

SAINT REMY SUR ORNE

Évaluation des risques miniers

Aléa « mouvement de terrain »

- I. Principe de traitement du risque**
Rôle et responsabilité de l'État

- II. L'exploitation de Saint-Rémy**

- III. Étude des aléas miniers (GEODERIS)**
Méthodologie
Résultats

- IV. Perspectives**
Traitement des zones à risques
PLU

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

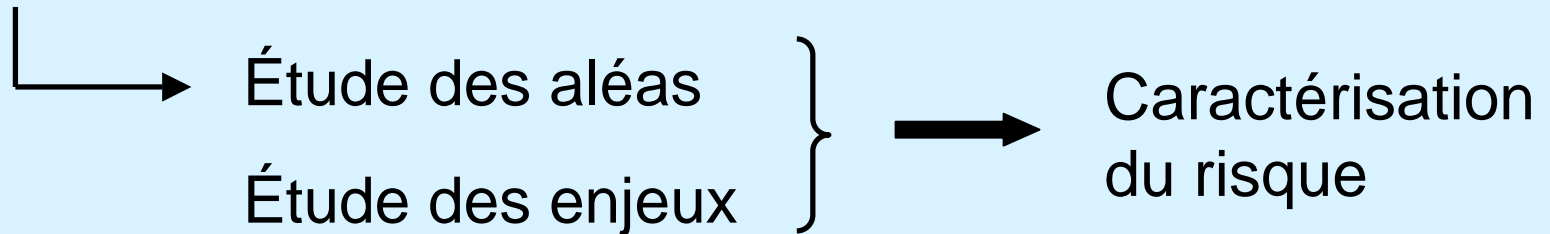
Quelques articles du code minier (réforme de 1999) :

- 75-1 —> État garant de la réparation des dommages si exploitant défaillant
- 75-2 —> Obligation d'information vendeur/acquéreur
- 93 —> État chargé de la surveillance et de la prévention des risques miniers
- 94 —> Élaboration des PPRM, au besoin
- 95 —> Expropriation

ACTIONS DE L'ETAT

Deux modalités d'intervention de l'État :

- Traitement des désordres —→ **réparation** à posteriori
- Anticipation du risque (**prévention**)



Traitement du risque

TRAITEMENT DU RISQUE

- ➔ Surveillance → anticipation des phénomènes
- ➔ Confortement et travaux de mise en sécurité pérenne
- ➔

| | | | |
|-----------------------|---|---|---------------------------------|
| Traitement impossible | } | → | L'expropriation est possible |
| Ou bien | | | |
| Coût > indemnisation | | | |
- ➔ Restriction de l'usage des terrains : gestion de l'avenir
 - └→ Porter à connaissance et PPRM : **Urbanisme**

GESTION DE L'URBANISME

➔ Objet :

Assurer la sécurité des personnes et des biens au regard des risques miniers

➔ Démarche :

- Information des communes par le préfet (PAC)
- Prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme et les décisions locales

➔ Si de larges zone urbaines sont concernées :

Le préfet prescrit l'élaboration d'un PPRM

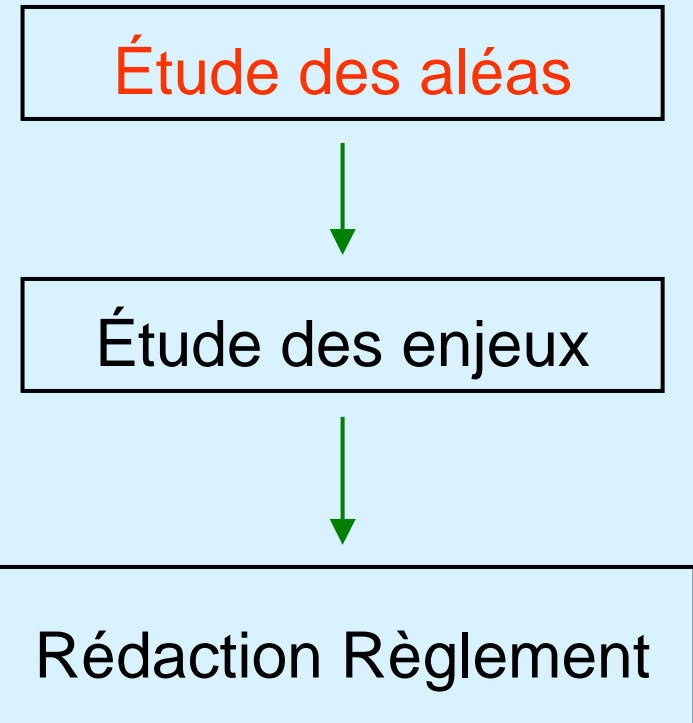
DEMARCHE PPRM

Plan de prévention des risques miniers

➔ Statut :

- Vaut servitude d'utilité publique (SUP)
- Fait règlement d'urbanisme
- Doit être annexé au PLU

➔ Démarche :



➔ Durée : 18 mois minimum

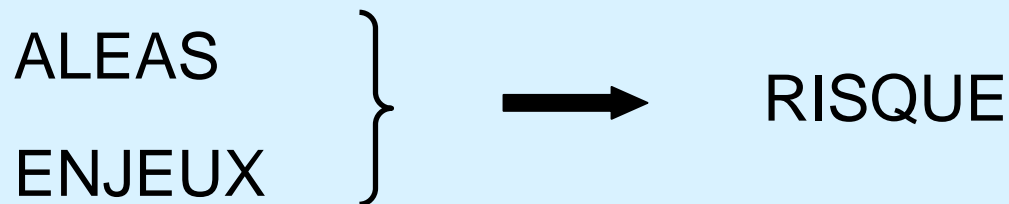
ETUDE DES ALEAS

➔ Aléa :

L'aléa est le croisement entre l'intensité d'un phénomène et sa probabilité d'occurrence

Dans le domaine minier on parle souvent de **prédisposition** du site plutôt que de probabilité

➔ Risque :



ETUDE DES ALEAS

Les principaux aléas pris en compte :

- **Effondrement**
- **Affaissement**
- Inondations
- Émanations de gaz de dangereux
- Pollutions des sols ou des eaux
- Émissions de rayonnements ionisants
- etc. ... (liste non exhaustive)

