

Antenne SUD
40 Rue Pinville
CS 40045
34060 MONTPELLIER CEDEX 2
Tél : +33 (0)4 11 75 72 53

Bassin lignitifère de Provence Révision de l'aléa effondrement localisé sur la commune de La Bouilladisse (13)

RAPPORT 2021/066DE – 21PAC36020

Date : 20/04/2021

Bassin lignitifère de Provence

Révision de l'aléa effondrement localisé sur la commune de La Bouilladisse (13)

RAPPORT 2021/066DE – 21PAC36020

Diffusion :

Pôle Après Mines Sud




Philippe CHOQUET
Marie-Hélène BOUISSAC

DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur

Hubert FOMBONNE
Emanuelle BERILLE

GEODERIS

Rafik HADADOU

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	T. DELAUNAY	O. LEFEBVRE	T. DELAUNAY
Visa			

SOMMAIRE

1	Contexte	3
2	Rappel des aléas mouvements de terrain liés au puits retenus sur la commune de La Bouilladisse	4
3	Révision de l'aléa sur la cheminée 12-R8	9
4	Révision de l'aléa sur les autres cheminées	11
5	Conclusion	13

Mots-clés : Bassin de Provence ; La Bouilladisse ; Pinchinnier ; puits ; cheminée ; aléa ; effondrement localisé ; révision ; lignite

1 CONTEXTE

En 2020, lors des travaux de décaissement en tranchée menés par la société du Canal de Provence (SCP) pour la mise en place d'une canalisation d'eau un cratère de 2 m de diamètre et de plusieurs mètres de profondeur s'est ouvert le long de la route départementale n°45a sur la commune de La Bouilladisse (cf. Figure 1 et Figure 2). La DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur a sollicité GEODERIS pour émettre un avis quant à l'origine minière potentielle de ce désordre. Après visite de site et examen des données disponibles sur les anciennes exploitations minières de ce secteur, il a été conclu dans le rapport d'expertise de GEODERIS (cf. [4]¹) que le désordre correspondait à une ancienne cheminée d'aéragé de la galerie d'écoulement de la mine de lignite dite de « Pinchinnier ».

Suite aux recommandations de mise en sécurité du désordre formulées par GEODERIS, la SCP a réalisé des travaux de comblement au béton de la tête de la cheminée. Le compte rendu des travaux (cf. [5]) a été transmis par la DREAL à GEODERIS pour prise en compte en vue de réviser la carte et de l'aléa mouvement de terrain associé au puits.

Par ailleurs, la galerie d'écoulement de la mine de Pinchinnier présente le long de son tracé huit autres cheminées d'aéragé du même type que celle à l'origine du désordre. La DREAL a demandé à GEODERIS d'examiner si les nouveaux éléments acquis pour l'expertise de ce désordre pouvaient amener à modifier l'aléa mouvement de terrain au droit de ces cheminées et, le cas échéant, de le réviser.

