

Antenne SUD
Pist Oasis 3 - Bât A
Rue de la Bergerie
30319 ALES CEDEX
Tél : +33 (0)4.66.61.09.80
Fax : +33 (0)4.66.25.89.68

Bassin houiller de Communay - Ternay (Rhône) Evaluation et cartographie des aléas liés aux mouvements de terrain

RAPPORT S 2012/96DE - 12RHA2240

Date : 11/10/2012

Bassin houiller de Communay - Ternay (Rhône)

Evaluation et cartographie des aléas liés aux mouvements de terrain

RAPPORT S 2012/96DE - 12RHA2240

Diffusion :

DREAL Rhône-Alpes
5 ex. (2 Dreal, 2 communes, 1 DDT)
6 CD (2 Dreal, 2 communes, 1 DDT, 1 Préfecture)




Bruno VAN MAËL

DREAL Languedoc-Roussillon

Jehan GIROUD

GEODERIS D

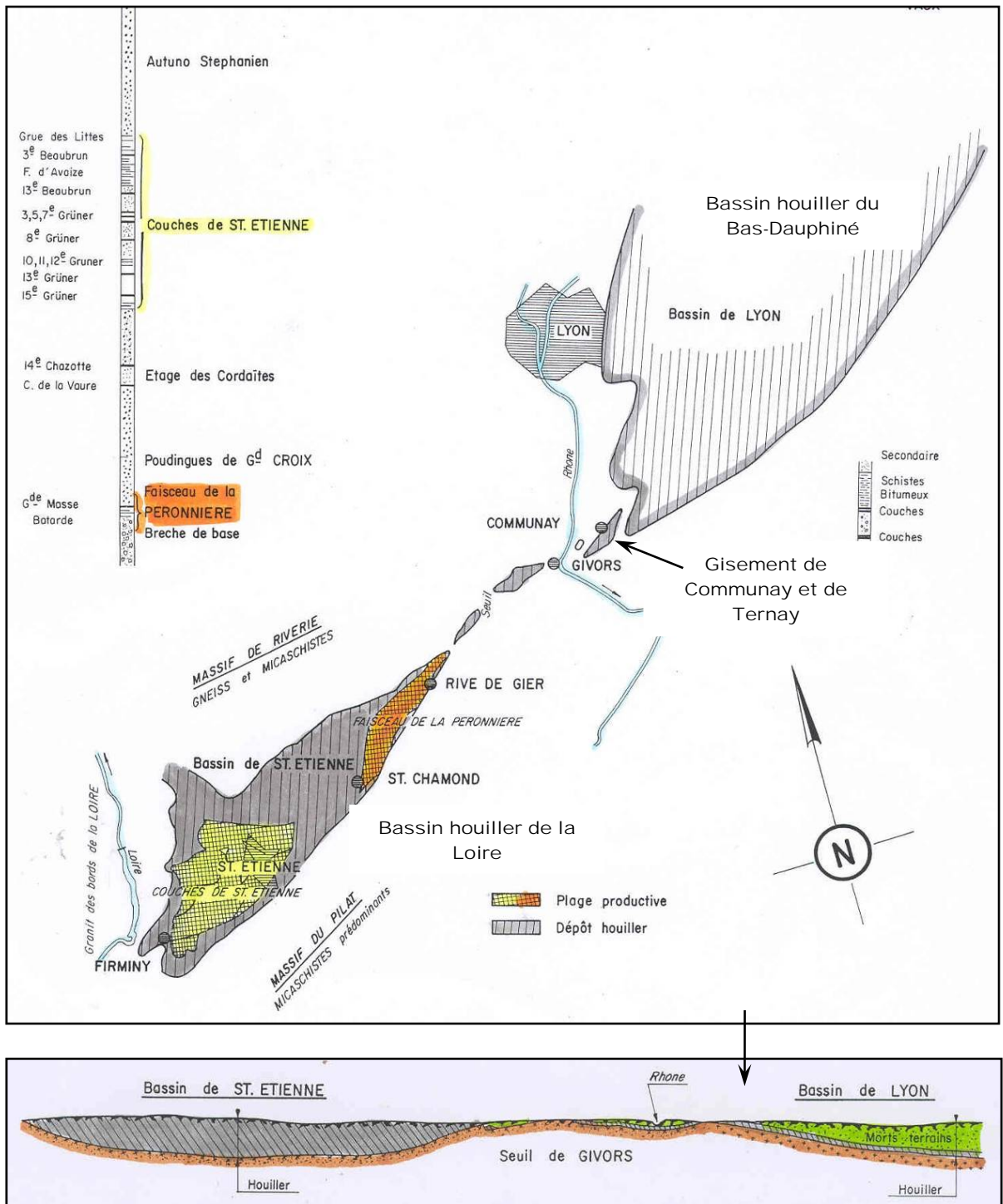
Hafid BAROUDI

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Y. Paquette	O. Lefebvre	C. Vachette
Visa			

SOMMAIRE

1	Cadre et objectif	3
2	Définition et méthodologie	5
2.1	Définitions : risque et aléa.....	5
2.2	Méthodologie	5
3	Résultats de l'étude	7
3.1	Phase informative	7
3.1.1	<i>Généralités</i>	7
3.1.2	<i>Historique des travaux</i>	9
3.1.3	<i>Etat des lieux</i>	13
3.1.3.1	Ouvrages débouchant au jour.....	13
3.1.3.1.1	Concession de TERNAY.....	13
3.1.3.1.2	Concession de COMMUNAY	13
3.1.3.2	Dépôts	16
3.1.3.3	Désordres	17
3.1.3.4	Contexte hydrogéologique	17
3.2	Carte informative.....	17
3.3	Carte d'aléas mouvement de terrains	17
4	Conclusions	19
5	Bibliographie	21

Mots clés : Concessions houille, Communay, Ternay, Rhône, aléas miniers, mouvement de terrain



Situation et coupe du gisement de houiller de COMMUNAY et de TERNAY par rapport aux bassins houillers de la Loire et du Bas-Dauphiné

1 CADRE ET OBJECTIF

L'analyse détaillée des aléas miniers du site de COMMUNAY et de TERNAY (département du Rhône) fait suite à l'étude préalable d'Inventaire des Risques Miniers (« scanning Phase 2 ») classant en priorité 2 l'étude détaillée du secteur (rapports INERIS du 21 avril 2008 référence DRS-08-88075-05429A - Qualification rapide de l'aléa du site de COMMUNAY-TERNAY). Cette étude détaillée, pilotée par GEODERIS, a été confiée à l'INERIS.

Les concessions de houille de COMMUNAY et de TERNAY ont été octroyées le 22 avril 1833 à l'extrémité Est du bassin houiller de la Loire, sur la rive gauche du Rhône.