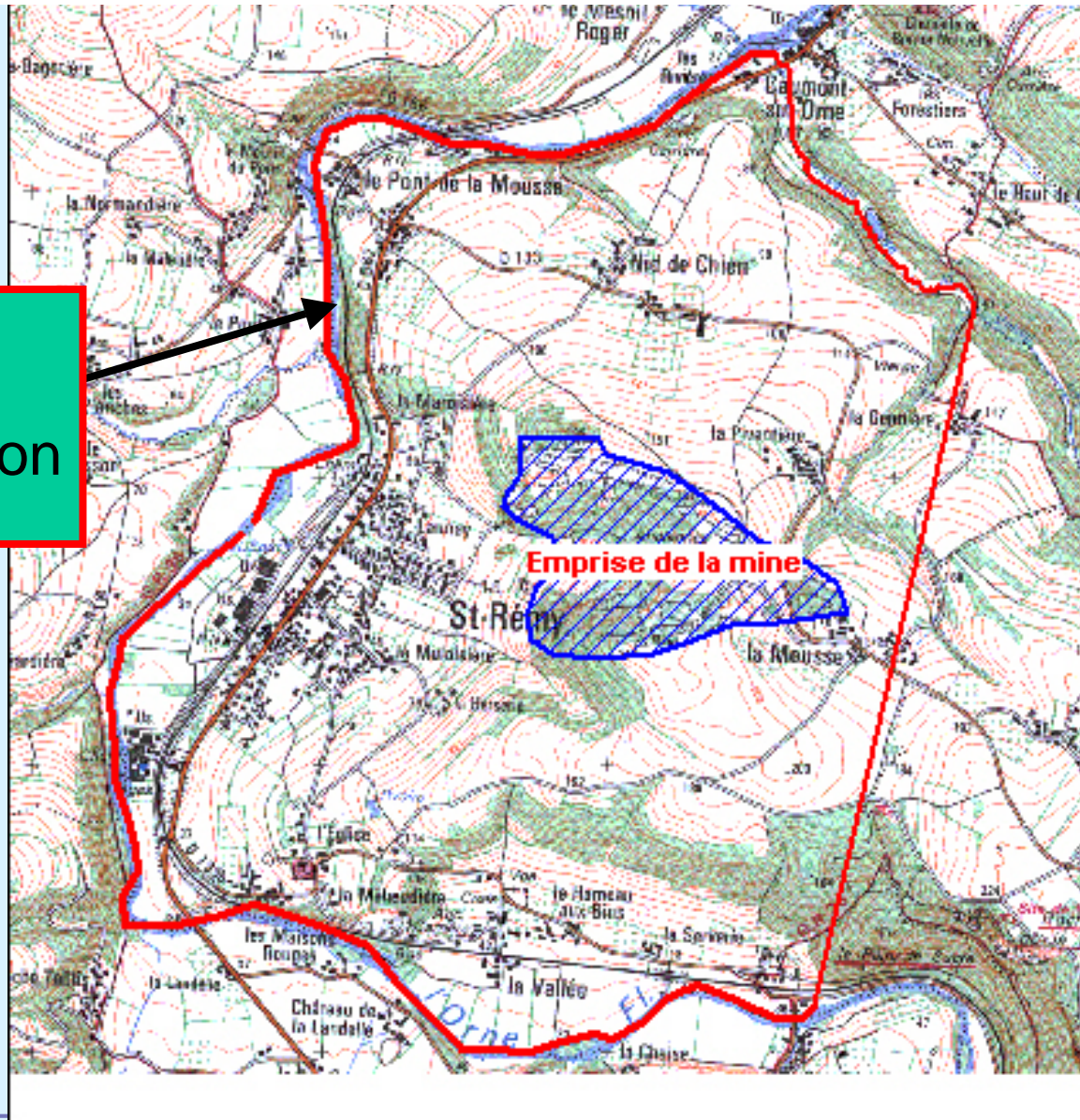
EXPLOITATION DE ST-REMY



Entrée du tunnel de l'Orne sous la route départementale

EXPLOITATION DE ST-REMY

Limite de
la concession



EXPLOITATION DE ST-REMY

Les grandes dates :

- XV^{ème} siècle sur le flanc de Beaumont
- 1875 : institution de la concession
- 1968 : fermeture
- 1981 : renonciation
- Superficie : 750 ha
- Commune concernée : St Rémy sur Orne

Évaluation et cartographie de l'aléa « mouvement de terrain »

Th. DELAUNAY

Bassin minier de Saint-Remy-sur-Orne

Cartographie de l'aléa « mouvement de terrain »

1. Déroulement de l'étude
2. Aspects généraux géologie, gisement et d'exploitation
3. Notion d'aléa
4. Phénomènes et mécanismes retenus
5. L'affaissement
6. L'effondrement localisé : rupture de travaux superficiels, fontis, rupture de tête de puits
7. L'écroulement
8. Le tassement
9. Aspects cartographiques de l'aléa « mouvement de terrain »
10. Risques et investigations complémentaires

Déroulement de l'étude

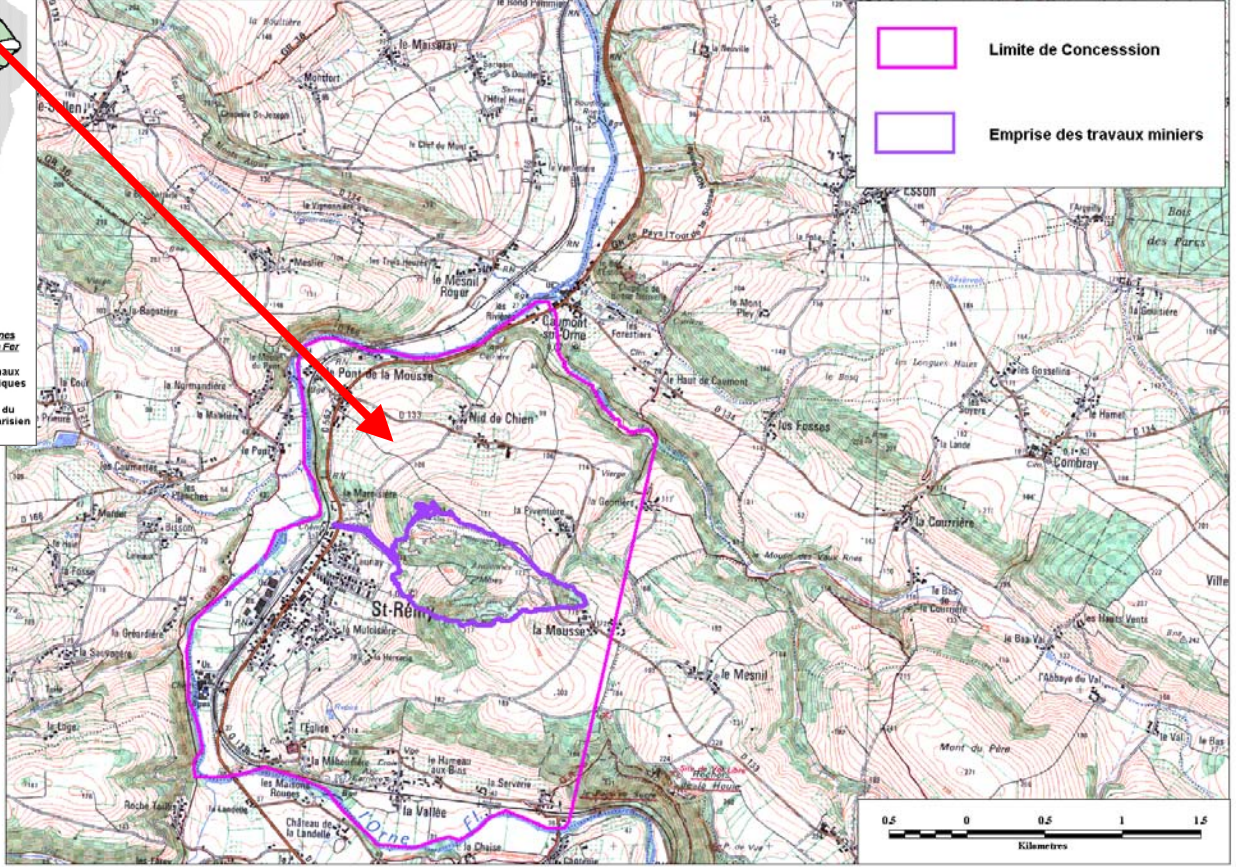
Phase informative

- calage des travaux miniers / orthophotoplan
- recensement et géoréférencement des ouvrages débouchant au jour et des désordres observés en surface
- regroupement de l'ensemble des données nécessaires et suffisantes pour déterminer l'aléa
- modélisation des conditions d'apparition en surface de phénomènes liés à l'effondrement de gisements pentés

Phase aléa

- identification des phénomènes et mécanismes pertinents, évaluation de leur éventualité et leur intensité
- cartographie en tenant compte des incertitudes

