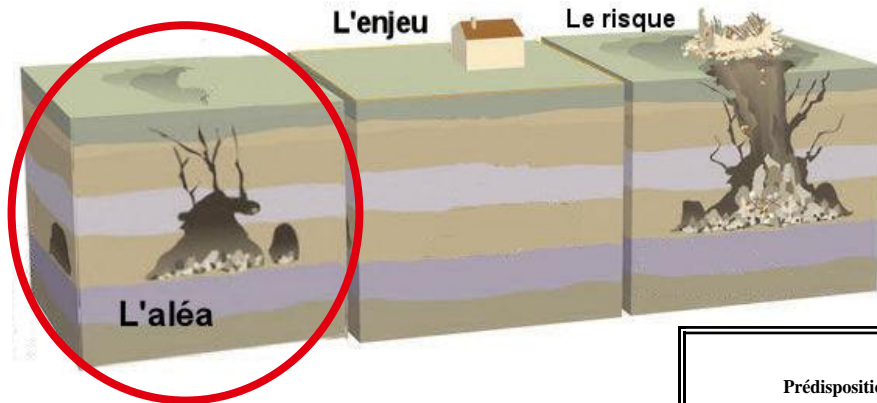
L'étude d'aléas n'intègre pas la nature de l'occupation de la surface. Elle transcrit, de manière objective, le potentiel de dangers ou de nuisances que l'ancienne exploitation minière est susceptible d'engendrer, à terme, dans le secteur d'étude.

L'étude est réalisée à partir de la synthèse documentaire des données disponibles et des informations recueillies sur le terrain. Elle se base sur divers guides méthodologiques en vigueur.

En cas de présence d'enjeux bâtis à usage d'habitation sur les zones d'aléas, une étude de vulnérabilité est engagée afin d'évaluer les risques potentiels. Si des risques potentiels pour la sécurité des personnes sont retenus, une étude détaillée des risques est réalisée avec l'appui de reconnaissances précises des travaux miniers au niveau des zones de risques potentiels identifiées.

# Méthodologie





$$\text{ALEA} = \text{INTENSITE} \times \text{PROBABILITE}$$

	Très peu sensible	Peu sensible	Sensible	Très sensible
Prédisposition				
Intensité				
Très limitée	 <b>Aléa faible</b> <b>Aléa moyen</b> <b>Aléa fort</b>			
Limitée				
Modérée				
Elevée				

### l'intensité d'un phénomène

hiérarchisée selon l'importance des dégâts prévisibles : le volume mobilisable, la vitesse d'apparition sont entre autres des critères permettant de qualifier l'intensité

### sa probabilité d'occurrence, ou sa prédisposition

prédisposition d'un site à être affecté (présence d'évènements passés et comparaison à d'autres configurations ou bassins de risque similaires)

## 2. Phase informative

# Synthèse des données minières

## Données d'archives

- Géologie régionale et locale
- Gîtologie
- Hydrologie
- Hydrogéologie
- Synthèse historique d'exploitation
- Méthodes d'exploitation
- Cartographie d'exploitation



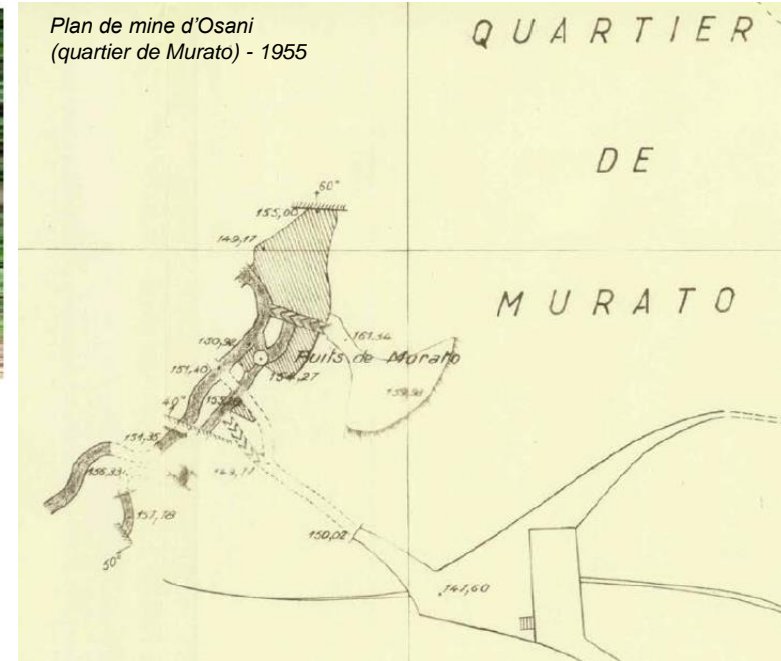
Entrée galerie murée (mine de Cardo)