Titre (concession / permis) Numéro base Géoderis	Date d'octroi	Sup. (ha)	Périodes exploitation	Abandon	Titulaire / Annulation
Cn COMMUNAY 69SM0005	22 avril 1833	421	1830 – 1941 + recherches 1941 - 50	7 nov. 1950 26 avril 2001	CdF 14 mai 2003
Cn TERNAY 69SM0023	22 avril 1833	453	Recherches	1835	11 février 1944

Titres miniers de COMMUNAY et TERNAY

Seul le titre de COMMUNAY a été nationalisé et transféré à Charbonnages de France en 1946. Il a de ce fait donné lieu à l'instruction d'un dossier d'arrêt de travaux en 1999 de la part des Houillères de Bassin du Centre et du Midi, avec mise en sécurité d'ouvrages, préalablement à la renonciation du titre en 2003 puis à la dissolution de CdF en 2007.

Le titre de TERNAY a été l'objet de brefs travaux de recherches avant et après l'octroi de la concession, aussitôt abandonnés (1835).

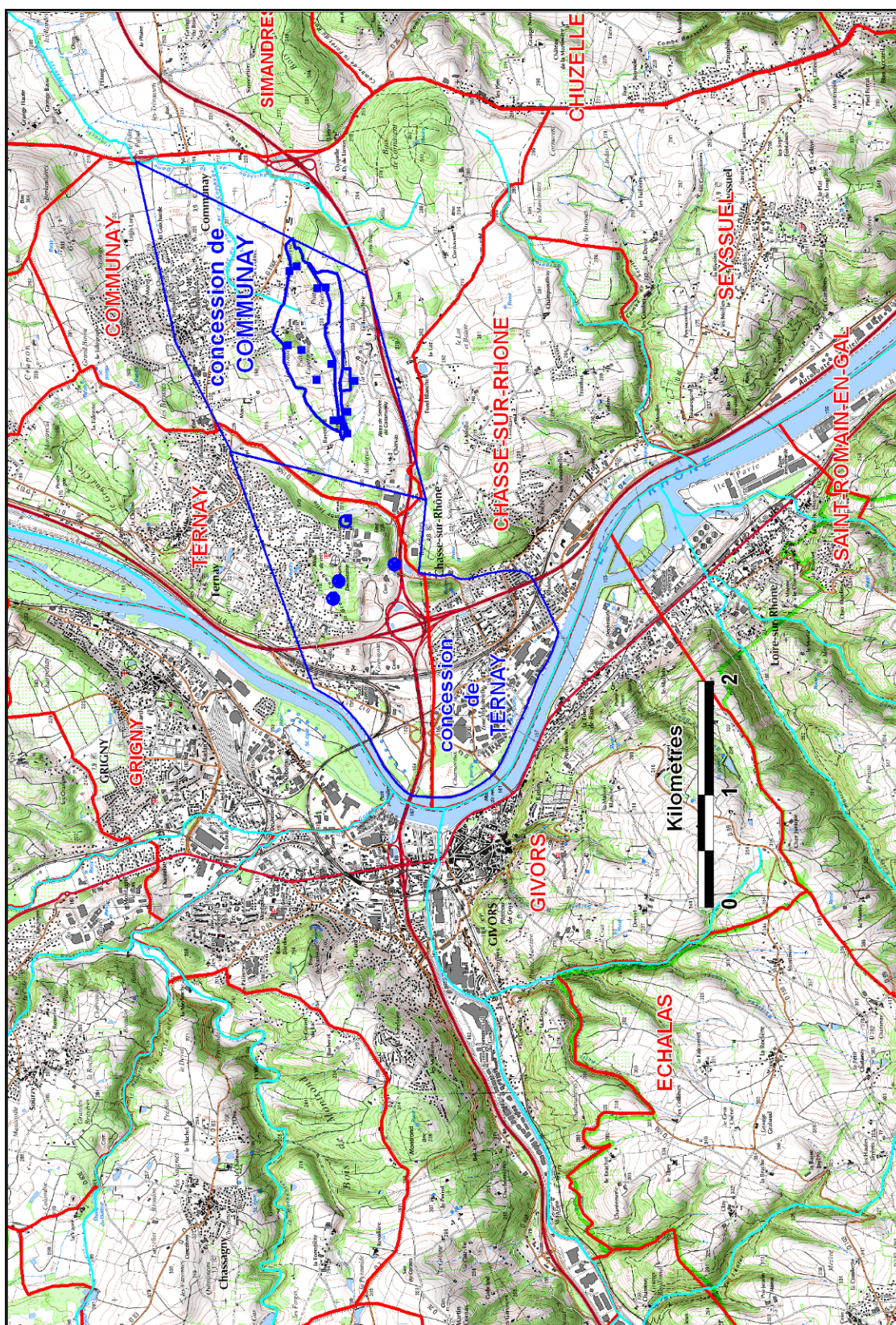
Les 2 titres miniers du secteur ont fait l'objet d'une étude informative approfondie et d'un inventaire détaillé des ouvrages miniers ou désordres repérés ou inventoriés afin de servir de base documentaire à l'étude des aléas « mouvements de terrain ».

Deux missions de terrain (février et mars 2012) ont permis de localiser les principaux ouvrages débouchant en surface afin de caler les plans d'exploitation et d'analyser les incertitudes de positionnement des contours d'exploitation, de recenser les ouvrages visibles et d'évaluer leur état, d'observer les indices de désordres anciens ou évolutifs...

La visite de synthèse et de présentation du site à GEODERIS a été réalisée le 13 mars 2012.

Les cartes d'aléas miniers ont été élaborées à l'issue de la synthèse documentaire et des visites de sites.

Seuls les territoires de COMMUNAY et de TERNAY sont concernés par la présence d'anciens travaux miniers. L'aléa principal retenu pour ces 2 communes à l'aplomb de travaux peu profonds ou d'orifices débouchant au jour est l'aléa « effondrement localisé ».



*Situation des concessions de houille de COMMUNAY et de TERNAY
(fond scan25 IGN)
(enveloppe des concessions, des travaux miniers et des ouvrages en bleu)*

2 DEFINITION ET METHODOLOGIE

2.1 Définitions : risque et aléa

L'**aléa** est un concept qui correspond à l'éventualité qu'un phénomène d'intensité qualifiable ou quantifiable, se produise sur un site donné. Dans le domaine du risque minier comme dans 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. On utilise les termes « **aléa fort** », « **aléa moyen** » et « **aléa faible** ».

Cette hiérarchisation signifie :

- que les zones concernées par l' « aléa fort » sont davantage prédisposées à l'apparition de dégradations en surface que les zones d' « aléa moyen » ou d' « aléa faible » ;
- et / ou
- que les phénomènes susceptibles de se produire dans les zones d' « aléa fort » sont d'une intensité plus élevée que dans les zones d' « aléa moyen » ou d' « aléa faible ».

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...).

