

**BASSIN DE LIGNITE DU MINERVOIS**  
**Concessions de Bize, Mailhac et Pouzols – Sainte**  
**Valière et permis d’exploitation de la Roueyre**  
**Département de l’Aude**  
**Evaluation et cartographie des aléas miniers**



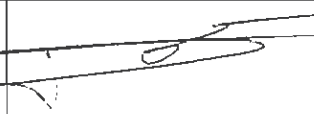
**DIFFUSION :**

Jehan GIROUD  
Jacques BUSSET  
Dominique MIDOT

DRIRE LRO (2 ex.)  
Pôle Après-Mines Sud  
GEODERIS D

**Réf : GEODERIS S 2007/56DE - 07LRO2110**

**Date : 29/05/07**

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	O. LEFEBVRE	J.F. NOIREL	A. DOMMANGET
Visa			

**BASSIN DE LIGNITE DU MINERVOIS**  
**Concessions de Bize, Mailhac et Pouzols – Sainte**  
**Valière et permis d’exploitation de la Roueyre**  
**Département de l’Aude**  
**Evaluation et cartographie des aléas miniers**

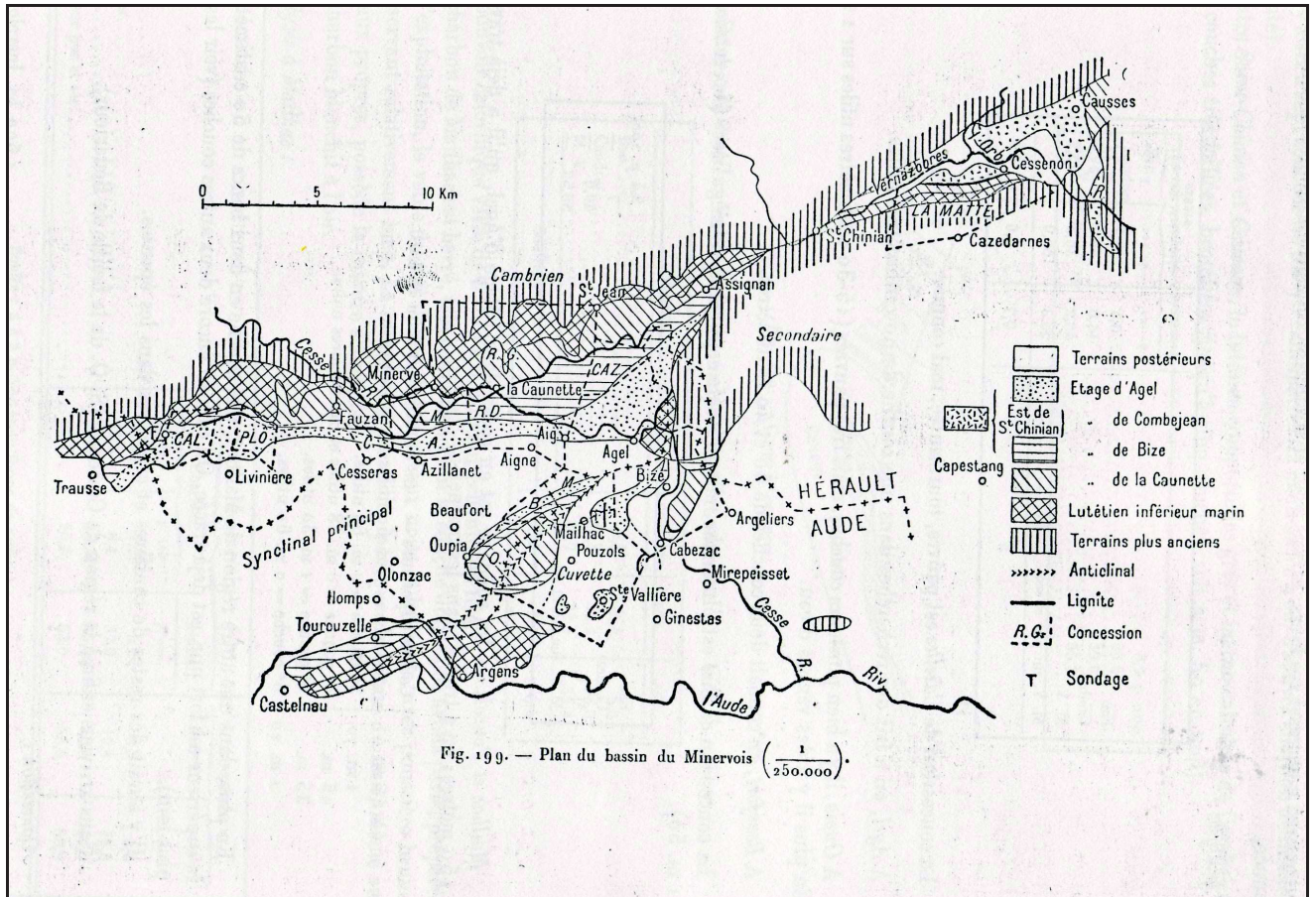
**SOMMAIRE**

<b>1.</b>	<b><i>Cadre et objectif</i></b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b><i>Méthodologie et travaux effectués</i></b> .....	<b>5</b>
2.1.	<b>Situation minière / historique</b> .....	<b>5</b>
2.2.	<b>Déroulement de l’étude</b> .....	<b>5</b>
2.3.	<b>Risque et aléa</b> .....	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b><i>Aléas résiduels</i></b> .....	<b>7</b>
3.1.	<b>Incertitude et marges d’affichage</b> .....	<b>7</b>
3.2.	<b>Nature des aléas résiduels retenus</b> .....	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b><i>Conclusion</i></b> .....	<b>12</b>

**Mots clés** : PPRM, lignite, minervois, Aude, aléas

## 1. CADRE ET OBJECTIF

Le bassin de lignite éocène du Minervois s'étend sur 30 km de longueur entre les départements de l'Aude et de l'Herault selon une orientation Sud-Sud-Ouest / Nord/Nord Est.