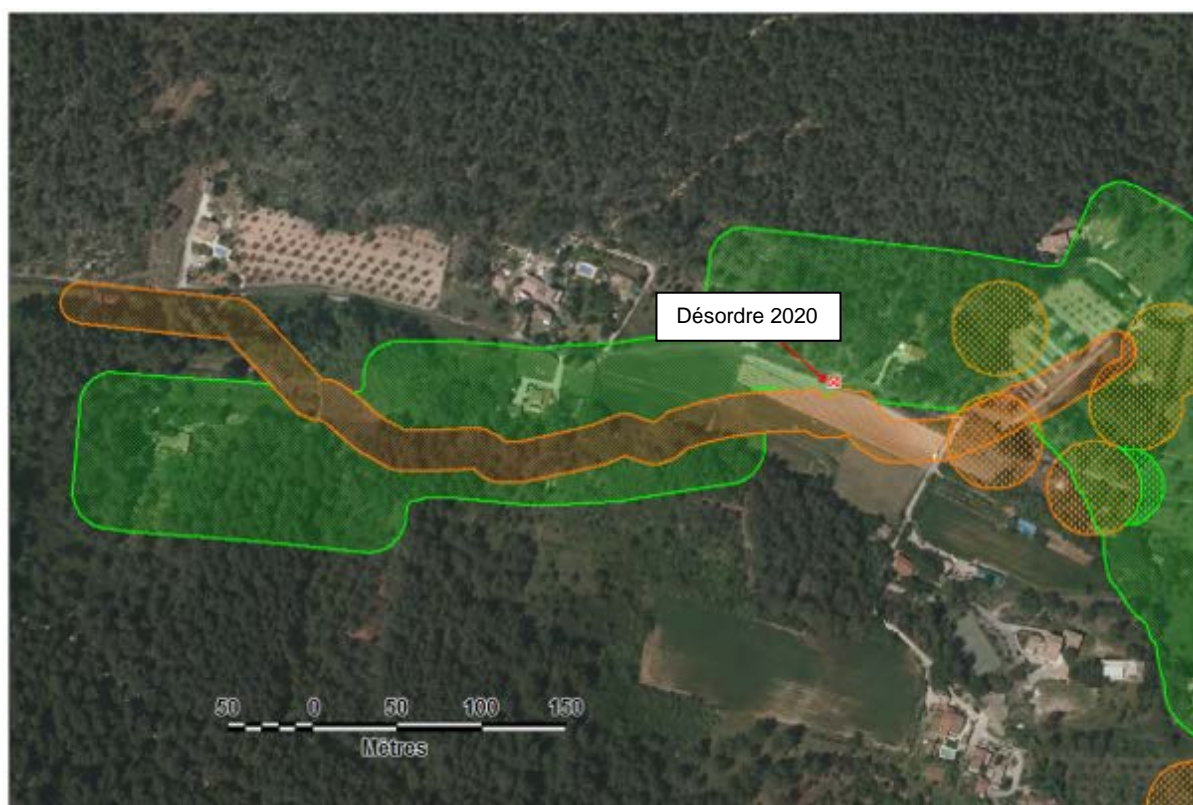


Figure 1 : Localisation du désordre de 2020 liée à la cheminée 12-R8 et cartographie de l'aléa effondrement localisé - Fond BD ORTHO® de l'IGN

¹ Références en fin de document, chapitre bibliographie.

2 RAPPEL DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN LIES AU PUIITS RETENUS SUR LA COMMUNE DE LA BOUILLADISSE

Les études des aléas liés à l'exploitations minières (cf. [1] et [2]) menées sur le bassin de Provence, entre 2009 et 2016, ont été portées à la connaissance des communes concernées en date du 24 janvier 2017.

En ce qui concerne les puits, le phénomène de mouvement de terrain retenu est l'effondrement localisé lié au débouillage des remblais au sein de la colonne d'un puits (ou cheminée) et/ou la rupture de la tête. Pour les puits du Bassin lignitifère de Provence, l'aléa effondrement localisé a été évalué de nul à moyen, selon les configurations des puits et des mises en sécurité réalisées à la fin des exploitations :

- un aléa de niveau moyen pour les puits non traités et demeurant ouverts ;
- un aléa de niveaux faible à moyen pour les puits simplement recouverts d'une dalle ou remblayés mais ne comportant pas de bouchon béton ;
- un aléa nul pour les puits traités comportant un bouchon autobloquant.

La galerie d'écoulement de Pinchinnier d'orientation globale Est-Ouest présente le long de son tracé (environ 500 m linéaires) neuf cheminées (également appelée « lunettes ») numérotées 12-R1 à 12-R9, la cheminée 12-R8 ayant été à l'origine du désordre de 2020 (cf. figures 1 et 2). Les cheminées étaient creusées de manière inclinée (environ 45°) pour rejoindre en profondeur la galerie d'écoulement située à la cote + 275 m NGF. Compte tenu de la topographie du secteur, leur profondeur respective est comprise entre 5 et 25 m. Leur rôle essentiel était d'assurer l'aération de la galerie. Pour cette raison, leur section était relativement limitée avec un diamètre maximal de l'ordre de 1,5 m (valeur confirmée par les observations de la SCP lors des travaux de décaissement préalables au comblement du désordre, cf. Figure 3).

Dans le dossier de Déclaration d'Arrêt des Travaux Miniers de la concession d'Auriol – C12 produit par les Charbonnages de France (CdF) en 1999, ces cheminées étaient indiquées comme « colmatée naturellement » et n'ont pas fait l'objet de « travaux complémentaires » (cf. Figure 4).



Figure 2 : Localisation des cheminées le long de la galerie d'écoulement de Pinchinnier sur fond extrait de plan d'exploitation de la couche Grande Mine (source CdF)