Situation et emprise des travaux miniers



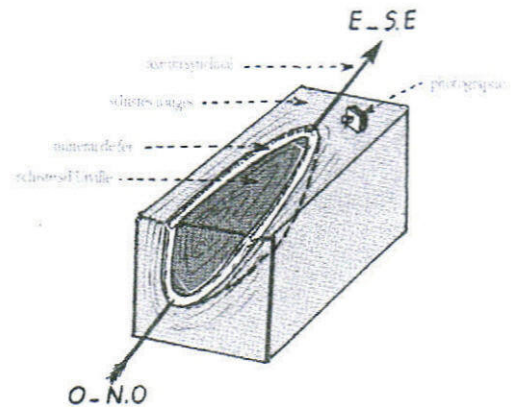
Géologie du gisement

Toit : Schistes d'Angers

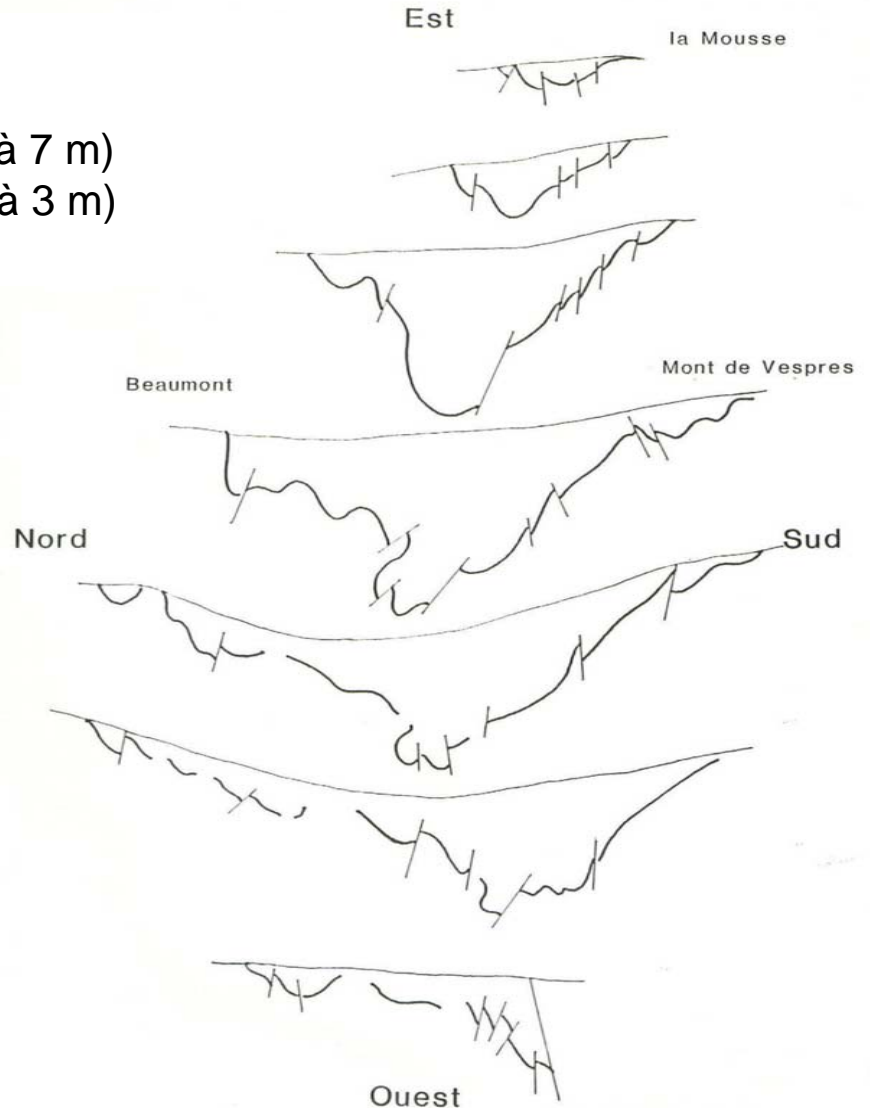
Couches : Minerai carbonaté (puissance 5 à 7 m)

Minerai à Hématite (puissance 2 à 3 m)

Mur : Quartzites cambriens

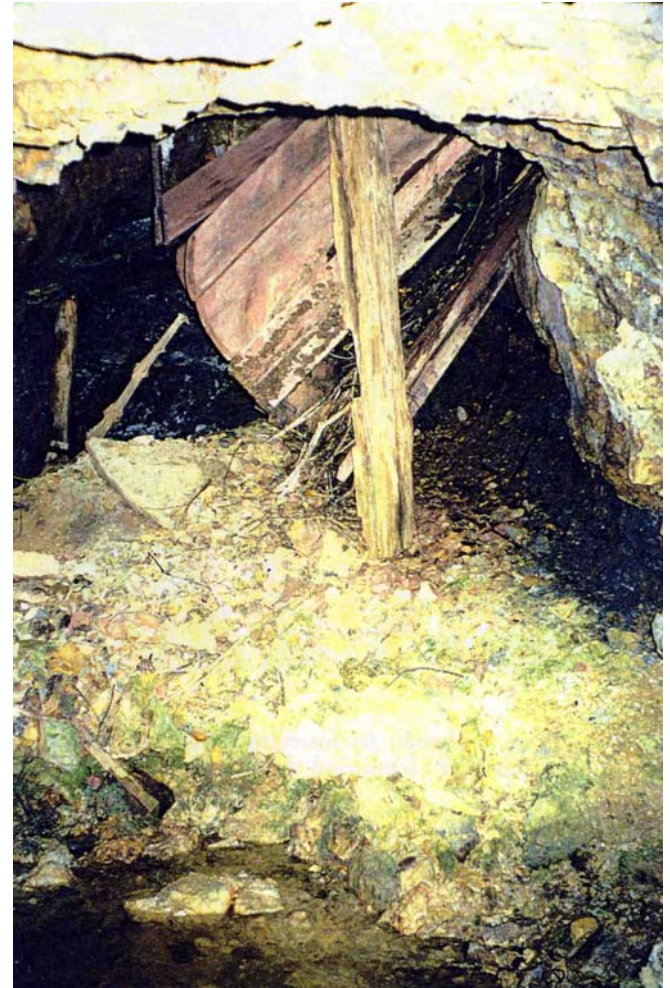


Bloc diagramme de la terminaison périclinale de Saint-Rémy.