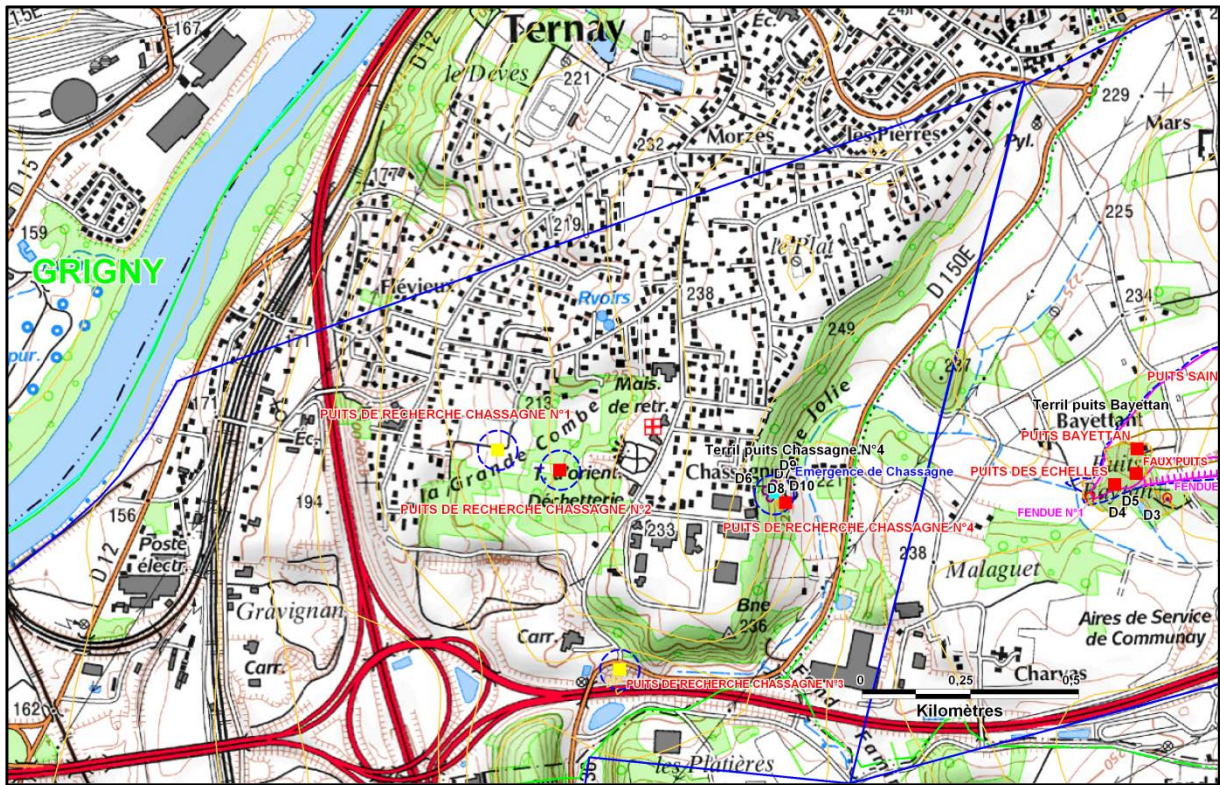
2.2 Méthodologie

Conformément à la méthodologie élaborée pour l'étude détaillée des aléas liés aux mouvements de terrains (voir le guide méthodologique collectif sous la direction de l'INERIS, téléchargeable sur le site internet de l'INERIS : Elaboration des Plans de Prévention des Risques miniers, réf. DRS-06-51198/R01 du 4 mai 2006), ce travail est basé sur une analyse documentaire des archives, complétée par une enquête sur le terrain afin de rechercher ou recueillir les informations sur les désordres miniers survenus, localiser les anciens ouvrages, rencontrer les personnes « sachantes »...

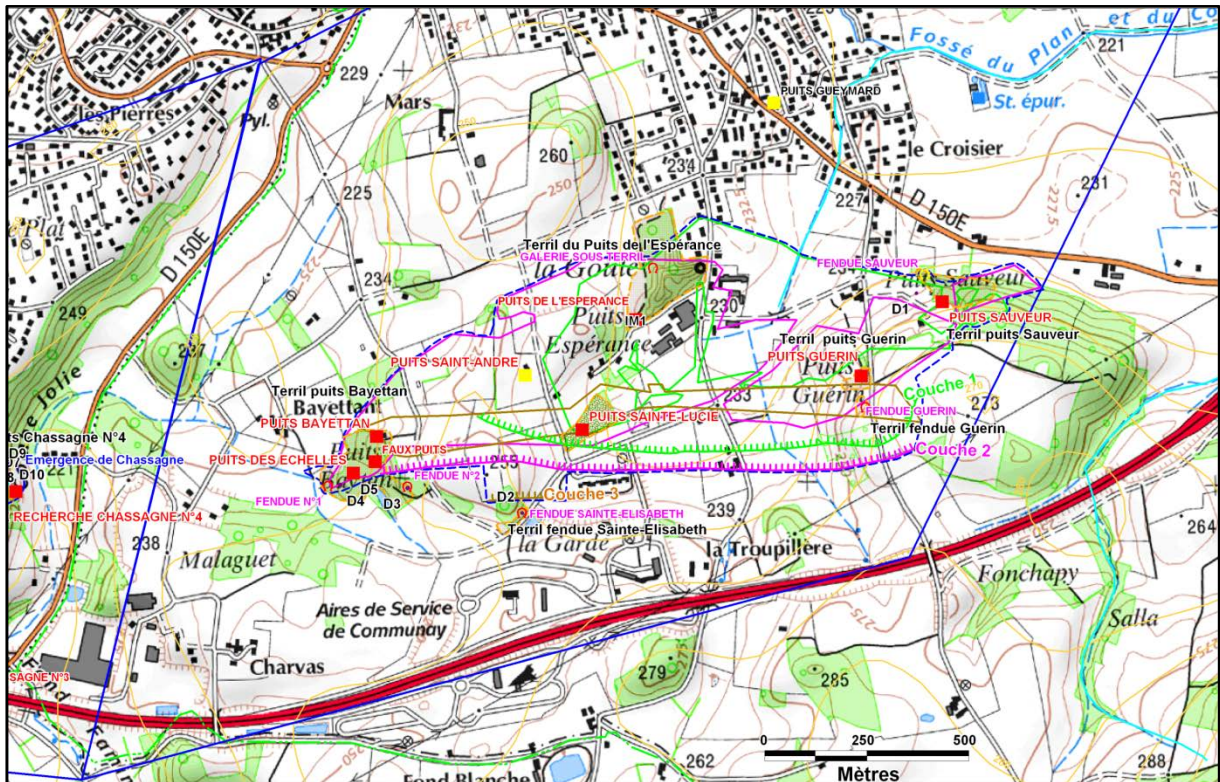
L'étude est axée sur l'évaluation et la cartographie des aléas « mouvements de terrain ».