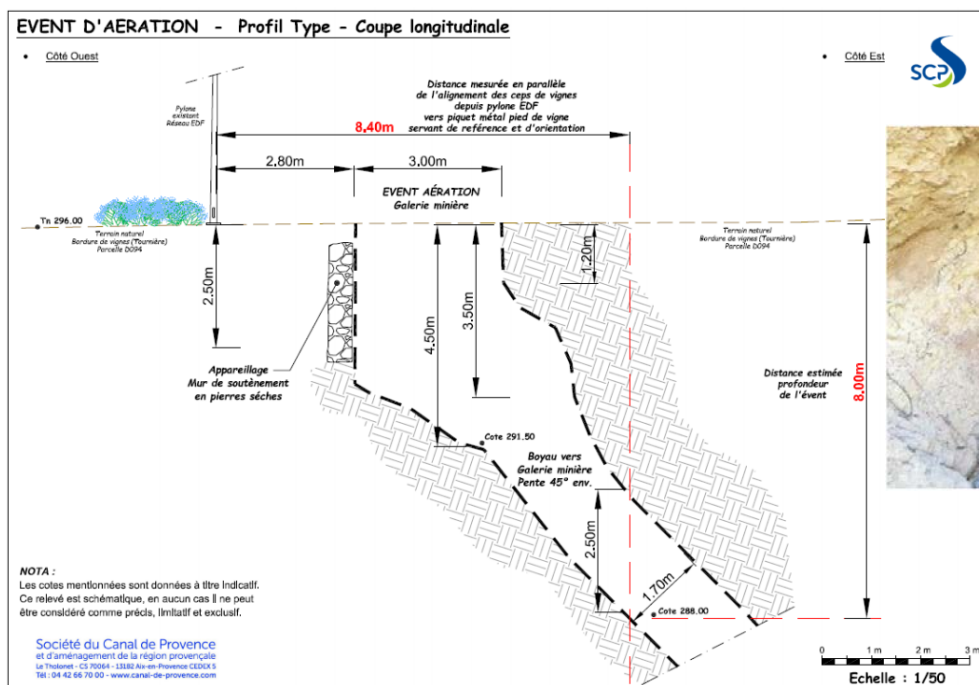


Figure 3 : Coupe schématique et prise de vue de la cheminée 12-R8 observée par la SCP (cf. [5])

Classification des OUVRAGES	REPERAGE					Arrêté d'abandon	DIMENSIONS Section (m2) Longueur (m)	PROPRIETAIRE du TERRAIN (d'après le cadastre)	ETAT DE L'OUVRAGE		ANALYSE DU RISQUE		RISQUE RESIDUEL	CONSEQUENCES POUR L'AVENIR
	NOM	Réf. Carte des travaux	COMMUNE	CADASTRE X & Y (Km) Z (m)	P.O.S.				En 1998	Actuel après travaux de mise en sécurité définitive (si nécessaires)	VULNE-RABI-LITE	ALEAS		
Descenderies dans la concession														
Non visible (G)	Descenderie n° 494	F.1	La Bouilladisse	D 217 X = 867,563 Y = 126,829 Z = 311	NC	Néant	Sans objet	M. et Mme LUBONIS R. Adrech de Pinchinier 13720 LA BOUILLADISSE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Visible (R)	Descenderie n° 495 (borne)	F.1	La Bouilladisse	AR 3 X = 865,232 Y = 127,253 Z = 238	ND	Néant	Colmatée : (S= 1,4 X 1,6 m)	M. TIERCELIN M. Le Pigeonnier La Bourine 13720 LA BOUILLADISSE	Dallée bornée	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Visible (R)	Descenderie n° 496	F.1	La Bouilladisse	BI 25 X = 865,083 Y = 127,437 Z = 271	ND	Néant	Colmatée : (S= 1,4 X 1,6 m)	M. TIERCELIN M. Le Pigeonnier La Bourine 13720 LA BOUILLADISSE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Descenderie n° 497	F.1	La Bouilladisse	Dom. Pub. X = 864,128 Y = 127,447 Z = 240	NB1	Néant	Sans objet	Domaine Public	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Descenderie n° 498	F.1	La Bouilladisse	AP 63 X = 865,910 Y = 127,231 Z = 260	NB1	Néant	Sans objet	Mme BELLERO S. 17, Bd. Maurice Bourdet 13001 MARSEILLE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Lunette n° R1	F.1	La Bouilladisse	D 103 X = 866,865 Y = 126,899 Z = 277	NC	Néant	Sans objet	M. RICHARD C. 9, rue François Simon 13003 MARSEILLE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Visible (R)	Lunette n° R2	F.1	La Bouilladisse	D 100 X = 866,954 Y = 126,897 Z = 280	NC	Néant	Colmatée : (S= 1,4 X 1,6 m)	M. MARIN H. Vallon des Tuves Traverse Béranger 13015 MARSEILLE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Lunette n° R3	F.1	La Bouilladisse	D 100 X = 866,973 Y = 126,885 Z = 280	NC	Néant	Sans objet	M. MARIN H. Vallon des Tuves Traverse Béranger 13015 MARSEILLE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet

Classification de la VULNERABILITE : TS = très sensible; S = sensible; NS = non sensible.

Classification des ALEAS : I = important; M = moyen; F = faible; N = nul.