Phases d'exploitation

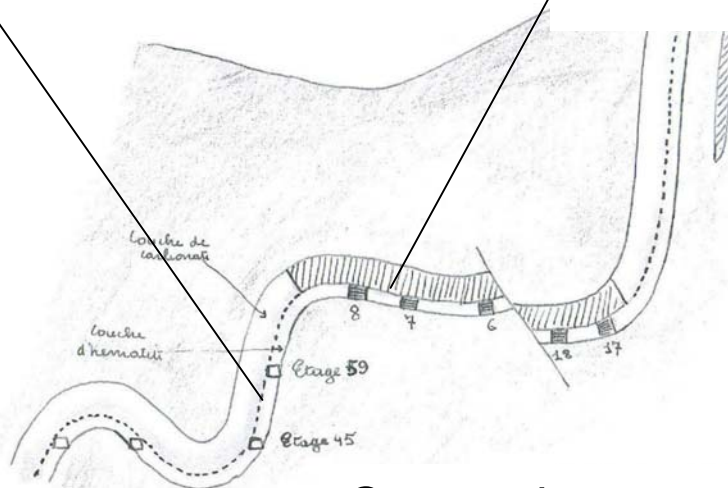
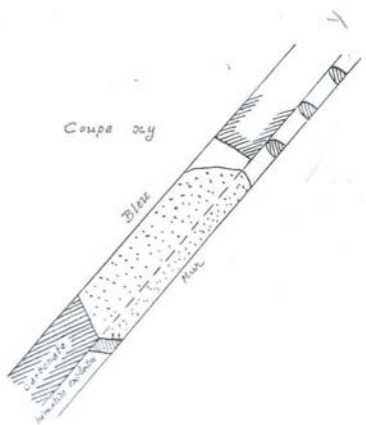
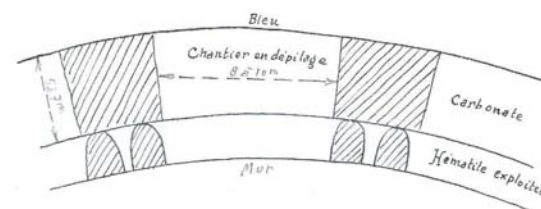
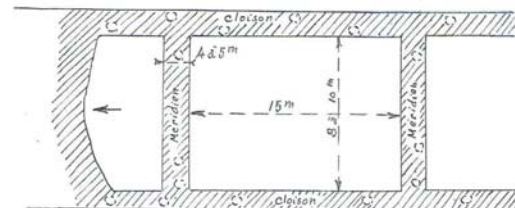
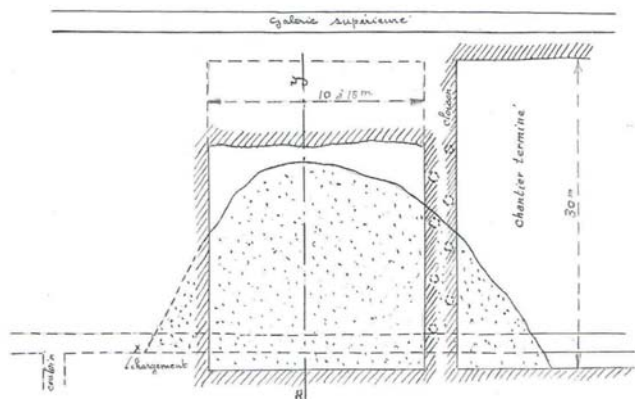
1. Exploitation du banc à hématite
2. Exploitation du banc carbonaté
3. Exploitation à ciel ouvert



Ossature des travaux miniers et méthodes d'exploitation

Taille montantes et chambres magasins

Taille chassante en plateau



Coupe des travaux

minera
unt

Notion d'aléa

Croisement de :

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

son éventualité, ou sa probabilité d'occurrence

probabilité de sa survenance (si évènements passés) ou prédisposition d'un site à en être affecté (comparaison à d'autres configurations ou bassins de risque similaires)

Phénomènes et mécanismes retenus

Aléas « mouvement de terrain » retenus

- l'affaissement
- l'effondrement localisé
- l'éboulement de front de mine à ciel ouvert
- le tassement sur déblais d'exploitation