## Enquête de terrain

- Recherche et levé des ouvrages débouchant au jour (ODJ)
- Recherche et levé des éventuels désordres
- Recherche et levé des dépôts (verses, haldes, terrils)
- Observation des indices géologiques ou gîtologiques
- Levé des vestiges d'installations

Report cartographique de l'ensemble des données minières disponibles dans un Système d'Information Géographique (SIG)

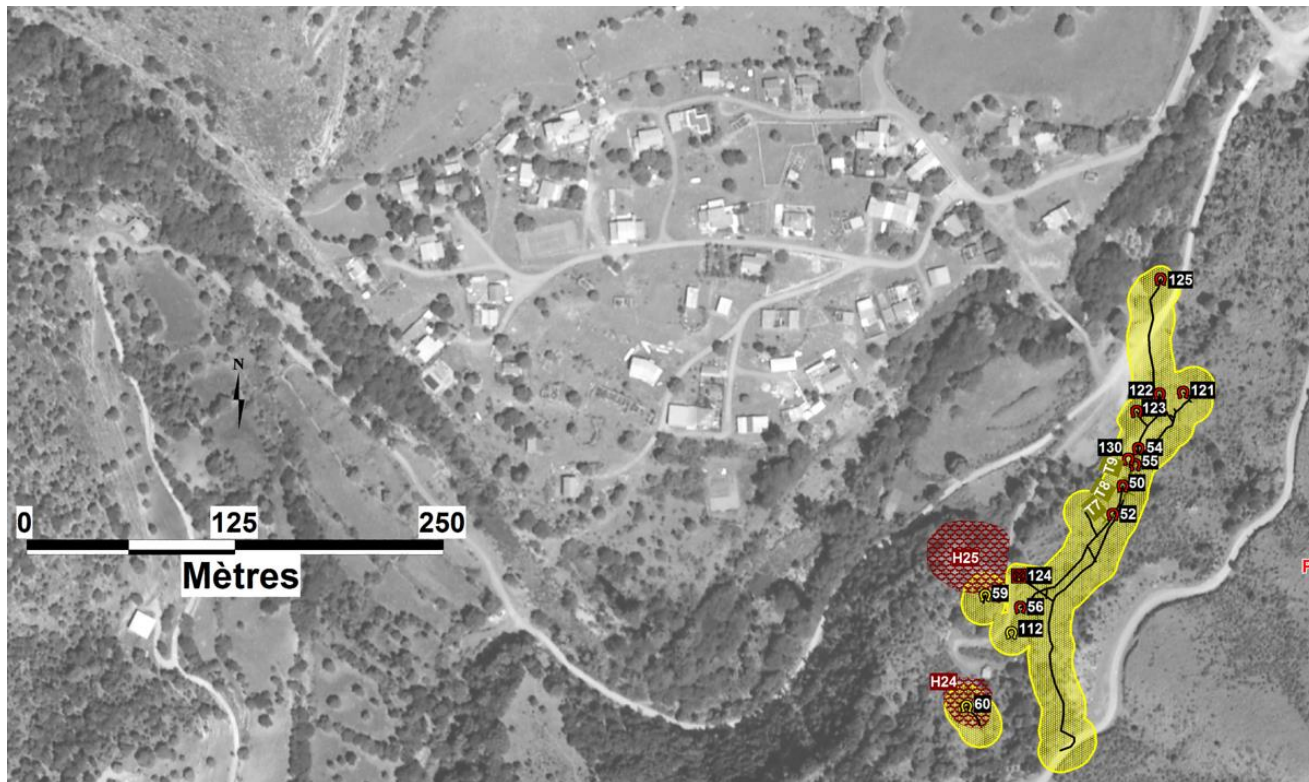
Cartographie informative





# Cartographie informative

- Numérisation des plans des travaux miniers
- Calque ou digitalisation des plans pour reconstitution d'un plan unique
- Géoréférencement en RGF 93
- Cartographie de l'ensemble des éléments informatifs