Elle est structurée en deux volets :

- **une phase informative** : elle présente la synthèse documentaire réalisée à partir de l'analyse de l'ensemble des données disponibles identifiées sur ces sites miniers, l'inventaire et l'examen des plans disponibles, le repositionnement des travaux connus ou supposés dans leur environnement et les éléments utiles et nécessaires à l'évaluation des aléas résiduels (géologie, hydrogéologie, indices de désordres...). Les résultats de cette phase sont reportés sur une carte informative, positionnant les différents éléments sur fond cartographique, dans le cas présent, la BD ortho de l'IGN ;
- **une phase d'évaluation et de cartographie de l'aléa** : sur la base des données recueillies 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 spécifiques du site. Enfin, l'enveloppe des zones affectées par les différents aléas est reportée sur le fond de BD ortho de l'IGN.



Concession de TERNAY.
Situation des travaux de recherche de CHASSAGNE
 (fond SCAN 25 IGN)



Concession de COMMUNAY.
Situation des travaux d'exploitation de COMMUNAY
 (fond SCAN 25 IGN)

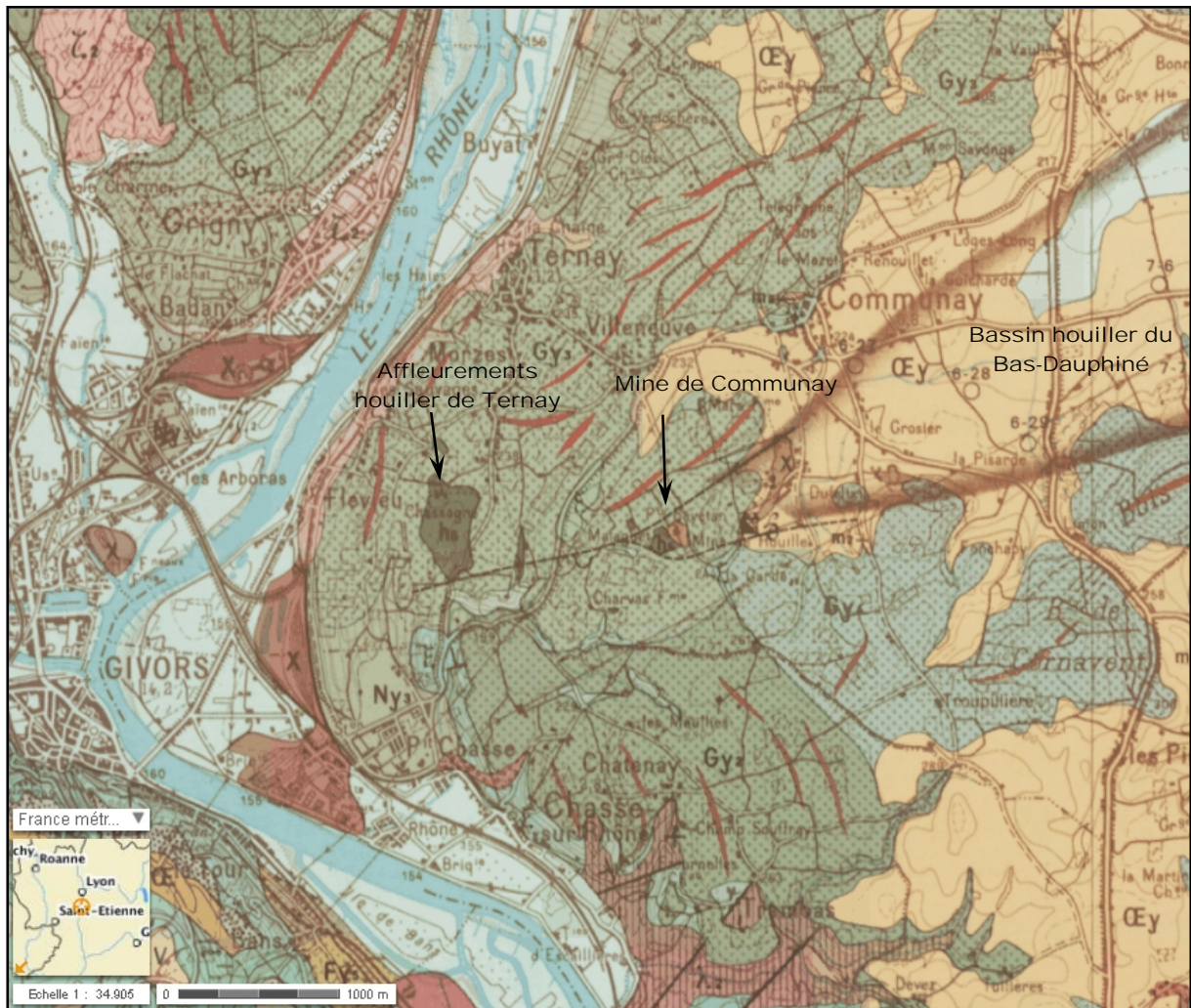
3 RESULTATS DE L'ETUDE

3.1 Phase informative

3.1.1 Généralités

Le gisement houiller de COMMUNAY correspond à la relevée occidentale d'un vaste synclinorium de terrains houillers stéphaniens, s'ennoyant rapidement sous les formations de couverture tertiaires et quaternaires de la plaine au Sud-Est de LYON : le bassin du BAS-DAUPHINE.

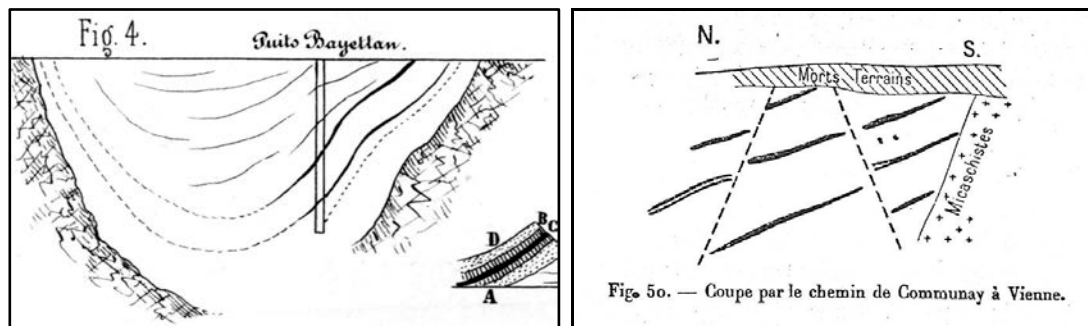
Nota : le gisement du BAS-DAUPHINE a été reconnu par une campagne d'une soixantaine de sondages profonds entre 1854 et 1925 (J. DESROUSSEAUX, 1937, MOULINIER, 1924). Ceux-ci ont révélé l'existence d'une formation carbonifère étendue sous les sédiments tertiaires (présence de quelques couches minces de charbon et de schistes bitumineux entre 750 et 1 500 m de profondeur). La pauvreté du gisement, sa profondeur et la couverture de terrains aquifères (molasse tertiaire) n'ont à l'époque pas incité à la poursuite de plus amples reconnaissances minières.