Aléa « mouvement de terrain » non retenu

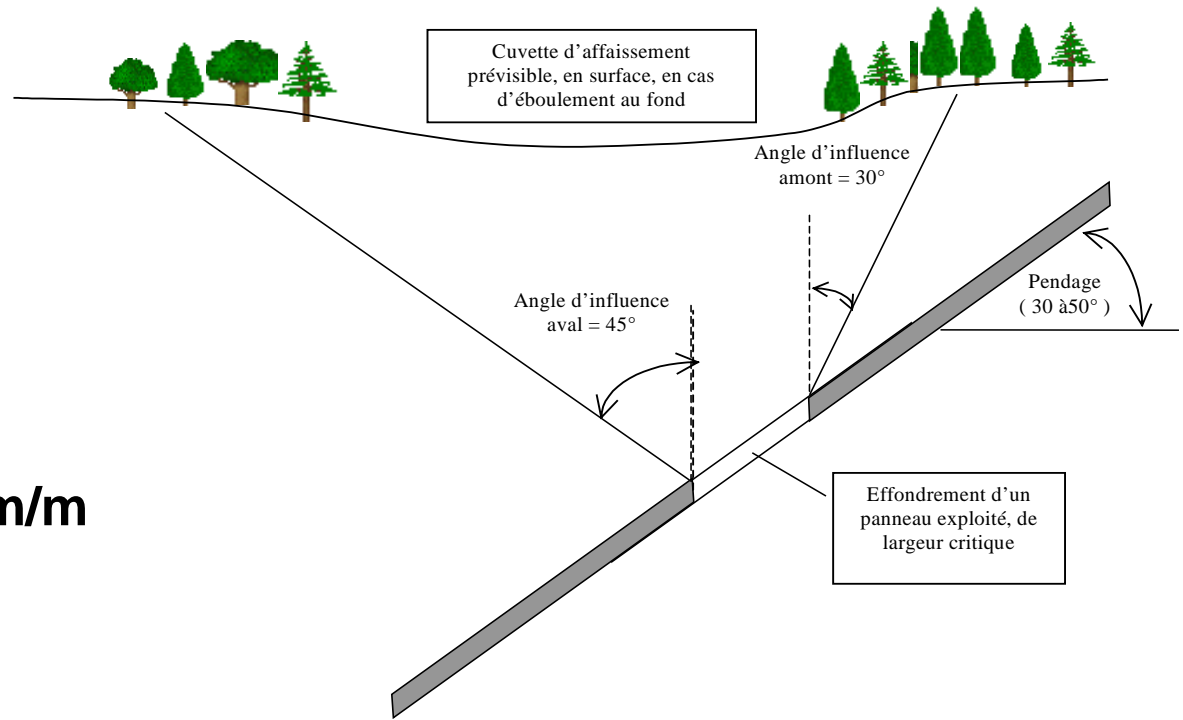
- l'effondrement généralisé

L'affaissement

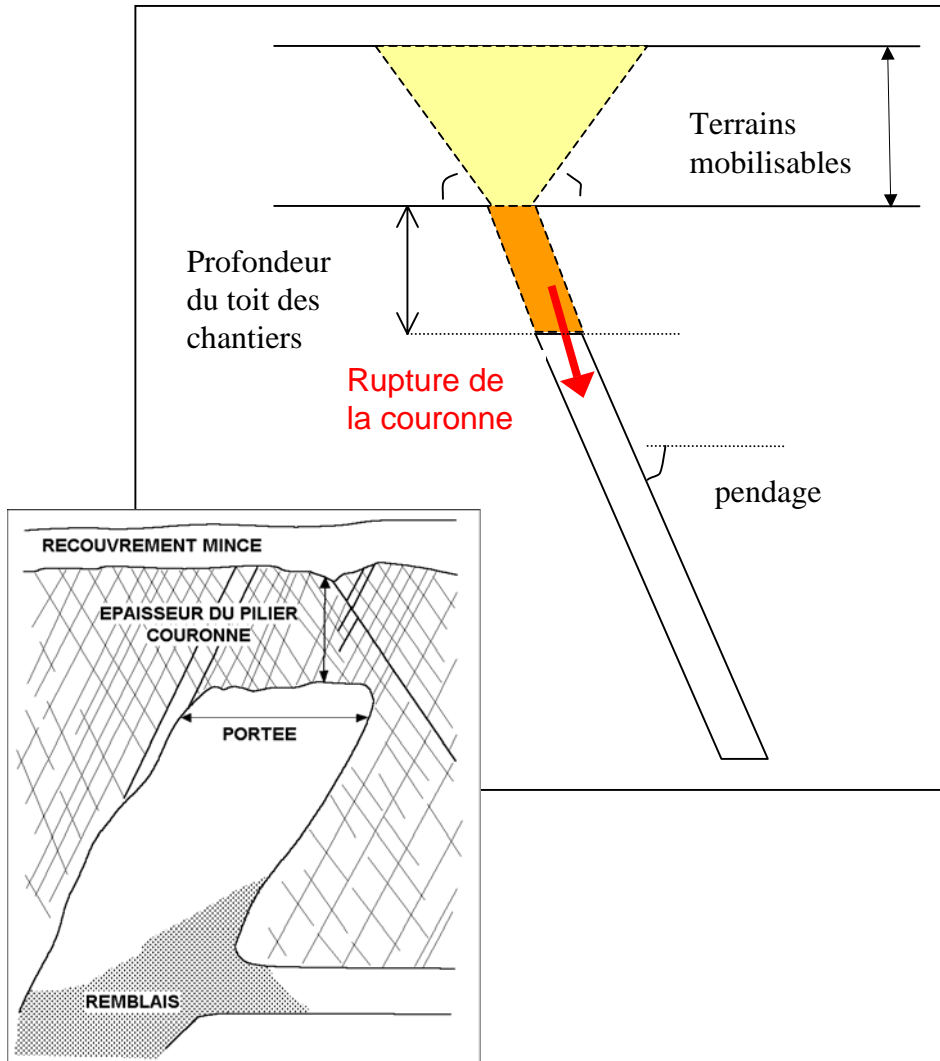
ALEA MOYEN

Déformation 25 à 40 mm/m

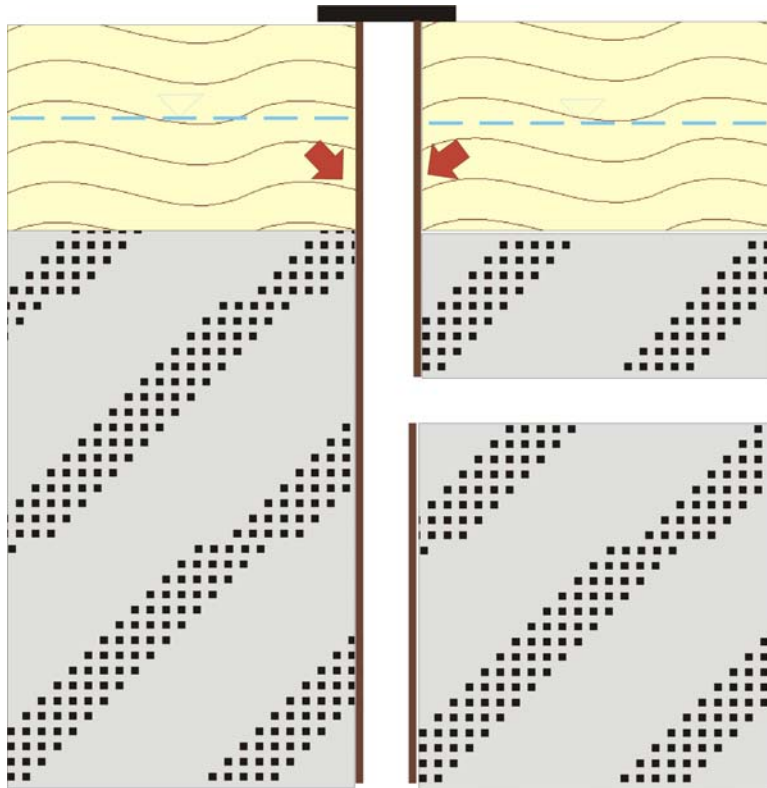
Pente 8 à 13 %



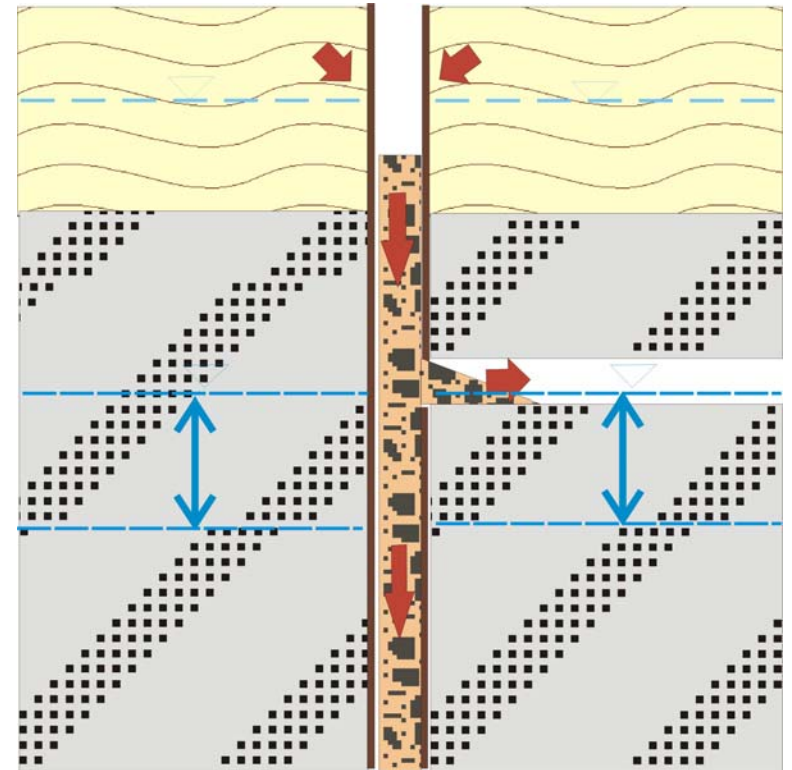
L'effondrement localisé sur chantiers peu profonds