Extrait carte informative commune de Castifao (mine de Ponti)

# Incertitude de localisation des travaux miniers

## Conjonction de :

- L'imprécision intrinsèque au plan minier
- L'incertitude de calage des travaux miniers par rapport à la BD Ortho® de l'IGN
- L'incertitude du report des travaux sur la carte informative

## Conséquence pour la cartographie des travaux miniers :

- Incertitude globale de la cartographie des travaux miniers souterrains est estimée entre **5 et 20** mètres selon les sites et peut atteindre ponctuellement 50 m pour certains ouvrages localisés à partir d'archives texte ou de plans schématiques

# 3. Phase d'évaluation des aléas

# Liste des phénomènes examinés

- ❑ **Mouvements de terrain**
  - Effondrement localisé (fontis, rupture de tête de puits, rupture de travaux...)
  - Affaissement progressif
  - Effondrement brutal
  - Tassement sur travaux
  - Tassement sur dépôts
  - Mouvements de pente matériaux meubles
  - Mouvements de pente matériaux rocheux
  
- ❑ **Echauffement**
  - Echauffement sur affleurements
  
- ❑ **Effets de l'ennoyage**
  - Modification du régime des émergences
  - Modification du régime des cours d'eau
  - Apparition de zones détrempées ou de marécages
  - Inondations des sous-sols et points bas
  - Inondations « brutales »
  
- ❑ **Émanation de gaz dangereux**
  - Grisou / CO<sub>2</sub> / Radon
  
- ❑ **Volet environnemental (voir présentation P. Baranger)**

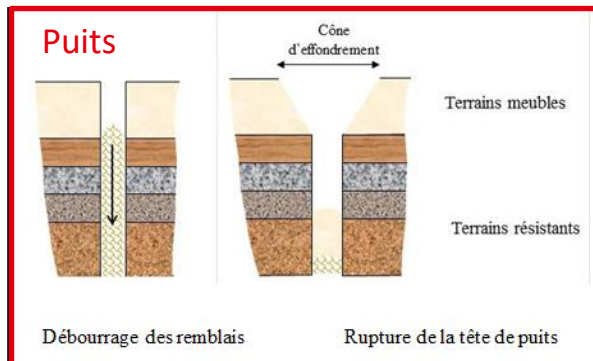
# L'effondrement localisé

Apparition soudaine en surface  
d'un cratère d'effondrement

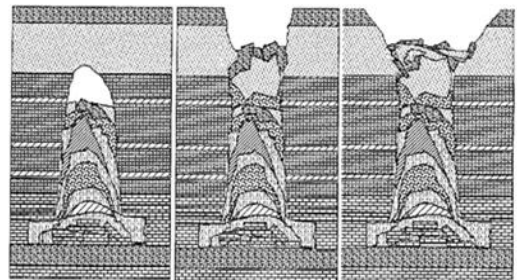
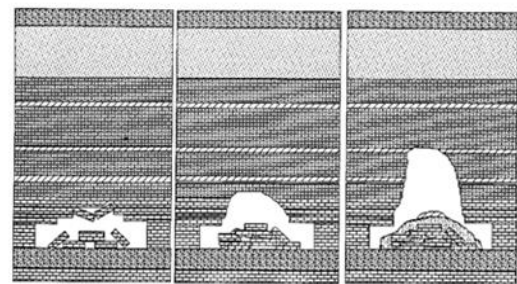
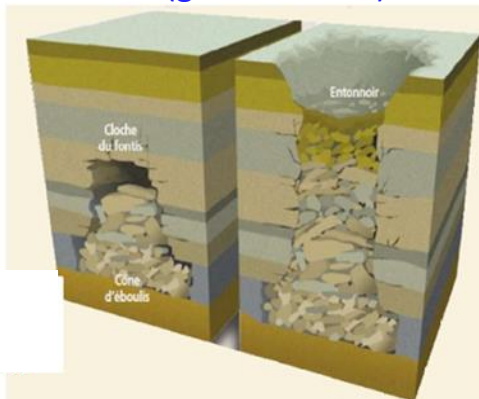
Intensité dépend du diamètre de  
l'effondrement