Classification du P.O.S. : ND = zone non constructible & strictement protégée. NB : zone d'urbanisation diffuse - UD : zone d'habitat individuel

Ce tableau a pour objet de déterminer à partir d'un inventaire des différents ouvrages miniers répertoriés dans la concession et sur la base d'une analyse des risques, ceux susceptibles de présenter un risque résiduel significatif.

NOTA : (R) = ouvrage Relevé et visible sur le terrain - (G) = ouvrage non visible relevé Graphique d'après plans archives

13

Classification des OUVRAGES	REPERAGE					Arrêté d'abandon	DIMENSIONS Section (m2) Longueur (m)	PROPRIETAIRE du TERRAIN (d'après le cadastre)	ETAT DE L'OUVRAGE		ANALYSE DU RISQUE		RISQUE RESIDUEL	CONSEQUENCES POUR L'AVENIR
	NOM	Ref. Carte des travaux	COMMUNE	CADASTRE X & Y (Km) Z (m).	P.O.S.				En 1998	Actuel après travaux de mise en sécurité définitive (si nécessaires)	VULNE-RABI-LITE	ALEAS		
Descenderies dans la concession														
Visible (R)	Lunette n° R4	F.1	La Bouilladisse	D 53 X = 867,020 Y = 126,821 Z = 287	NC	Néant	Sans objet	M. CAMMOIN J.M. Quartier du Caporal 13112 LA DESTROUSSE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	NS	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Lunette n° R5	F.1	La Bouilladisse	D 54 X = 867,057 Y = 126,835 Z = 284	ND	Néant	Sans objet	M. BOYER M. (succes.) Campagne La Jugesse Quartier Donomagis 13360 ROQUEVAIRE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	NS	F	NUL	Sans objet
Visible (R)	Lunette n° R6	F.1	La Bouilladisse	D 54 X = 867,105 Y = 126,816 Z = 290	ND	Néant	Sans objet	M. BOYER M. (succes.) Campagne La Jugesse Quartier Donomagis 13360 ROQUEVAIRE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	NS	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Lunette n° R7	F.1	La Bouilladisse	D 96 X = 867,222 Y = 126,848 Z = 292	NC	Néant	Sans objet	Mme PAGHATI A. et M. GASTALDI M. 16, Av. de la Libération 13720 LA BOUILLADISSE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	NS	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Lunette n° R8	F.1	La Bouilladisse	D 94 X = 867,285 Y = 126,850 Z = 297	NC	Néant	Sans objet	M. ESTIENNE J.P. Chemin du Braou 13390 AURIOL	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	F	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Lunette n° R9	F.1	La Bouilladisse	D 236 X = 867,357 Y = 126,854 Z = 303	NC	Néant	Sans objet	M. CHIVACCI F. 59, Bd. Françoise Duparc 13004 MARSEILLE	Colmatée naturellement	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	NS	F	NUL	Sans objet
Visible (R)	Galerie tech. 40. O.	F.1	La Bouilladisse	BI 62 X = 864,394 Y = 127,117 Z = 230	NC	Néant	1,35 x 1,0 m	M. CAMPO LUNGHIA. 7 Av J. SANTUCCI 13720 LA BOUILLADISSE	Efondrée volontairement puis remblayée en 1995 (Tx Pts du Soleil)	Pas de travaux complémentaires à réaliser.	S	N	NUL	Sans objet
Non visible (G)	Galerie Tech. n° 40. P.	F.1	La Bouilladisse	BI 36 X = 864,353 Y = 127,192 Z = 229	NC	Néant	0,6 x 1,0 m	DOMAINE PUBLIC	Orifice recouvert de remblai et végétalisé	Dégagement de l'entrée, remblayage et mur de fermeture Trx : 2ème Semestre 1999	S	N	NUL	Sans objet

Classification de la VULNERABILITE : TS = très sensible; S = sensible; NS = non sensible.

Classification des ALEAS : I = important; M = moyen; F = faible; N = nul.

Classification du P.O.S. : ND = zone non constructible & strictement protégée. NB : zone d'urbanisation diffuse - UD : zone d'habitat individuel

Ce tableau a pour objet de déterminer à partir d'un inventaire des différents ouvrages miniers répertoriés dans la concession et sur la base d'une analyse des risques, ceux susceptibles de présenter un risque résiduel significatif.

NOTA : (R) = ouvrage Relevé et visible sur le terrain - (G) = ouvrage non visible relevé Graphique d'après plans archivés

Vu le : 19.7.99
Le Chef de l'U.G.S.A.
JP. BARRIERE

C12.xls

Figure 4 : Extrait de l'annexe 2F (Classification des Ouvrages) du dossier de la DADT de CdF de la concession d'Auriol – C12

Compte tenu de ces éléments et lors de l'étude d'aléas initiale, l'aléa effondrement localisé a été évalué au niveau de ces cheminées à un niveau faible par le croisement d'une prédisposition sensible au phénomène croisée avec une intensité évaluée à limitée (diamètre < 3 m, selon les guides méthodologiques de référence à la date des études d'aléas du bassin cf. [6] et [7]).