L'effondrement localisé sur puits

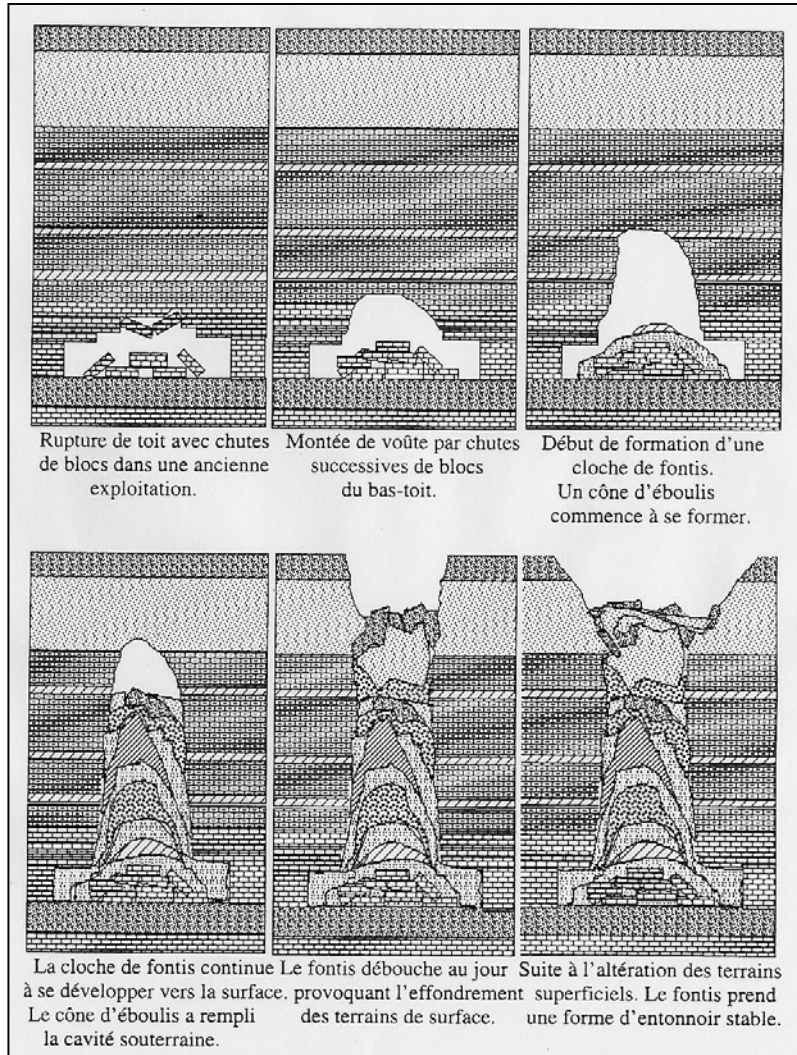


Puits non remblayé

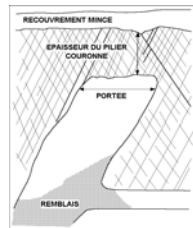


Puits remblayé

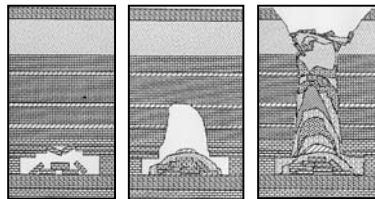
L'effondrement localisé sur galeries isolées



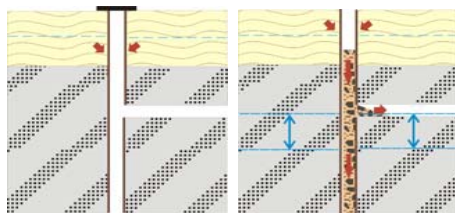
L'effondrement localisé : Niveaux d'aléa



ALEA MOYEN à FORT (tous travaux peu profonds + possible cratère > 10 m)



ALEA MOYEN (à FAIBLE)
(galeries à – de 30 m profondeur + cratère ≤ 10 m)

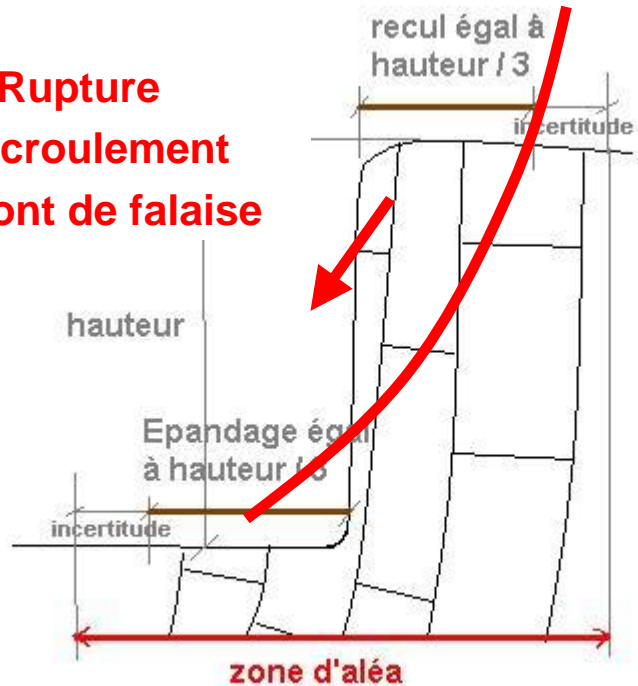


ALEA FORT
(absence de mise en sécurité + cratère ≤ 10 m)