Exemple d'un effondrement localisé sur travaux  
mine de Luri-Castello



## Vide souterrain (galerie isolée)



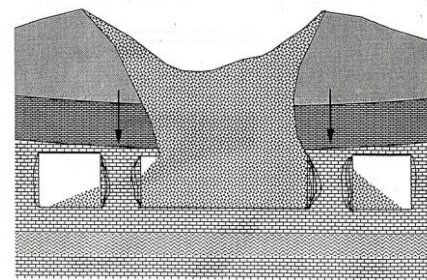
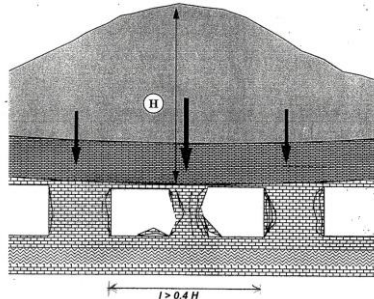
## Processus de remontée de fontis

# L'effondrement localisé (suite)

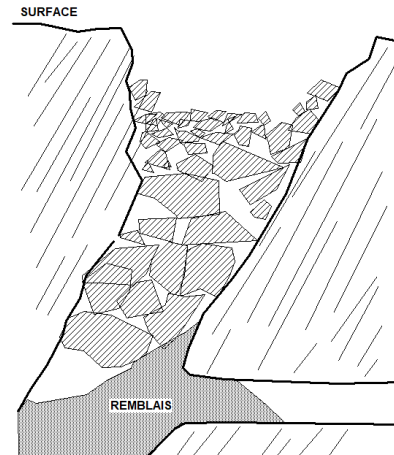
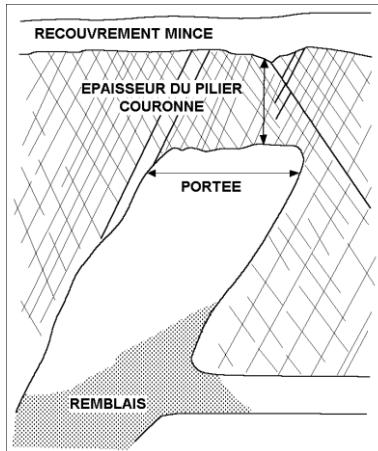
Apparition soudaine en surface  
d'un cratère d'effondrement

Intensité dépend du diamètre de  
l'effondrement

## Vide souterrain (exploitation plateure)



## Vide souterrain (exploitation dressant)



Exemple d'un effondrement localisé lié aux  
exploitations en dressant (mine d'Orzella –  
commune de Castineta)

# Mouvements de pente

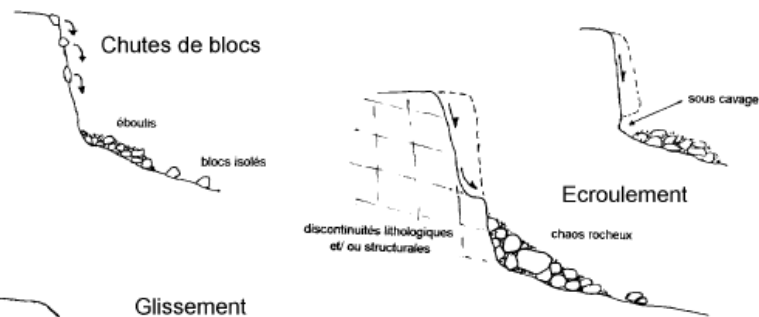
Mouvements affectant anciens  
fronts de mine à ciel ouvert ou des  
dépôts