*Extrait de la carte géologique du secteur de COMMUNAY et de TERNAY
(BRGM, site geoportail.fr)*

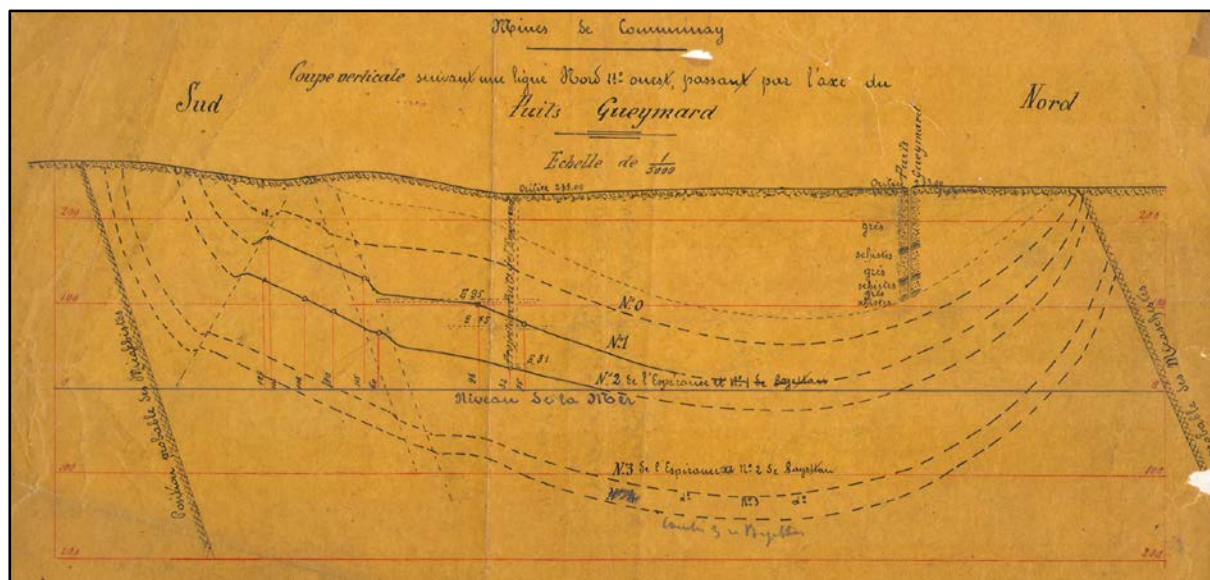
A TERNAY, le gisement est un petit lambeau de terrain houiller affleurant, entièrement isolé dans les micaschistes, avec une mince couche de charbon reconnue et inexploitée.

A COMMUNAY, le houiller se présente sous la forme d'un synclinal profond et étroit, disloqué, coupé par des failles transversales Nord-Sud, traversé par des dykes de porphyres vert.



Allure du synclinal de COMMUNAY (DRIAN, 1860) et coupe schématique du gisement de COMMUNAY (J. DESROUSSEAUX, 1937)

Le contact avec les micaschistes est vertical sur les bordures (J. DESROUSSEAUX, 1937). Seul le flanc Sud du synclinal était productif. Il comportait 5 couches minces d'antracite numérotées C0, C1, C2, C3 et C4 dont 3, de 1,2 m d'épaisseur environ, ont été exploitées (C1, C2 et C3). La faille bordière Sud a été reconnue par les travaux miniers qui l'ont recoupé plusieurs fois (direction N85E, pendage de 75° vers le Nord). C'est au contact de cet accident que les exploitations d'amont-pendage se sont arrêtées, les bancs redressés se laminant.



Coupe schématique Nord – Sud du gisement de COMMUNAY par les puits de l'ESPERANCE de de GUYEMARD (archives DREAL 69, vers 1920)

La production a été réalisée pour l'essentiel avant la première guerre mondiale dans 3 champs d'exploitation (d'ouest en est : BAYETTAN, ESPERANCE, SAUVEUR).

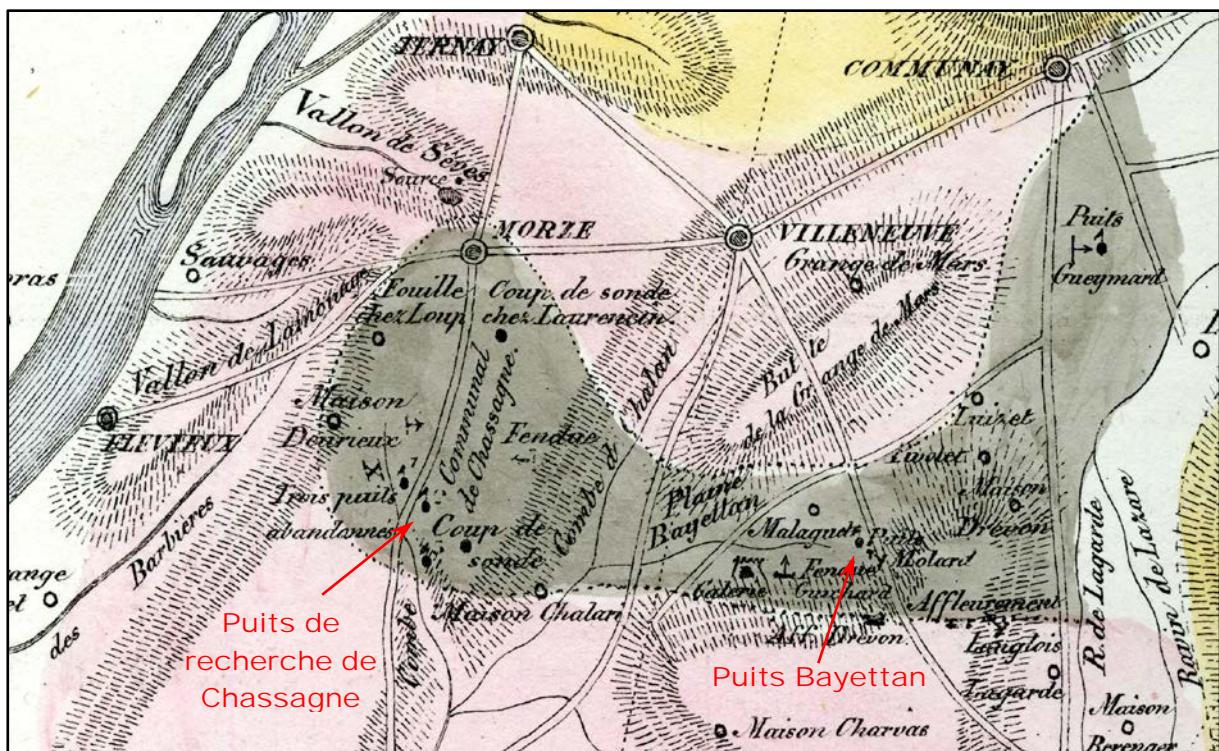
La Société Anonyme des Mines d'antracite de COMMUNAY a déposé son bilan en 1914 (production totale des origines à 1913 évaluée à 750 000 tonnes, in DESROUSSEAUX, 1937).