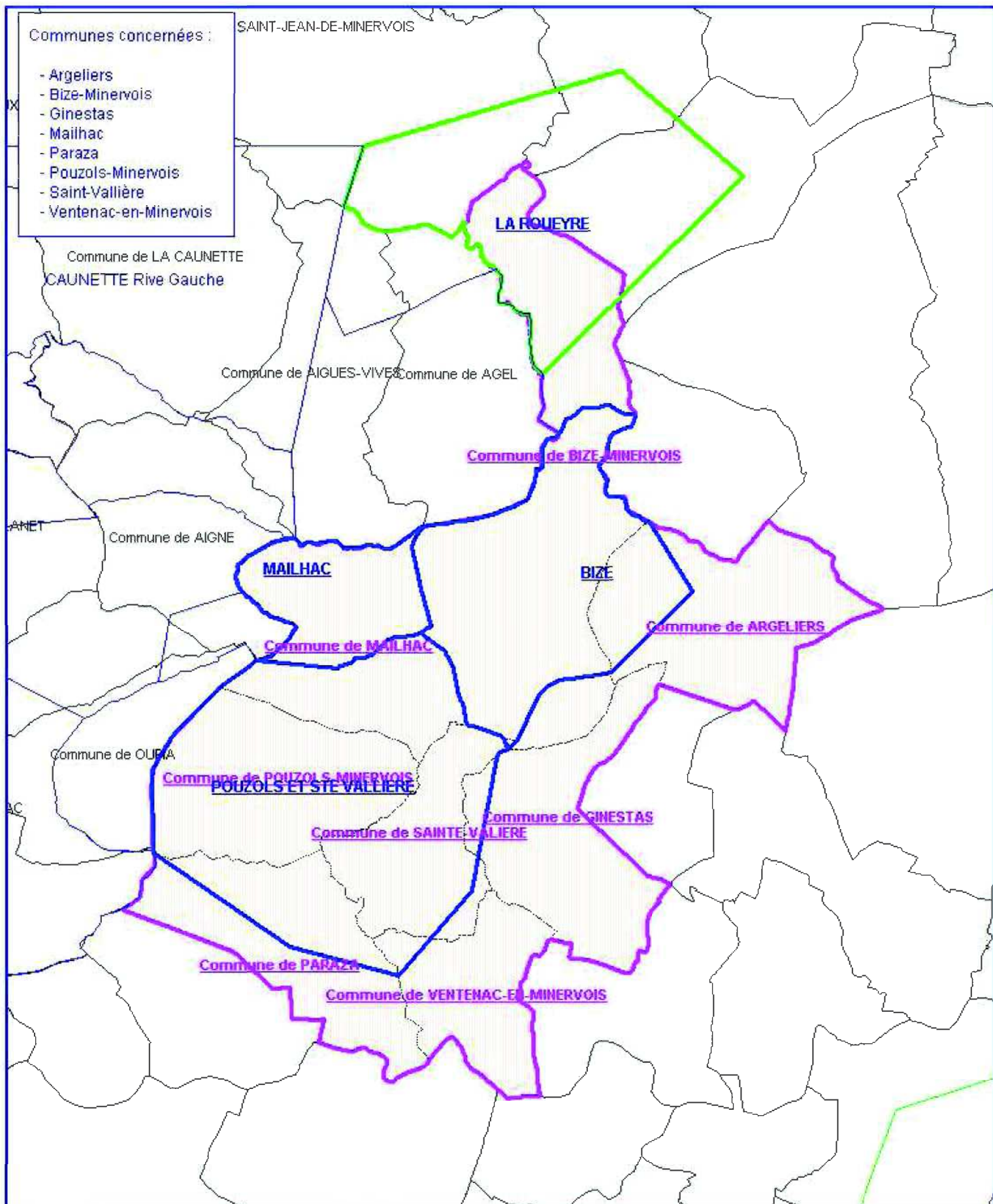
Extrait de « Bassins houillers et lignitifères de la France (Desrousseaux, 1937)  
NB : se fier à l'échelle graphique

La géologie tourmentée et la topographie marquée ont permis l'expression de nombreux affleurements de couches généralement de puissance métrique, exploités depuis des temps anciens. Ainsi, plus de 60 ouvertures débouchant au jour sont mentionnées en 1810 sur la concession de Bize. Aucune exploitation n'a été menée depuis 1952.

Compte tenu de la structure du gisement et de la topographie, de nombreuses mines dont la mémoire s'efface ont été ouvertes.

Conformément à la loi du 30 mars 1999 et au décret du 6 juin 2000, la DRIRE a souhaité engager une démarche en vue de l'établissement d'un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM). Compte tenu de la position géographique du bassin, à cheval entre deux départements, 2 démarches parallèles ont été lancées. **Le présent rapport concerne uniquement les titres affectant le département de l'Aude** (voir figure 1).





L'objectif de l'étude est de :

- déterminer l'existence et la nature des aléas résiduels après l'arrêt de l'exploitation,
- délimiter les zones concernées par ces aléas.

GEODERIS a sollicité la collaboration de l'INERIS pour réaliser la synthèse des données et l'évaluation des aléas.

Les données acquises devront permettre de décider de la pertinence de la mise en œuvre d'un PPRM, de définir le périmètre d'instruction et d'établir les cartes réglementaires prescrivant les restrictions d'urbanisme et les modalités de construction.

Elles permettent également d'identifier, à partir des fonds topographiques ou photographiques (orthophotoplan et SCAN 25 de l'IGN) utilisés les zones à risques potentiels : présence d'aléas significatifs sous des enjeux existants (habitations, voiries...).

## **2. METHODOLOGIE ET TRAVAUX EFFECTUES**

### **2.1. SITUATION MINIERE / HISTORIQUE**

Si les premières exploitations des affleurements sont antérieures à 1810, l'extraction s'est poursuivie jusqu'en 1952. Le tableau suivant présente les principaux éléments concernant les titres étudiés.