Intensité dépend du volume de  
matériaux mis en mouvement

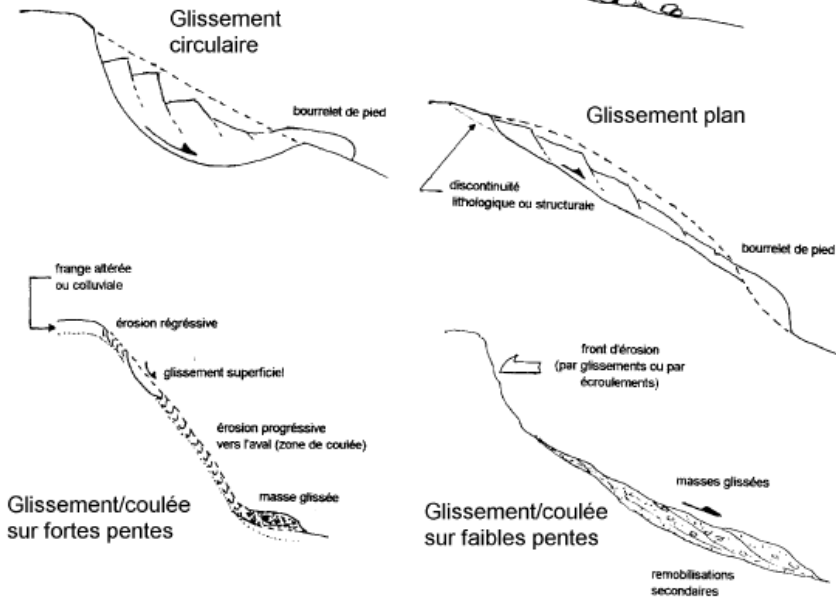


Exemple d'instabilités susceptibles de provoquer le glissement d'un dépôt

Matériaux  
rocheux

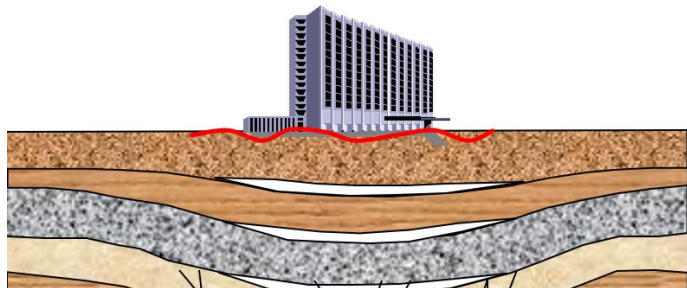


Matériaux  
meubles



Recompactation d'un massif meuble  
(terrils, verses, remblais...) ou  
affecté par les travaux souterrains  
(terrains foudroyés)

Mouvements de faible amplitude  
(cm - dm)



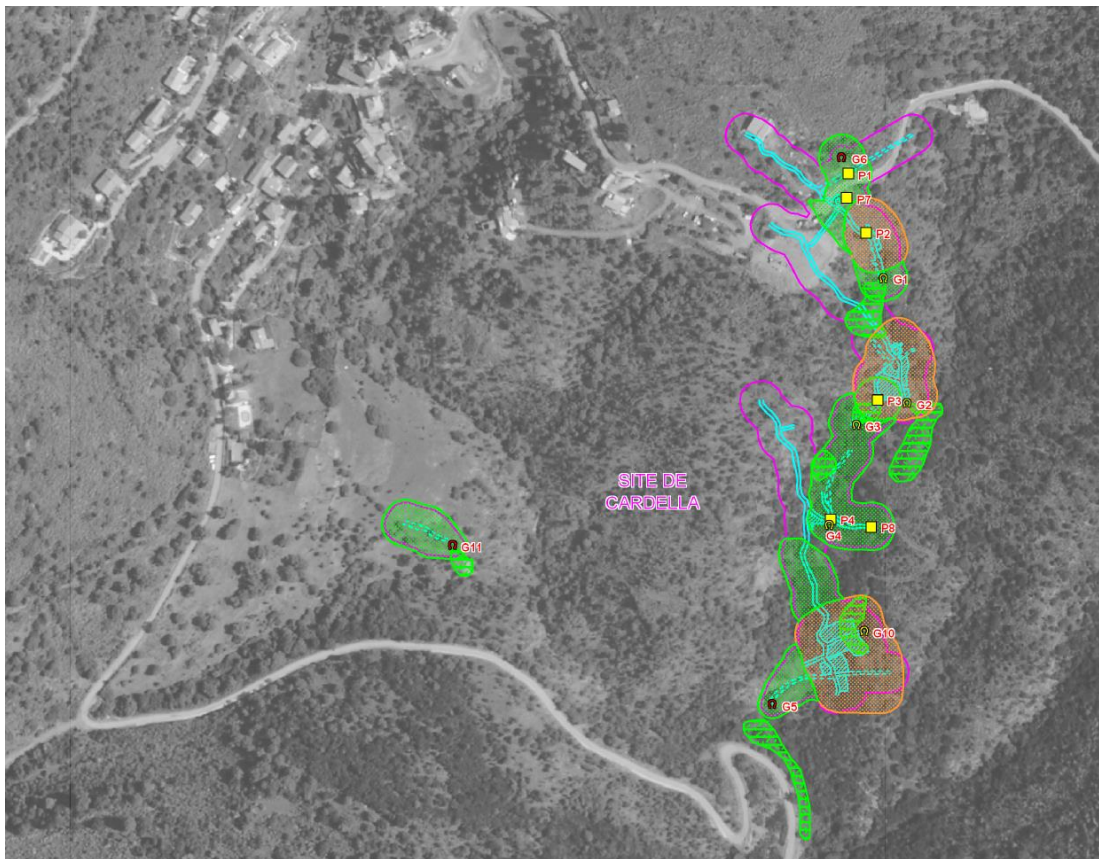
*Exemple de tassement de remblais d'une ancienne mine à ciel ouvert*