Une brève reprise après le conflit (Société Nouvelle des mines de COMMUNAY), de 1918 à 1923, permettra d'extraire 35 000 tonnes des travaux de recherche du puits SAUVEUR, foncé à l'extrémité Est du gisement.

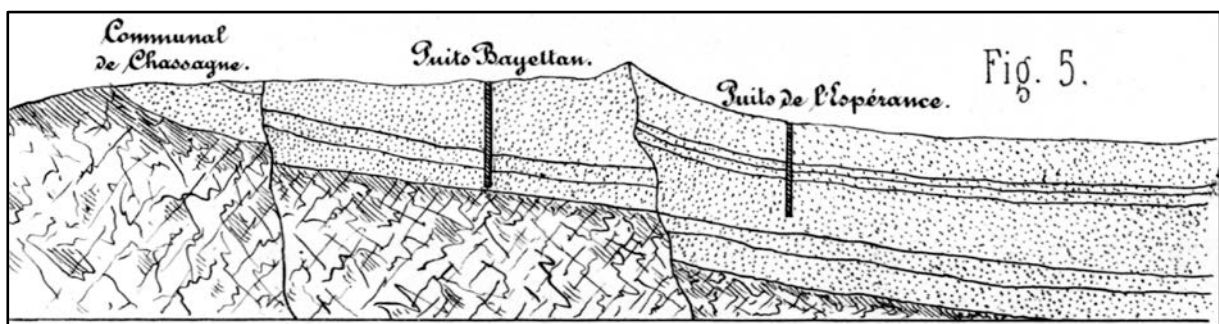
Puis les tentatives de reprise du gisement en 1941 par la Société des Charbonnages du Forez ou en 1946 par les Houillères nationalisées sont restées sans lendemain (tentative infructueuse de reprise du puits de l'ESPERANCE, petite exploitation au puits SAUVEUR). L'abandon des travaux sera acté par l'arrêté préfectoral du 7 novembre 1950.

3.1.2 Historique des travaux

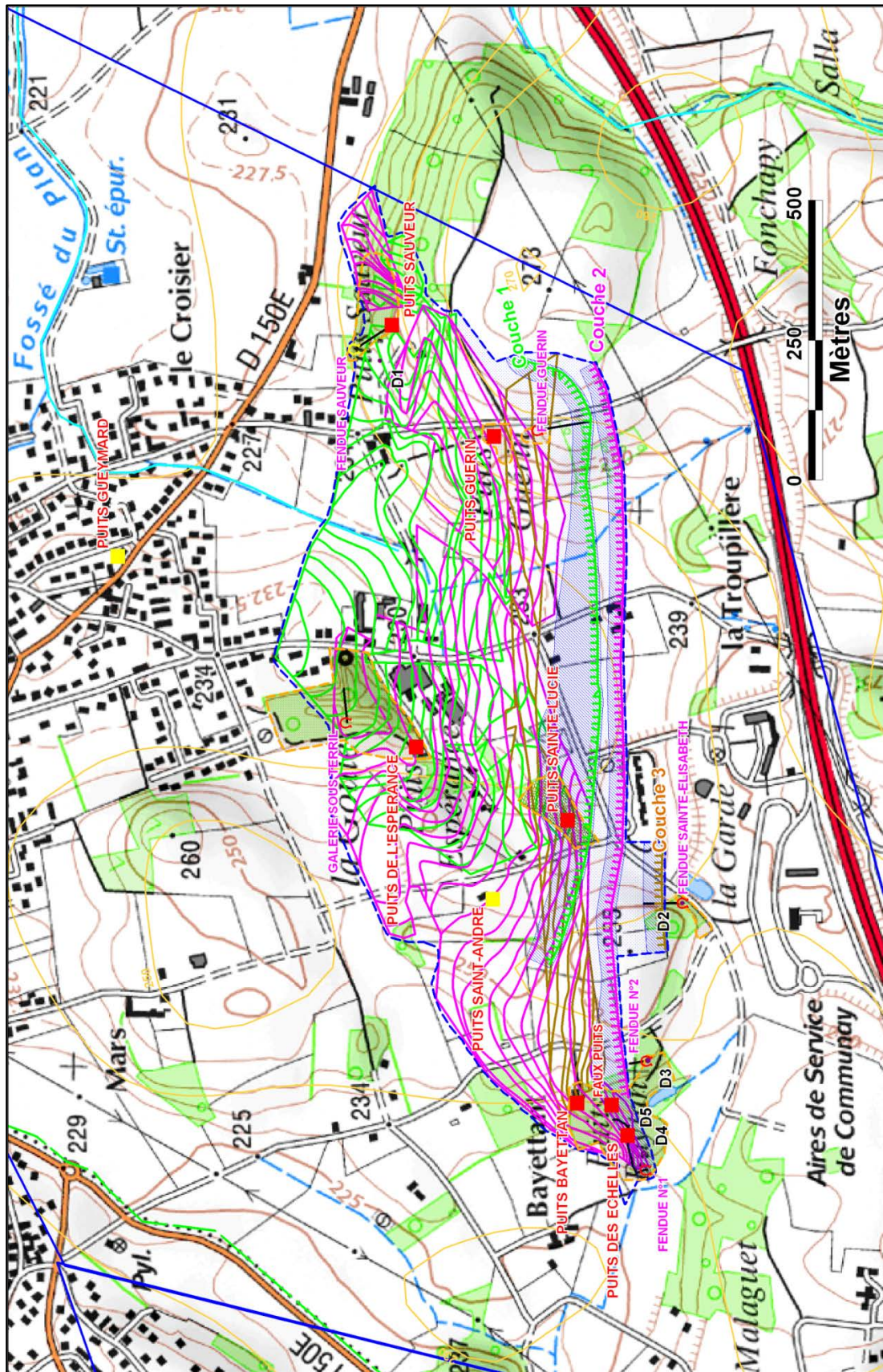
Les premiers travaux ont été effectués à TERNAY dans le secteur du communal de CHASSAGNE où des grattages sur affleurements sont mentionnés dès 1748. Trois puits de recherche y ont été entrepris entre 1800 et 1807 dont un aurait atteint le micaschiste vers 165 m de profondeur (GRUNER 1882, ROUX, 1916). Les puits et tranchées d'exploitation étaient notés abandonnés, éboulés ou comblés en 1838 par FOURNET.



Extrait de la carte géologique des environs de TERNAY (FOURNET, 1838)



Allure du flanc Sud-Ouest du synclinal de COMMUNAY (DRIAN, 1860)



*Concession de COMMUNAY. Travaux d'exploitation de COMMUNAY
Allure des panneaux exploités en couche C1 (vert), C2 (violet) et C3 (marron)
(fond SCAN 25 IGN)*

Le premier secteur véritablement exploité sera, à COMMUNAY, le champ du puits BAYETTAN (ou puits de la veuve MOLARD), foncé en 1834 puis approfondi en 1874 jusqu'à 165 m de profondeur, à l'est des recherches de CHASSAGNE (exploitation de la couche C1 recoupée à 68 m de profondeur et de C2 recoupée à 145 m). Le puits BAYETTAN communiquait avec le puits des ECHELLES, profond d'une vingtaine de mètres seulement, 110 m au Sud-Ouest, en direction de l'affleurement de la couche C2 (DRIAN, 1860). Les couches y ont été dépilées entre 10 et 200 m de profondeur jusqu'en 1912.