Titre	Institution	Production	Statut	Remarque
Concession de Bize*	02/12/1814	Environ 30 000t	Annulée le 13/09/1967	Nombreux sites d'exploitation
PEX de la Roueyre	03/02/1945	Inconnue	Expiré le 11/02/1948	Production non déclarée comme telle (recherches)
Mailhac	30/04/1828	Environ 150 000 t de 1911 à 1952	Renoncée le 16/07/1960	Réunion avec Pouzols et Sainte Valière en 1924
Pouzols et Sainte Valière	16/06/1830	Voir Mailhac	Renoncée le 16/07/1960	

*\*La concession de Bize a été accordée pour Alun, Couperose (pyrite) et Lignite, mais les données retrouvées ne concernent que le lignite.*

### **2.2. DEROULEMENT DE L'ETUDE**

Conformément à la méthodologie des études pré PPRM, l'étude est basée essentiellement sur une analyse documentaire, dans le cas présent des archives de la DRIRE Languedoc Roussillon et la subdivision de Carcassonne ainsi que des archives départementales, complétée par des visites de site et enquêtes.

L'étude est structurée en deux volets :

1. **Une phase informative**, présentant la synthèse des données minières, le repositionnement des travaux dans leur environnement et les éléments utiles et nécessaires à l'évaluation des aléas résiduels (géologie, hydrogéologie, indices de désordres...). Le rapport, réalisé par l'INERIS, est présenté en annexe A (rapport INERIS-DRS-06-77686/R01). Le produit de cette phase est une carte informative, positionnant les différents éléments sur orthophotoplan.
2. **Une phase d'évaluation et de cartographie de l'aléa**. Sur la base des données acquises lors de la phase informative, les différents phénomènes potentiellement envisageables compte tenu de la nature des travaux sont étudiés et évalués à la lumière des paramètres environnementaux spécifiques au site. Enfin, l'enveloppe des zones affectées par les différents aléas est reportée sur fond cartographique. Le rapport d'évaluation et de cartographie des aléas ainsi que les cartes d'aléas sont présentés en annexe B (rapport INERIS-DRS-06-77686/R02).

### **2.3. RISQUE ET ALEA**

L'aléa est un concept spécifique à la terminologie du risque qui correspond à l'éventualité qu'un phénomène se produise sur un site donné en atteignant une intensité ou une gravité qualifiable ou quantifiable. Dans le domaine du risque minier comme celui du risque naturel, l'aléa résulte du croisement de l'intensité d'un phénomène redouté et de l'éventualité de sa survenance.

L'aléa est hiérarchisé en l'appliquant à différentes configurations. Les termes « aléa fort » ou « aléa très fort » signifient que les zones concernées sont plus prédisposées à l'apparition de dégradations en surface que les zones « d'aléa moyen » ou « d'aléa faible » ou que les phénomènes susceptibles de se produire dans cette zone sont d'un niveau plus élevé.

Une zone de risque est définie comme la partie de la zone d'aléa dans laquelle se trouve un enjeu vulnérable en surface (habitation, infrastructure...).

### **3. ALEAS RESIDUELS**

---

#### **3.1. INCERTITUDE ET MARGES D’AFFICHAGE**

L’affichage de l’aléa lié à un élément minier intègre l’extension du phénomène, l’incertitude de localisation intrinsèque de l’ouvrage ou du secteur de travaux concerné et une incertitude propre au support cartographique.

L’incertitude de localisation relative à l’ouvrage minier dépend des éléments ayant mené à son positionnement. Si les ouvrages relevés sur le terrain au DGPS se voient attribuer une très faible incertitude (de quelques décimètres à quelques mètres), ceux dont la position est tirée d’anciens croquis portant peu de points de repère se voient attribuer l’incertitude du plan dont ils sont issus.

Le support cartographique (SCAN 25, photogrammétrie, orthophotoplan) de par sa précision est lui-même vecteur d’une erreur de positionnement indépendante des ouvrages miniers. Elle est de l’ordre de 20 m environ pour le SCAN 25, et de moins de 5 m pour l’orthophotoplan.