Le zonage de l'aléa a tenu compte d'une marge de sécurité de 25 m intégrant une marge d'incertitude de localisation des cheminées (ouvrages non visibles lors de l'étude) et une marge d'influence du phénomène d'effondrement localisé lié à l'évasement du cône d'effondrement au niveau des terrains faiblement cohésifs de surface.

Remarque : La cartographie de l'aléa lié à ces cheminées a été englobé avec celle relative aux travaux d'exploitations suspectés le long de l'affleurement. La fusion des zones d'aléa a conduit à une erreur cartographique excluant du zonage les cheminées 12-R1, 12-R2 et 12-R3 situés en dehors des travaux suspectés.

3 REVISION DE L'ALEA SUR LA CHEMINEE 12-R8

La galerie d'écoulement du Pinchinnier assurant encore aujourd'hui le drainage et l'émergence des eaux d'infiltrations du massif collectées par les travaux miniers souterrains, le rapport GEODERIS (cf. [4]) excluait une mise en sécurité de la cheminée par son remblayage intégral (risque de colmatage de la galerie d'écoulement). Il a ainsi été recommandé une mise en sécurité de la tête de l'ouvrage, par la mise en place d'une dalle ou d'un bouchon. Le choix de la SCP s'est porté sur la mise en place d'un bouchon en béton (cf. Figure 5).

Après évasement du cratère, le bouchon a été coulé sur un coffrage perdu « étanché » par deux bottes de paille mis en place dans le corps de la cheminée à l'interface entre les marnes sableuses altérées constituant les terrains superficiels et les calcaires sous-jacents plus compétents reconnus en tête de l'ouvrage et situés à environ 5 m de profondeur.

Le coulage du bouchon a été réalisée en deux temps :

- une première passe de béton destinée à réaliser un pré-bouchon au niveau des bottes de paille ;
- après séchage du pré-bouchon, une seconde passe de béton plus fluide avec adjonction de plusieurs niveaux de treillis soudés, jusqu'à -1,5 m para rapport au terrain naturel.

Le bouchon a finalement été surmonté jusqu'en surface de passes de remblais compactés constitués des matériaux issus du décaissement préalable du cratère.

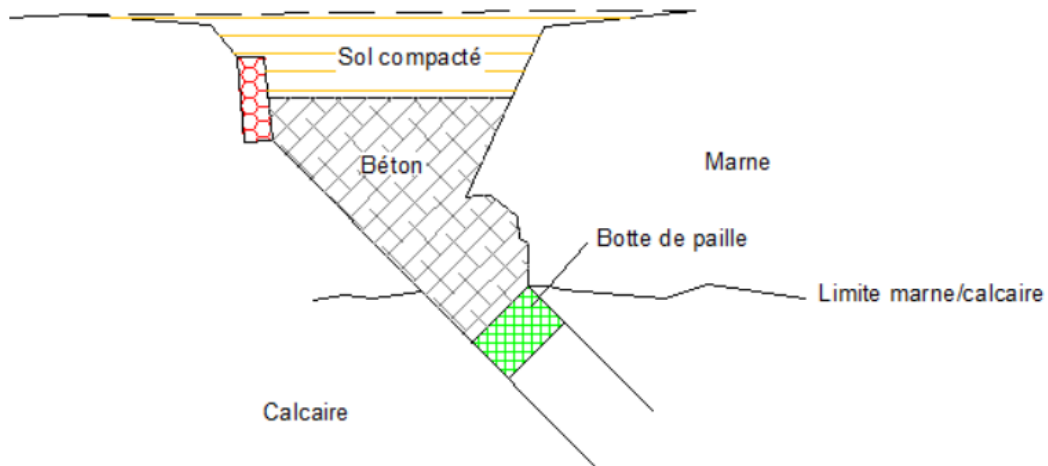


Figure 5 : Coupe schématique des travaux de mise en sécurité de la tête de la cheminée 12-R8 (cf. [5]).