Deux puits de recherche foncés au Nord-Est à l'aval du gisement, n'ont pas recoupé de couches exploitables :

- le puits GUEYMARD, foncé en 1830 – 1834, a été stoppé à 122 m de profondeur par une venue d'eau. Un petit travers-banc de recherche conduit en 1846 vers le Nord-Ouest sur une distance de 40 m en fond de puits sera négatif (DRIAN, 1860) ;
- le puits SAINT-ANDRE, foncé en 1835 au Sud-Ouest du puits de l'ESPERANCE, sa profondeur demeure inconnue.

Les recherches se sont poursuivies en 1854 avec le puits de l'ESPERANCE, foncé jusqu'à 96 m au Sud de la butte de la GRANGE-DE-MARS, sans encore recouper de couche exploitable.

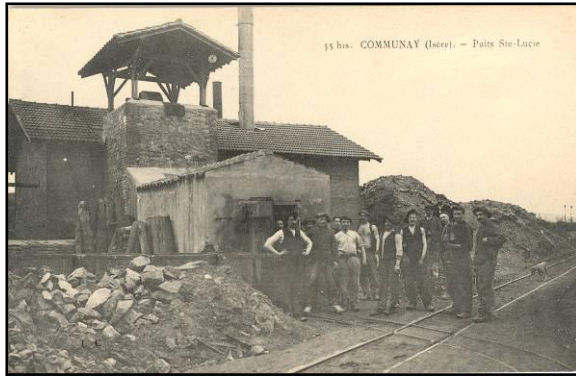
C'est le fonçage du puits SAINTE-LUCIE en 1877 (profond de 80 m) qui retrouva la couche C1 à 36 m de profondeur. Un nouveau champ d'exploitation se développa dans le secteur du puits de l'ESPERANCE, approfondi en 1879 jusqu'à 220 m, dans les couches C1 et C2.

Jusqu'à l'orée de la première guerre mondiale, les couches C1, C2 seront intégralement dépilées dans cette cuvette et plus localement la couche C3, entre 10 et 200 m de profondeur (méthode des tailles chassantes ou rabattantes, remblayées ou foudroyées).

SONDAGES DANS LE BAS-DAUPHINÉ

N°	Nom des puits ou sondages	Sociétés d'entreprise	Dates de début et d'arrêt des travaux	Profondeur atteinte	Couches de houille ou de fer
1, 2, 3	Puits de Ternay.	?	1800 à 1807	mètres ?	
4	Puits de Bayettan.	Ancienne Société de Communay.	1850	175	3 couches.
5	Puits Gueymard.	—	1830-1835	122	
6	Puits Saint-André.	—	1835	?	
7	Puits l'Espérance.	—	1854	210	5 couches.
8	Puits Sainte-Lucie.	—	1877	80	
9	Puits Sauveur.	Société Nouvelle de Communay.	1918	inachevé	2 couches.
69	Puits Gueymard.	Compagnie des Mines de Marennes.	1923	En cours à 260	0 ^m 30 à 75 ^m .
70		—	1923	En cours	

*Concession de COMMUNAY. Etat des principaux puits miniers.
(MOULINIER, 1924)*



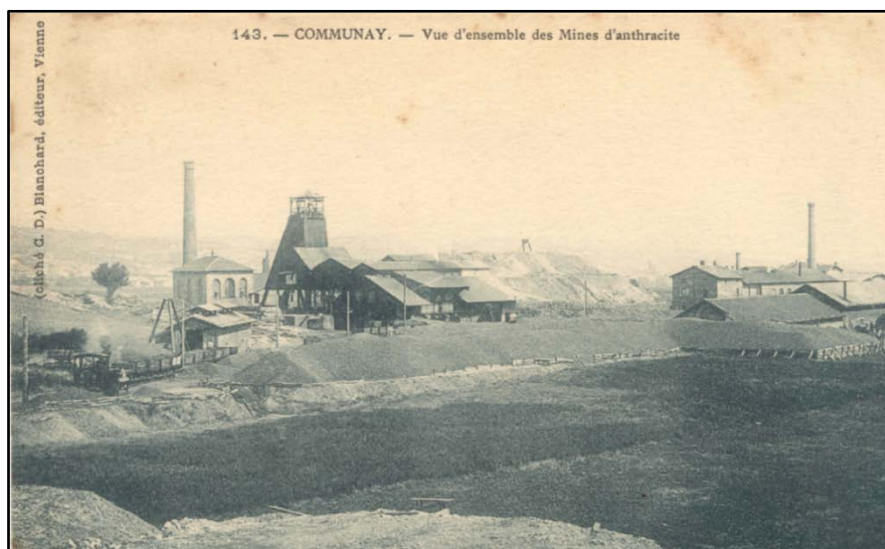
Vues des puits *SAINTE-LUCIE* et *ESPERANCE*
(cartes postales début XX^{ième} siècle)

De 1919 à 1923, la Société Nouvelle des mines de COMMUNAY a tenté de relancer l'exploitation, abandonnée en 1914, en fonçant à l'extrémité Est du gisement, le puits SAUVEUR (175 m de profondeur) et en réalisant de nouveaux sondages de recherche (notamment dans le secteur du puits GUEYMARD). La production des travaux exploratoires du puits SAUVEUR est passée de 3 000 tonnes en 1920 à 10 000 tonnes en 1923, date de la faillite de la société.

Un négociant de charbon de SAINT-ETIENNE a repris les recherches en 1926 et 1927 en fonçant à proximité du puits SAUVEUR, au Sud-Ouest, le puits GUERIN (aussitôt noyé), ainsi que la fendue GUERIN.

Le champ d'exploitation des puits SAUVEUR et GUERIN assura les derniers tonnages produits dans le secteur pendant la bataille du charbon, au sortir de la deuxième guerre (2 300 tonnes en 1944 et 15 800 tonnes en 1947 avec un effectif de 82 mineurs).

L'exploitation de COMMUNAY aura au final concerné un panneau complètement déhouillé de 1 700 m de longueur et 400 à 600 m de largeur, parallèle à l'autoroute A46, immédiatement au Nord de l'aire de service de COMMUNAY. La production, de l'ordre de 800 000 tonnes, s'est effectuée essentiellement dans les couches minces de charbon anthraciteux C1 et C2, l'exploitation de la couche C3, plus cendreuse, est restée marginale.