Ces incertitudes n’apparaissent pas en cartographie de phase informative, mais sont incluses dans les marges prises en compte pour l’affichage des aléas.

#### **3.2. NATURE DES ALEAS RESIDUELS RETENUS**

Le décret en conseil d’Etat n° 2000-547 du 16 juin 2000 relatif à l’application des articles 94 et 95 du code minier stipule que les PPRM sont élaborés et mis en œuvre dans les conditions prévues par la loi du 22 juillet 1987 ainsi que par le décret du 5 octobre 1995. Les aléas pris en compte, au titre de l’article 2 du décret du 5 octobre 1995 sont notamment les suivants : affaissements, effondrements, fontis, inondations, émanations de gaz dangereux, pollutions des sols ou des eaux, émissions de rayonnements ionisants.

Compte tenu de la nature de la substance exploitée (lignite), les aléas pris en compte dans le cas présent sont ceux liés aux mouvements de terrain, aux émissions de gaz et à la pollution des eaux.

On pourra se reporter au rapport INERIS DRS-06-77686/R02 en annexe B pour le détail des phénomènes et l’évaluation des aléas.

Le tableau 1 de la page suivante présente les phénomènes retenus, les configurations correspondantes, les niveaux d’aléa ainsi que les modalités de cartographie.

- **L’affaissement** : il correspond à un mouvement souple et progressif des terrains de surface induit par l’effondrement des travaux souterrains. Il se manifeste par l’apparition de dépressions sous forme de cuvettes et concerne :

Aléa	Niveau retenu	Mécanisme	Configuration	Modalités de cartographie
Effondrement localisé	Moyen	fontis	Galeries ou fendues isolées situées à moins de 30 m de profondeur	Incertitude de localisation propre à l'objet minier+extension latérale de 5 m
		fontis	Zones de travaux peu pentés situés à moins de 30 m de profondeur	Incertitude de localisation propre à l'objet minier+extension latérale de 5 m
		fontis	Exploitations pentées ou superposées situées à moins de 30 m de profondeur	Incertitude de localisation propre à l'objet minier+extension latérale de 5 m
	Faible	débouillage, rupture de tête de puits	Puits non classés en aléa faible	Rayon+extension latérale+incertitude de 0,3 à 50 m
		débouillage, rupture de tête de puits	Puits mis en sécurité et puits dont l'origine minière est douteuse	Rayon+extension latérale+incertitude de 0,3 à 50 m
		fontis	Grattages et secteurs proches d'affleurements	Incertitude de localisation propre à l'objet minier+extension latérale de 5 m
Affaissement	faible		Travaux pentés situés à moins de 50 m de profondeur	Incertitude de localisation de l'objet minier + angle d'influence de 35 °
Tassement	Faible		Terrils	Emprise+3m (incertitude support orthophotoplan)
			Galeries isolées ou fendues entre 30 et 50 m de profondeur	Incertitude de localisation propre à l'objet minier+extension latérale de 5 m
			Travaux souterrains peu pentés à moins de 50 m de profondeur	Incertitude de localisation de l'objet minier + angle d'influence de 35 °
			Têtes de puits, fontis et affaissements anciens	Rayon+extension latérale+incertitude de 0,3 à 50 m
Emission de gaz de mine	Moyen		Ouvrages débouchant au jour non traités par bouchon béton	Rayon de sécurité de 15 m +incertitude de localisation
	Faible		Zone de travaux suffisamment étendus et non noyés	Zone d'influence d'influence (angle 35°)+incertitude localisation
Pollution des eaux superficielles	Faible		Tronçons de cours d'eau en aval de zones de travaux, jusqu'à un rapport surfacique (bassin versant naturel/travaux) de 200	Linéaire de cours d'eau
Pollution des eaux souterraines	Faible		Tous les travaux souterrains suffisamment étendus	Emprise des travaux+incertitude de localisation+zone d'influence

Tableau 1



1. les exploitations totales (tout le minerai est enlevé dans les tailles), menées à moyenne ou grande profondeur et présentant des extensions horizontales importantes. Il se produit dans les cinq ans suivant l'arrêt de l'exploitation.