Un bouchon de béton mis en place en tête d'un puits de mine peut s'avérer être une mise en sécurité pérenne dès lors qu'il est dimensionné selon des règles précises, notamment sa profondeur d'ancrage qui doit être calculée à partir de données sur la résistance des terrains encaissants et leur état de fracturation. Dans le cas présent, le bouchon a été coulé à l'interface entre les marnes altérées de surface et les calcaires compétents et ne s'appuie ainsi que sur des terrains géotechniquement médiocres (la tête de la cheminée a été observée plus large que le corps par éboulement partiel (appelé « érosion régressive » dans le rapport de la SCP) des parements figurant dans les formations marneuses). De plus, l'état de fracturation des calcaires encaissants le pied du bouchon n'est pas connue. Compte tenu de ces éléments, une rupture des terrains que ce soit au niveau des marnes ou des calcaires en périphérie ou sous-jacente du bouchon ne peut être exclue sur le long terme (cf. Figure 6) et dont le niveau de prédisposition est évalué à un niveau peu sensible à sensible.

Ce type de rupture peut entraîner la déstabilisation et le basculement du bouchon qui se traduirait en surface par l'ouverture d'un cratère d'effondrement. Le corps de la cheminée étant de faible dimension comparativement au volume du bouchon, le diamètre du cratère n'excéderait probablement pas quelques mètres correspondants, selon le guide des aléas publié en 2018 (cf. [3]), à un niveau d'intensité limité (diamètre < 5 m).

Ainsi, bien que la tête de la cheminée 12-R8 ait été comblée au béton, le niveau d'aléa effondrement localisé y est maintenu à un niveau faible dans la mesure où la stabilité du bouchon mis en place n'est pas garantie sur le long terme. Le zonage de l'aléa y est néanmoins réduit compte tenu de la localisation précise de la cheminée. Il comprend ainsi l'emprise du bouchon en tête de cheminée (3 m), la marge d'influence du phénomène d'effondrement localisé estimée à 1,5 à 2 m et la marge d'incertitude du report de la cheminée sur la BD ORTHO® de l'IGN prise égale à 1 m.

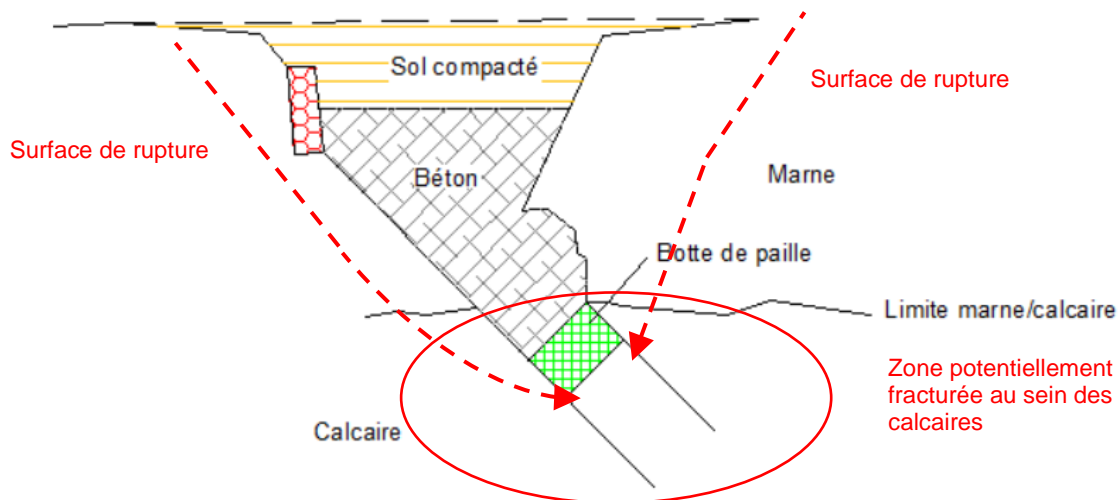


Figure 6 : Scénarios de rupture possibles de la cheminée 12-R8 en périphérie du bouchon (modifié d'après cf. [5]).

4 REVISION DE L'ALEA SUR LES AUTRES CHEMINÉES

La galerie d'écoulement de Pinchinnier présente par ailleurs huit autres cheminées d'aéragé le long de son tracé. Selon les éléments disponibles et de l'interprétation des plans de mines, il est considéré que les autres cheminées, ayant le même rôle que la cheminée 12-R8, devaient présenter la même configuration (gabarit, inclinaison, etc.). Dans le dossier de Déclaration d'Arrêt des Travaux Miniers de la concession d'Auriol – C12 produit par les Charbonnages de France (CdF) en 1999, toutes les cheminées étaient indiquées comme « colmatée naturellement » et n'ont pas fait l'objet de « travaux complémentaires ». La découverte et l'effondrement de la cheminée 12-R8 montre qu'elle n'était obturée (ou colmatée) que de manière superficielle. Il est ainsi considéré que toutes les autres cheminées peuvent présenter le même type d'obturation. Par ce retour d'expérience, la prédisposition au phénomène d'effondrement localisé par rupture de l'obturation et/ou de la tête de ces ouvrages est nouvellement évaluée à un niveau très sensible. Le gabarit des cheminées et l'épaisseur des terrains non cohésifs de surface étant relativement réduits, le diamètre d'un effondrement localisé ne devrait pas excéder 5 m soit un niveau d'intensité limité. Ainsi pour ces huit autres cheminées, l'aléa effondrement localisé est nouvellement évalué à un niveau moyen.