# Cartographie des aléas mouvements de terrains

Commune d'Oسانی  
(Mine de Cardella)

Cartographie des aléas  
mouvements de terrains

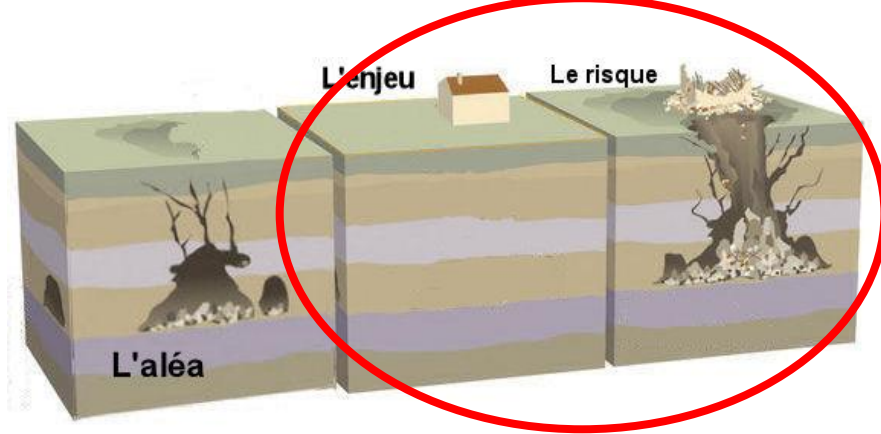


# Résultats par commune

Légende : Superficie en hectare

Commune	Effondrement localisé			Tassement	Mouvements pentes matériaux meubles		Mouvements pentes matériaux rocheux	
	Faible	Moyen	Fort	Faible	Faible	Moyen	Faible	Moyen
Bastia	1				<< 1			
Castifao	19	2		1				
Castineta	2	<< 1	0,5	< 1	<< 1	<< 1		
Erbajolo		<< 1						
Focicchia		<< 1						
Ghisoni	<< 1	< 1		2,5	2		<< 1	<< 1
Luri	3	2	0,5	1,5	1			
Meria	13			5	5			
Moltifao	1							
Morosaglia	3	< 1		< 1	< 1			
Noceta	< 1	<< 1			<< 1			
Osani	19	1		< 1	< 1		<< 1	
Pietralba	3,5	2		1,5				
Rospigliani	< 1	<< 1						
Saint-Andrea-di-Bozio		< 1						
Vezzani	1	2	0,2	1,5	< 1	1		<< 1

# 4. Phase d'évaluation des risques



## RISQUE = ALEA × VULNERABILITE

### Aléa

Rappel : l'aléa est le croisement d'un phénomène et de sa probabilité d'occurrence

### Vulnérabilité

Niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène sur les enjeux (fonction de l'intensité du phénomène)

# Evaluation des risques

## Risques liés à différents phénomènes :

- Risque lié aux mouvements de terrains
- Risque corporel lié à la pénétrabilité d'un ancien ouvrage minier