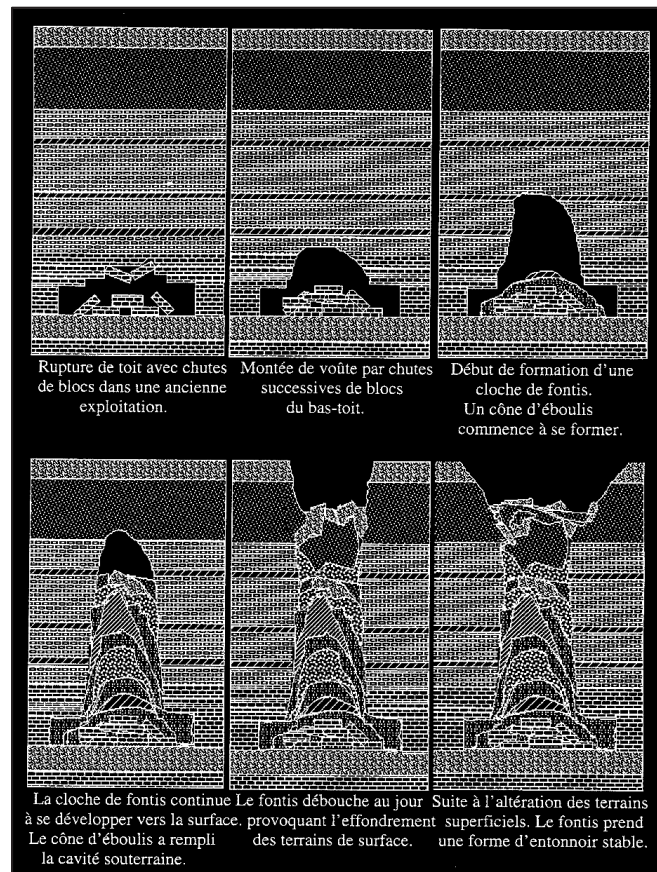


*Cuvette d'affaissement de Bray-en-Cinglais – Soumont (14)*

2. Les exploitations partielles (chambres et piliers) présentant des configurations de profondeur, d'exploitation et de pendage favorables au déclenchement de ce type de phénomène (gisements pentés avec possibilité de débourages de remblai, ou suffisamment profonds pour menacer la stabilité des piliers).

Dans le cas présent, les configurations qui ont été considérées comme favorables au développement de ce type de phénomène sont les exploitations pentées et remblayées peu profondes (mines Maurel, la Mairie, Landure, les Tuileries et Saint Jean de Caps). Le niveau d'aléa retenu est faible.

- **L'effondrement localisé** : il s'agit de l'apparition soudaine en surface d'un cratère d'effondrement dont les caractéristiques géométriques dépendent du phénomène initiateur et du comportement des terrains sus-jacents. L'effondrement localisé peut être la conséquence soit de la remontée au jour d'un vide initié en profondeur (fontis sur une galerie par exemple) ou encore de la rupture d'une colonne de puits. On voit ci-dessous l'illustration du phénomène de fontis.



On retiendra que pour les sites étudiés, les configurations favorables à ce type de phénomène sont les galeries et les secteurs exploités à faible profondeur. Ces configurations sont en effet favorables à la persistance éventuelle de vides souterrains susceptibles de remonter jusqu'au jour. Les orifices d'ouvrage sont également propices à des phénomènes de type débouillage ou éboulement de tête de puits.

**L'aléa effondrement localisé a été retenu avec un niveau moyen** au droit des galeries et descenderies isolées ainsi que des exploitations peu pentées situées à moins de 30 m de profondeur, et autour des puits non mis en sécurité (voir tableau 1).

**Un niveau faible** a été retenu autour des puits supposés mis en sécurité et au voisinage des affleurements ayant pu faire l'objet de travaux.

L'affichage de l'aléa intègre l'extension latérale du phénomène (5 m) et l'incertitude de positionnement propre à chaque objet minier.