Le zonage de l'aléa est néanmoins réduit au niveau de la cheminée 12-R8 compte tenu de la localisation précise. Il comprend ainsi l'emprise du bouchon en tête de cheminée (3 m), la marge d'influence du phénomène d'effondrement localisé estimée à 1,5 à 2 m et la marge d'incertitude du report de la cheminée sur la BD Ortho® IGN prise égale à 1 m.

Pour les autres cheminées, le zonage de l'aléa est pris sur le modèle de celui des puits en prenant un rayon défini à partir du centre de la cheminée de la façon suivante (cf. Figure 7) :

$$R = R_{\text{puits}} + R_{\text{influence}} + R_{\text{incertitude de localisation}}$$

Avec :

- Rpuits pris à 2 m pour tenir compte tenu de l'inclinaison des cheminées ;
- Rinfluence, relatif à l'extension latérale du cône d'effondrement en surface prise égale à 2 m (épaisseur maximale des terrains superficiels faiblement cohésifs en tenant compte d'un angle sécuritaire de 45°) ;
- Rincertitude de localisation définie à 6 m correspondant à l'incertitude de :
 - position des ouvrages débouchant au jour : 5 m conformément à la valeur prise dans le cadre de l'études des aléas (cf. [2]) pour les ouvrages levés par CdF et en retour d'expérience de la cheminées 12-R8 dont la localisation a été confirmée après sa découverte.
 - report des cheminées sur la BD Ortho® IGN de 1 m.

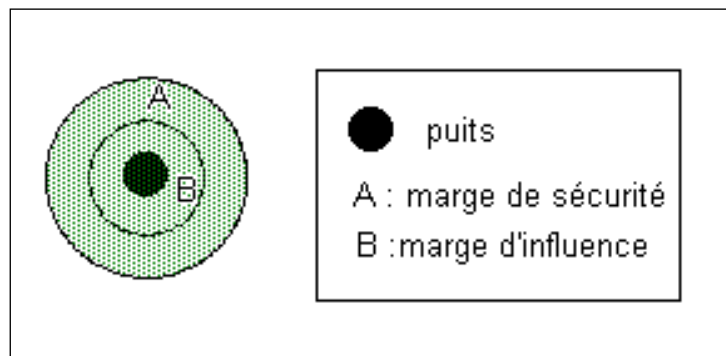


Figure 7 : Zonage de l'aléa effondrement localisé lié aux puits

5 CONCLUSION

La DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur a sollicité GEODERIS pour la révision de la cartographie des aléas sur la commune de La Bouilladisse en tenant compte des nouveaux éléments apportés par l'effondrement en 2020 et les travaux de comblement d'une des neuf cheminées d'aérage (12-R8) de la galerie d'écoulement de la mine de houille du Pinchinnier menés par la société du Canal de Provence (SCP) ainsi que le retour d'expérience de cet effondrement sur les huit autres cheminées.

Le compte rendu des travaux de mise en sécurité de la cheminée 12-R8 de la SCP mis à disposition de Geoderis montre que la tête de celle-ci a été comblée au béton coulé sur un coffrage perdu mis en place dans le corps de la cheminée à environ 5 m de profondeur au niveau de l'interface de terrains marneux altérés et de calcaires compacts.

En l'absence d'éléments sur le dimensionnement du bouchon béton, les caractéristiques géotechniques et l'état de fracturation des terrains encaissants, la possibilité à long terme de leur rupture et de déstabilisation du bouchon a été retenue. Ainsi, l'aléa effondrement localisé de niveau faible a été maintenu au droit de cette cheminée.

Le retour d'expérience de la découverte et l'effondrement de la cheminée 12-R8 qui ne s'est présentée que superficiellement obturée a conduit à réévaluer la prédisposition à la rupture des huit autres cheminées aux configurations a priori similaires à un niveau très sensible. L'aléa effondrement localisé relatif à ces cheminées a ainsi été réévalué à un niveau moyen, en considérant que l'intensité du phénomène serait d'intensité limitée en particulier compte tenu des dimensions réduites des cheminées.

L'ensemble de ces éléments conduit à réviser la cartographie de l'aléa effondrement localisé sur la commune de La Bouilladisse. L'extrait cartographique du secteur révisé (secteur de Pinchinnier) sur fond BD Ortho® IGN est fourni en annexe du présent rapport. La table SIG de l'aléa effondrement localisé modifié est par ailleurs fournie sur support informatique.