L'écroulement

Cela correspond à l'éboulement de front de mine (falaise) à ciel ouvert

**Rupture
et écroulement
du front de falaise**



ALEA MOYEN



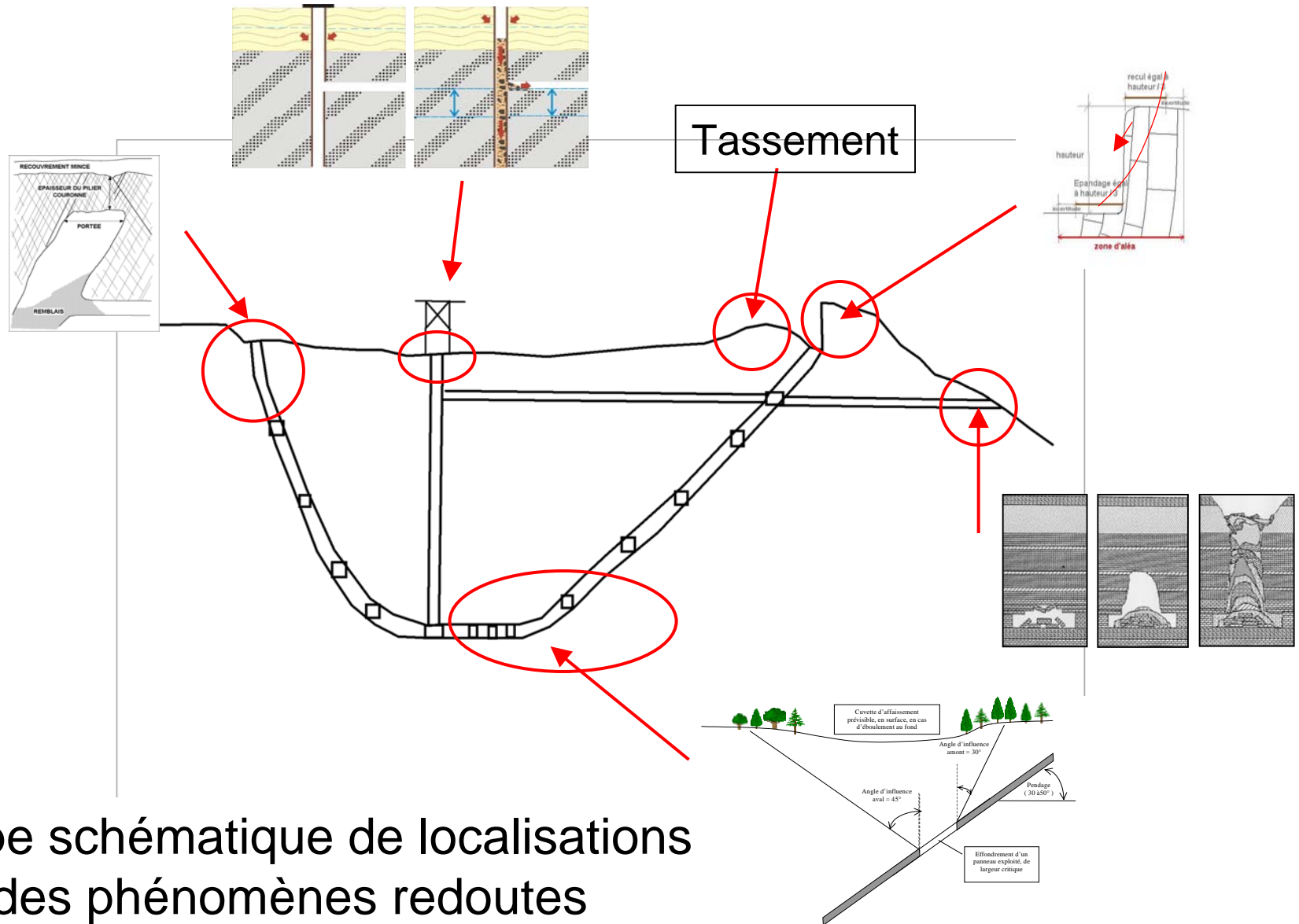
Le tassement sur stériles de mine



Tassements sur
déblais de stériles
d'exploitation à ciel
ouvert

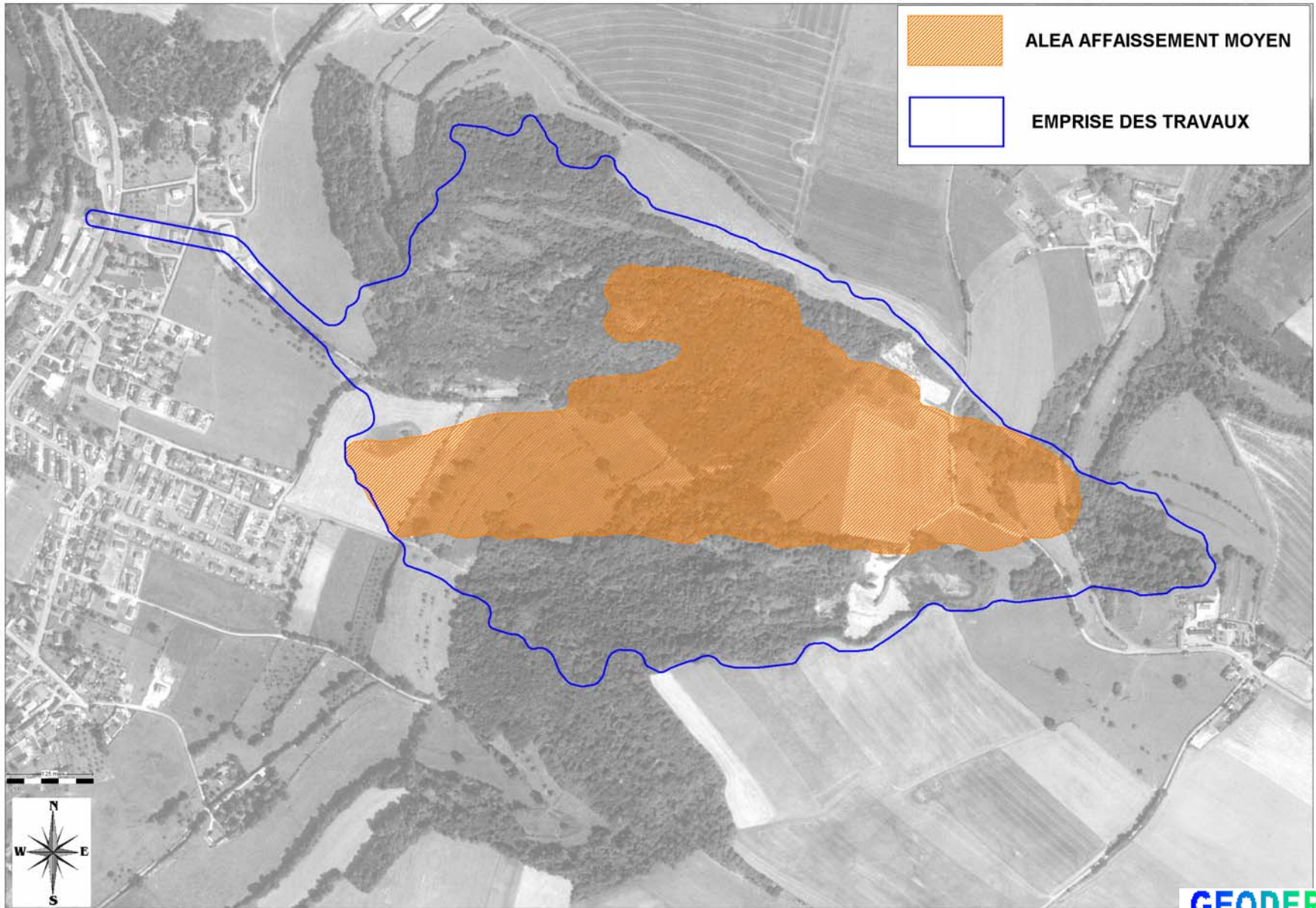
ALEA FAIBLE

Cartographie de l'aléa « mouvement de terrain »



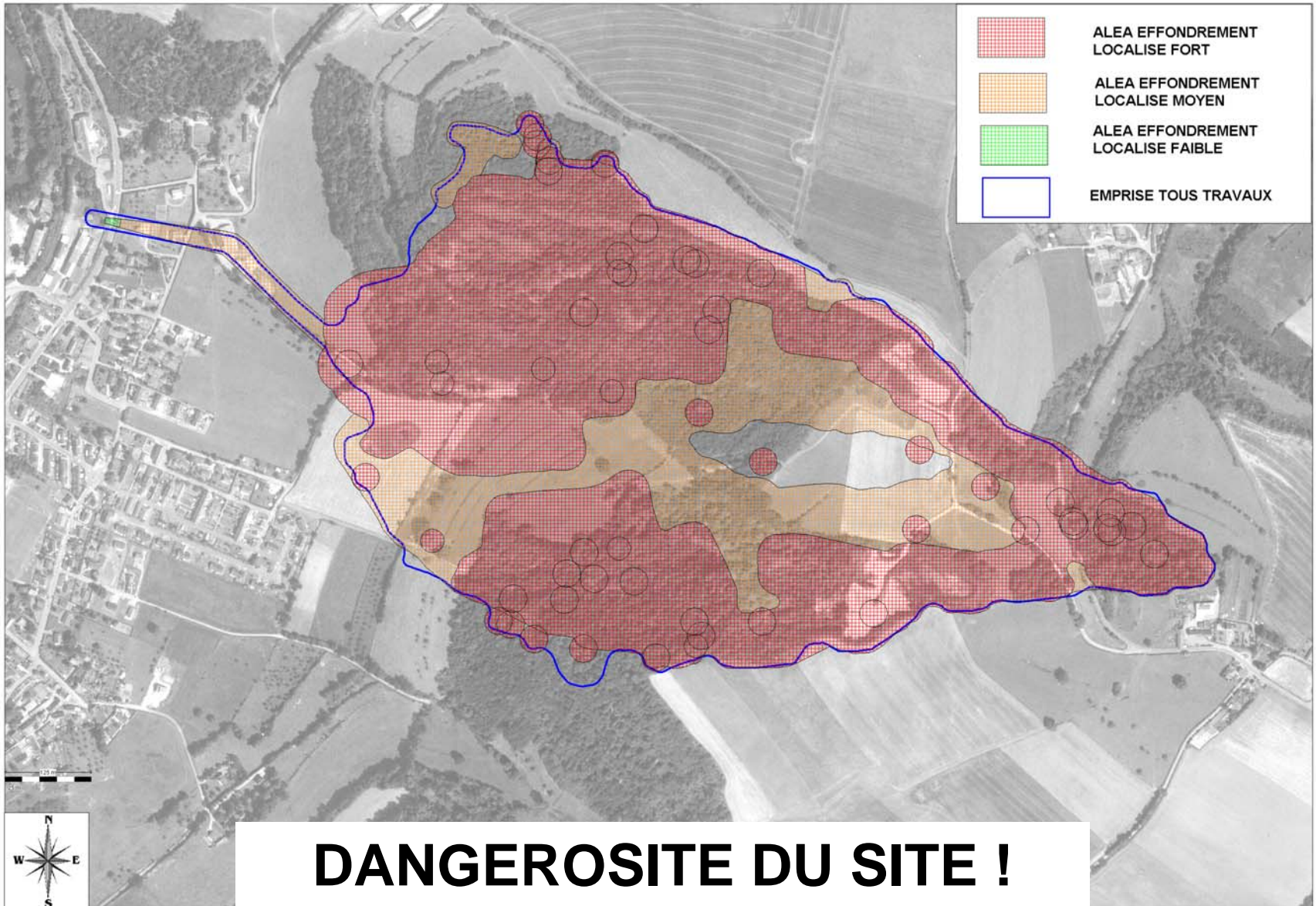
Coupe schématique de localisations des phénomènes redoutés