- **Le phénomène de tassement** : il s'agit d'un phénomène de recompaction d'un massif meuble ou affecté par les travaux souterrains lié aux variations importantes de conditions environnementales ou de surcharges. Un aléa tassement faible est ainsi retenu sur l'ensemble des terrils, à l'aplomb des galeries situées à plus de 30 m de profondeur, au droit de travaux souterrains non pentés peu profonds ainsi qu'au niveau des têtes de puits, fontis et affaissements anciens.
  
- **L'émission de gaz de mine** : L'émission de gaz de mine en surface implique la présence d'un réservoir (les anciens vides miniers), la présence de gaz potentiellement dangereux et une possibilité d'accumulation et de migration vers la surface. Les documents consultés font apparaître le caractère non grisouteux des mines de lignite (absence de méthane en quantité notable). Par contre, l'atmosphère contenue dans les travaux peut contenir du monoxyde de carbone, accompagné d'air désoxygéné ou de l'hydrogène sulfuré. Le CO<sub>2</sub> a par ailleurs été mis en évidence dans le cadre de la phase informative. Aucun incident lié au gaz n'a été mis en évidence sur les concessions étudiées, mais les travaux sont parfois dénoyés et il existe des possibilités de migration vers l'extérieur par l'intermédiaire des ouvrages débouchant au jour. Cet aléa a été retenu avec un niveau moyen au droit des ouvrages débouchant au jour insuffisamment traités et au dessus des galeries et travaux non noyés situés à moins de 50 m de profondeur et liés à des travaux d'ampleur suffisante.
  
- **La pollution des eaux** : Les eaux contenues dans les travaux miniers de lignite se caractérisent par une minéralisation plutôt élevée, avec des teneurs typiques en sulfates, fer, manganèse et éventuellement des traces d'arsenic. Ces eaux ne sont pas susceptibles d'engendrer un impact majeur sur l'environnement, mais peuvent perturber localement le fonctionnement biologique des cours d'eau, en particulier par colmatage du lit par des hydroxydes de fer. Par ailleurs, le réservoir souterrain n'est pas compatible avec la production d'eau potable. Dans le cadre des recherches effectuées, aucune émergence n'a été mise en évidence en surface, mais il est possible qu'à l'occasion de pluies fortes et durables, des sorties d'eau non pérennes se produisent dans le réseau hydrographique et soient susceptibles d'en affecter la qualité sur un tronçon limité dont la longueur dépend du taux de dilution. Dans ces conditions, un aléa pollution des eaux superficielles faible a été retenu sur les cours d'eau en aval jusqu'à un taux de dilution permettant de ramener théoriquement une teneur en sulfates de 2000 mg/l à 50 mg/l (teneur naturelle dans la Cesse). De même, un aléa pollution des eaux souterraines faible a été retenu dans les travaux miniers et leur environnement proche.

## **4. CONCLUSION**

---

Les études réalisées ont permis de repositionner dans leur environnement les anciens travaux miniers du bassin de lignite du Minervois pour ce qui concerne la partie située dans le département de l'Aude.

Les aléas miniers résiduels mis en évidence sont de niveau faible à moyen et sont liés aux mouvements de terrain (affaissement, effondrement localisé, tassement), à l'émission de gaz de mine et à la pollution des eaux.

Les principaux risques mis en évidence sont liés à l'aléa effondrement localisé de niveau moyen qui concerne quelques habitations au Nord Ouest du bourg de Bize (travaux de la Mairie/Maurel), au droit des travaux de Belvèze et des Charbonnières.

L'étude d'aléa sur un bassin de grande étendue s'opère en grande majorité sur base documentaire. Aller plus loin dans l'évaluation de l'aléa et du risque, à proximité des enjeux existants, nécessite de procéder à une reconnaissance spécifique pour affiner la réalité du risque en appréciant la géométrie et l'état des cavités, la qualité des terrains de couverture...

Ce type de reconnaissance est préconisé, dans un premier temps, pour les secteurs urbanisés affectés d'aléa effondrement localisé moyen.