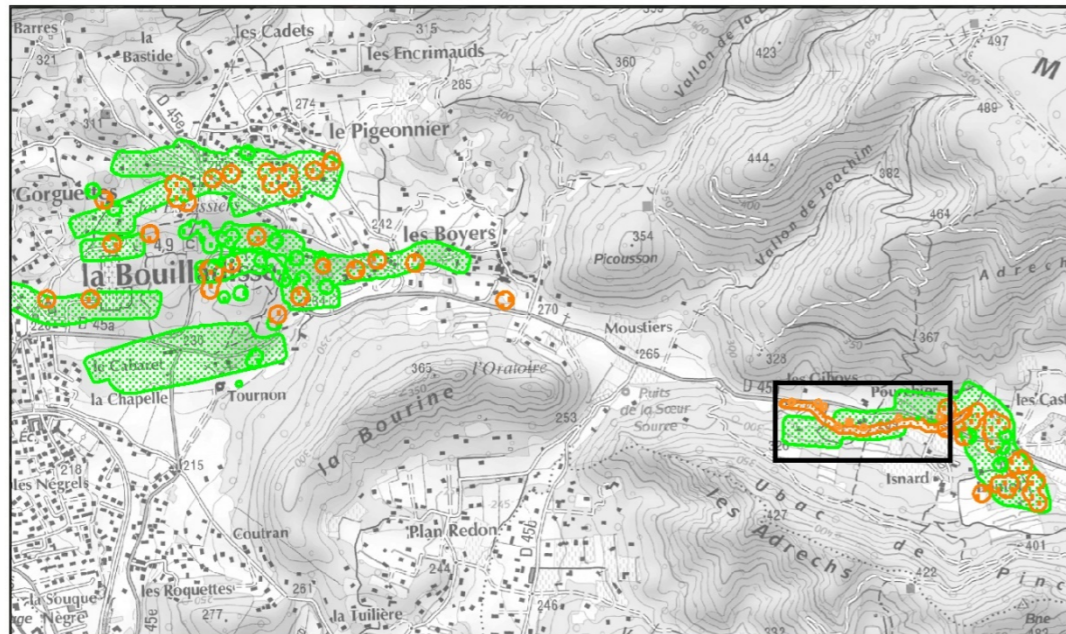
Bibliographie

- [1] *Bassin de lignite de Provence – Anciennes concessions détenues par les Charbonnages de France – Définition et cartographie préliminaire de l'aléa.* Rapport GEODERIS S2009/58DE-09PAC2210, juin 2009
- [2] *Bassin de lignite de Provence (13) - Révision et mise à jour des aléas liés à l'ancienne activité minière - Rapport de synthèse.* Rapport GEODERIS S2016/004DE-16PAC22070, janvier 2016
- [3] *Guide d'évaluation des aléas miniers.* Rapport INERIS DRS-17-164640-01944A, 2018.
- [4] *Bassin lignitifère de Provence - Commune de La Bouilladisse (13) - Avis sur l'origine minière éventuelle d'une cavité découverte le 03 février 2020 dans le secteur de Pinchinnier.* Rapport GEODERIS 2020/030DE-20PAC35020, février 2020.
- [5] *Extension Réseau la Bouilladisse (13) - Compte rendu des travaux de comblement de l'accès à l'évent d'aération de la mine.* Compte rendu SCP SL/OA/DAH20D..01954, août 2020.
- [6] *L'élaboration des Plans de Prévention des Risques Miniers - Guide Méthodologique - Volet technique relatif à l'évaluation de l'aléa - Les risques de mouvements de terrain, d'inondations et d'émissions de gaz de mine.* Rapport INERIS DRS-06-51198/R01, mai 2006.
- [7] *Guide pratique pour l'homogénéisation des études détaillées des aléas miniers - Volet « effondrement localisé ».* Rapport GEODERIS N2012/010DE-12NAT2210, novembre 2012

ANNEXE 1






Extrait de la nouvelle carte d'aléa effondrement localisé sur la commune de La Bouilladisse

(Hors texte)



COMMUNE DE LA BOUILLADISSE

Aléa effondrement localisé
(Extrait carte sur secteur galerie
écoulement du Pinchinnier)

-  Puits localisé
-  Aléa moyen sur galeries
et travaux miniers souterrains
-  Aléa faible sur galeries
et travaux miniers souterrains
-  Aléa moyen sur puits et descenderies
-  Aléa faible sur puits et descenderies

GEODERIS

Fonds SCAN25 et BD Ortho IGN

Avril 2021