Alea affaissement



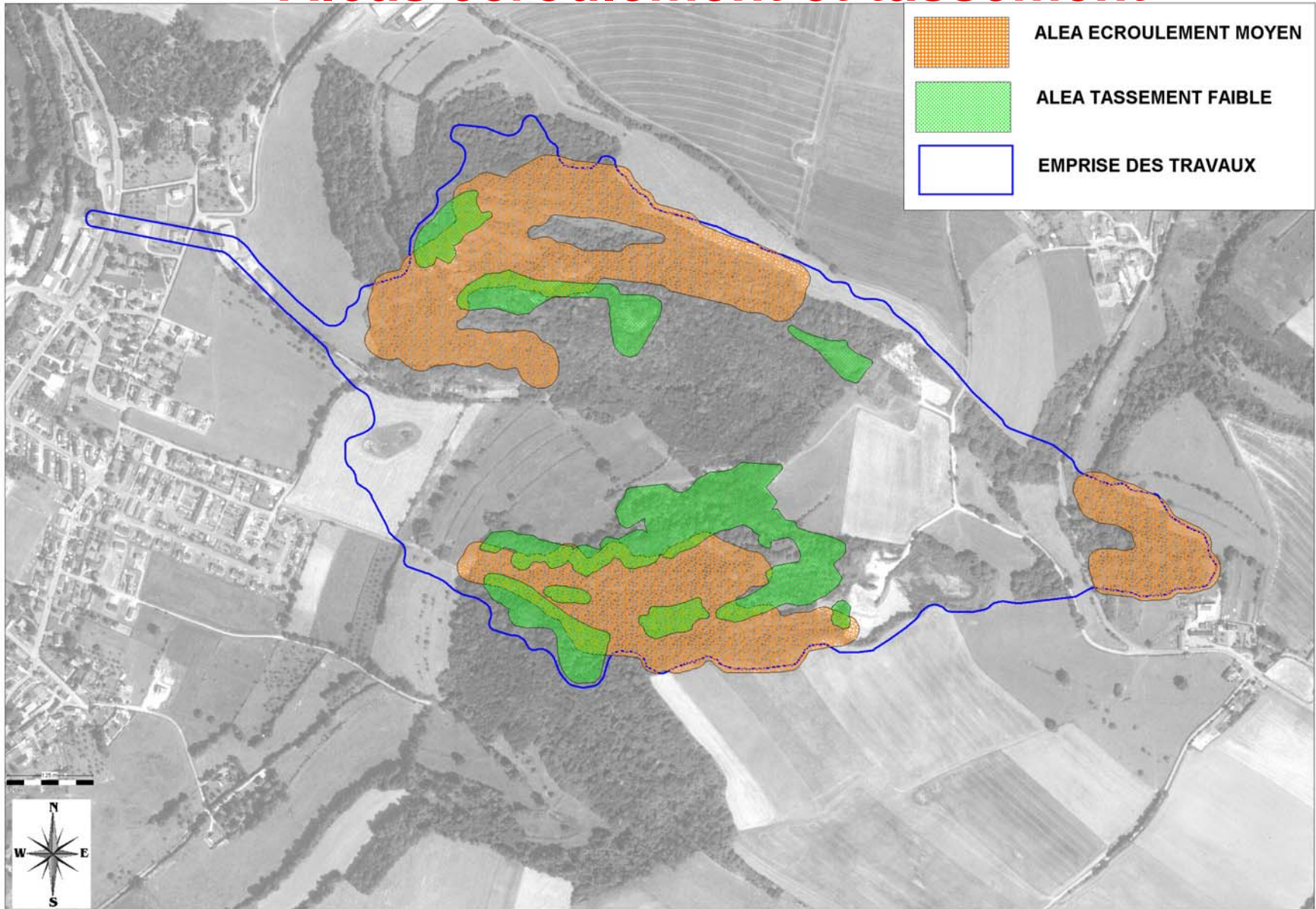
| | |
|---|--------------------------------|
|  | ALEA AFFAISSEMENT MOYEN |
|  | EMPRISE DES TRAVAUX |

Aléa effondrement localisé



DANGEROUSITE DU SITE !

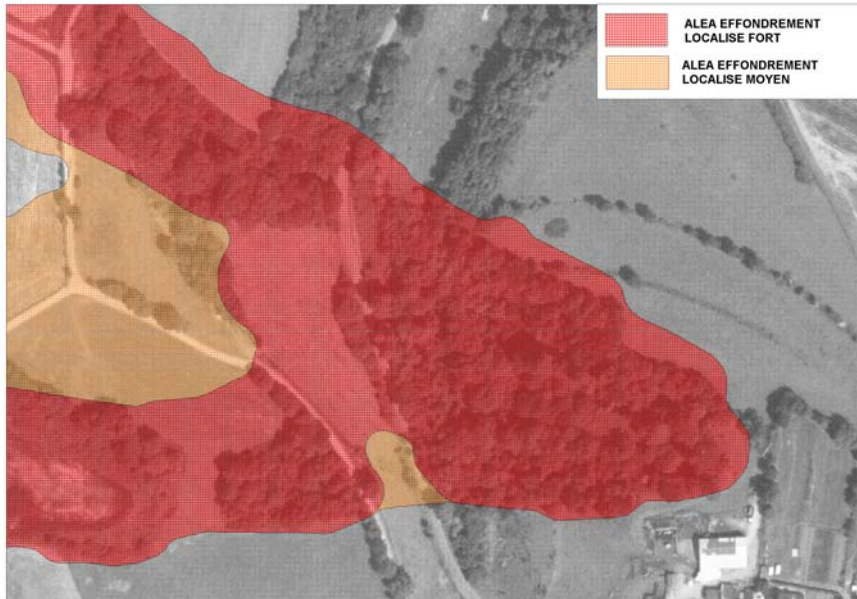
Aléas écoulement et tassement



Enjeux, notions de risque



Deux maisons et une ferme sur Tunnel de l'Orne en zone d'aléa moyen sur galerie isolée



Route départementale n°133 en zone d'aléa effondrement localisé fort sur chantiers peu profonds sur une longueur de plus de 200 m

Investigations complémentaires

Etude des risques résiduels sur enjeux par :

- Observation des travaux du fond si possible (visite prévue en basses eaux)
- Sondages de reconnaissance des galeries et auscultations laser/sonar et caméra vidéo



PERSPECTIVES

Traitement du risque

P.L.U.

ENJEUX CONCERNES

- ➔ 2 maisons (tunnel de l'Orne)
- ➔ Un ensemble de bâtiments agricoles (tunnel de l'Orne)
- ➔ Une portion de la RD n° 562 (tunnel de l'Orne)
- ➔ Une portion de la RD 133 (travaux peu profonds)

ACTIONS PREVUES

➔ Zones d'enjeux :

Si possible, visite cavités

Sondages, vidéo, laser



Préciser le risque

Traiter le risque

➔ Zone non urbanisée :

- Information des propriétaires et gestionnaires
- Information périphérique et clôture des accès

MESURES CONSERVATOIRES

➔ RD 133 :

- Signaler le risque d'effondrement de la chaussée
- Réduire la vitesse
 - ↳ Donner au conducteur le temps de s'arrêter s'il voit un cratère sur la chaussée
- Interdire les transports en commun de personnes

P.L.U.

➔ Informé sur le risque :

- Signaler le risque minier dans le sommaire
- Annexer carte des aléas et notice informative

➔ Réglementer :

- Interdire les constructions dans les zones d'aléa non urbanisées
- Soumettre l'extension de l'existant à condition (tunnel de l'Orne)