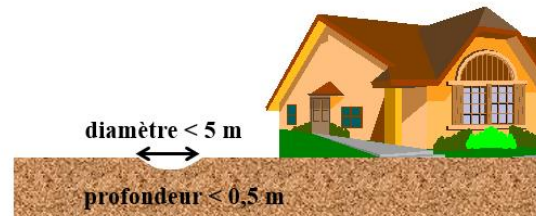
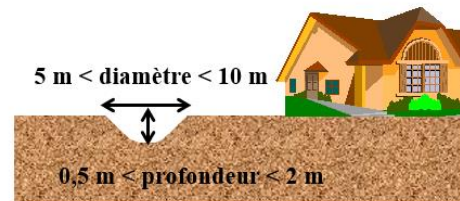
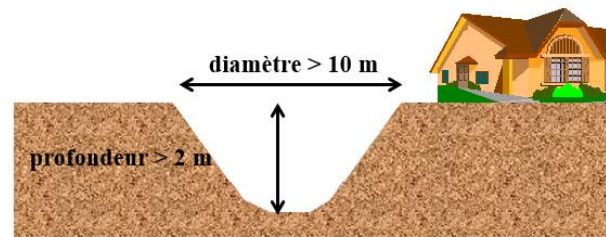
Critère : assurer la  
sécurité publique  
= risque pour les  
personnes

- Risque(s) environnemental et/ou sanitaire lié(s) aux problématiques de pollutions (voir présentation P. Baranger)

# Risques de mouvements de terrains

Phénomènes de mouvements de terrains	Risque potentiel pour la sécurité publique
Effondrement localisé	oui si enjeux vulnérables
Affaissement	oui si enjeux vulnérables
Effondrement brutal	oui
Tassement	non
Mouvements de pente	oui si enjeux vulnérables

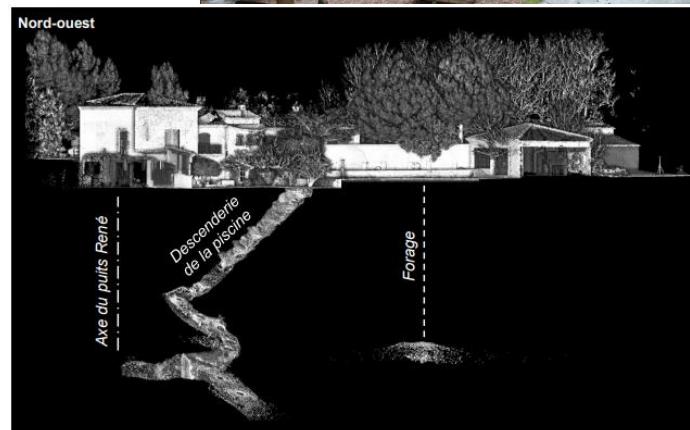
Exemple pour l'effondrement localisé



# Risques de mouvements de terrains : Démarche adoptée

**L'Etat examine les enjeux bâtis (habitations). Les infrastructures sont à la charge du gestionnaire**

- Identification des enjeux bâtis (habitations) situés en zones d'aléa
- Examen de la vulnérabilité des bâtiments (méthode élaborée avec le CSTB)
- Reconnaissances complémentaires (forages, fouilles, autres) si enjeux vulnérables (risque potentiel moyen à fort)
- Examen des données des reconnaissances
- Analyse des risques résiduels



# Risque corporel : Démarche adoptée

- Identification des ODJ pénétrables
- Examen de 3 critères :
  - Visibilité
  - Accessibilité
  - Fréquentation
- Avis et consolidation terrain
- Analyse des risques résiduels



*Exemple galerie à Osani*

**➔ Risque confirmé : signalement et recommandation**



## Risques de mouvements de terrains :

Seuls 3 bâtiments identifiés sur commune de Bastia (2) et Luri (1) en zones d'aléa effondrement localisé de niveau faible

➔ **Risque faible**

## Risques corporels :



Exemple puits à Castineta



Commune	Nombre ouvrages pénétrables	Risque corporel			Recommandation
		Faible	Moyen	Fort	
Bastia		Aucun			
Castifao	12	6	4	2	Obturation
Castineta	6		3	3	Obturation
Luri	4		1	3	Obturation
Meria	3	1		2	Obturation
Moltifao		Aucun			
Morosaglia	1		1		Obturation
Osani	1	1			Obturation
Pietralba	19		10	9	Obturation

N.B: Etudes en cours pour les communes d'Erbajolo, Focicchia, Guishoni, Noceta, Rospigliani, Saint-Andrea-di-Bozio et Vezzani

# Merci de votre attention