Vue du carreau du puits de l'*ESPERANCE* et de son terril
(carte postale début XX^{ième} siècle)

3.1.3 Etat des lieux

3.1.3.1 Ouvrages débouchant au jour

3.1.3.1.1 Concession de TERNAY

Le secteur de TERNAY a été exploré au début du XIX^{ème} siècle par 4 puits de recherche de faible profondeur (puits de CHASSAGNE n° 1 à 4). Un de ces puits (plus tardif ?) est cependant mentionné avoir atteint les micaschistes à 165 m.

Un seul de ces ouvrages est encore visible : le puits de CHASSAGNE n°2, comblé et dallé en 1998 par CdF suite à une rupture de la tête de puits (utilisée comme puits à eau) qui a permis de découvrir un puits noyé, sondé jusqu'à 66 m de profondeur. Le rayon d'incertitude global (localisation et représentation cartographique) des 3 autres puits est d'une vingtaine de mètres.

Seul le secteur du puits de CHASSAGNE n° 4 semble avoir fait l'objet de travaux de recherches significatifs au droit des affleurements (indices de grattages et de travaux souterrains superficiels dans un bois).



Indices de travaux superficiels du puits de CHASSAGNE n° 4

3.1.3.1.2 Concession de COMMUNAY

Le gisement de COMMUNAY comporte 8 puits d'exploitation ou de recherche de 60 à 220 m de profondeur (outre un FAUX-PUITS à eau murillé d'une quinzaine de mètres de profondeur retenu dans l'inventaire minier par CdF bien que ne figurant sur aucun plan d'exploitation) et 5 descenderies (ou fendues).

Tous ces orifices sont obturés et bien localisés (avec une incertitude globale minimale de 5 m) à l'exception du puits de recherche SAINT-ANDRE peu documenté. Ils sont généralement situés en zone boisée peu vulnérable.

D'après le DADT de CdF, les puits de l'ESPERANCE, BAYETTAN, GUERIN, des ECHELLES, SAINTE-LUCIE et SAUVEUR ont fait l'objet de travaux de mise en sécurité en 1998 avec remblayage des colones de puits demeurées partiellement vides et en eau avec des galets du Rhône et réalisation d'un bouchon béton (5,5 à 10 m de hauteur) coulé en tête, sauf le petit puits des ECHELLES qui a été simplement dallé (noté profond de 60 m dans le DADT contre 22 m dans la note de M. DRIAN). Le FAUX-PUITS aurait été partiellement remblayé avec des galets du Rhône pour conserver son usage de puits à eau.



Puits de l'ESPERANCE



Puits de recherche GUEYMARD



Puits BAYETTAN



Fendue BAYETTAN N° 2



Puits SAINTE-LUCIE



Fendue SAINTE-ELISABETH



Puits GUERIN



Fendue GUERIN

Des travaux CdF de localisation par fouille du puits de recherche GUEYMARD, situé dans un jardin en zone urbaine, ont confirmé en novembre 2000 le bon remblayage du puits et sa situation. Ce puits étant borgne, il n'a pas fait l'objet de travaux complémentaires de sécurisation.

La tête de la fendue GUERIN a fait l'objet d'un enrochement bétonné en 1999, les autres descenderies sont obturées par éboulement (4 orifices sont identifiables sur les 5 recensées).

A noter la présence d'un ancien tunnel sous le terril de l'ESPERANCE qui aurait été réalisé préalablement à l'édification du dépôt pour préserver un droit de passage à l'agriculteur (d'après la tradition orale, absence de plans de cet ouvrage). Seule l'entrée Ouest de ce tunnel était visible en 1998 et était pénétrable sur quelques mètres, l'ouvrage ayant été constaté remblayé par HBCM. L'orifice a alors été comblé et muré par CdF.



Tunnel sous le terril de l'ESPERANCE. Entrée Ouest murée.



Site du puits BAYETTAN. Maçonnerie sur l'orifice du FAUX-puits à eau

3.1.3.2 Dépôts

Sept dépôts miniers de dimensions diverses et de faible hauteur, attenants aux puits de recherches ou d'exploitation, ont été identifiés sur la concession de COMMUNAY, ils sont insignifiants sur la concession de TERNAY.

Les trois plus grands dépôts correspondent logiquement aux 3 champs d'exploitation :

- terril du puits de l'ESPERANCE (grand terril plat à l'origine de 3,2 ha, boisé, talus d'une dizaine de mètres de hauteur) ;
- terril du puits SAUVEUR (terril plat de 1,1 ha, boisé, talus d'une dizaine de mètres de hauteur) ;
- terril du puits BAYETTAN (petit terril plat de 2,4 ha, boisé, talus de 5 m de hauteur).

Le puits de l'ESPERANCE s'est en partie consumé pendant environ 2 ans après un incendie de bâtiments du carreau de mine adossés au terril en 1923. Il a fait l'objet d'anciens emprunts des produits rouges laissant subsister quelques fronts d'exploitation subverticaux.

Le dépôt du puits SAINTE-LUCIE présente également des indices ponctuels d'échauffement.



Terril de l'ESPERANCE. Anciens fronts d'exploitation des produits rouges.



Terril du puits GUERIN

Terril du puits SAUVEUR

3.1.3.3 Désordres

Les traces de quelques anciennes cuvettes de petits fontis sont observables dans les bosquets au voisinage des fendues de COMMUNAY ayant exploité les affleurements.

Dans le secteur de TERNAY, des indices de grattages superficiels ou d'anciens fontis sont observables dans les bois près des travaux du puits de CHASSAGNE n°4.

Le seul événement notable survenu après exploitation sur un orifice débouchant au jour est la rupture de la tête du puits de CHASSAGNE n°2 en 1998. Un cratère d'effondrement de 3 à 4 m de diamètre a laissé apparaître une colonne de puits en eau vide, sondée jusqu'à 66 m de profondeur. La margelle murillée du puits utilisé comme puits à eau a été emportée. Le propriétaire le pensait remblayé jusqu'à 9 m de profondeur (il s'agissait probablement d'un bouchon suspendu formé d'un enchevêtrement de bois et de pierres).

3.1.3.4 Contexte hydrogéologique

L'étude hydrogéologique du secteur de COMMUNAY (CESAME, 1999), indique que l'ensemble des travaux est noyé jusqu'aux environs de la cote + 225 m NGF avec une bonne continuité hydraulique.

Le trop plein de l'aquifère minier (débit maximum théorique évalué à 11,5 m³/h) s'évacue par drainage dans les aquifères superficiels de la molasse tertiaire et les formations fluvio-glaciaires quaternaires en direction de la vallée de l'OZON.

3.2 Carte informative

La carte informative au 1/5 000^{ème} obtenue à l'issue de la démarche dresse la cartographie géoréférencée des enveloppes de travaux connus.

Elle positionne les ouvrages débouchant au jour inventoriés, visibles et non visibles, les terrils, les affleurements des couches, les enveloppes des travaux connues par couche exploitées dont celles situées entre 0 - 30 m et 30 - 50 m de profondeur, les enveloppes de travaux supposés, les secteurs où des désordres (affaissements et tassements de terrains au droit de travaux peu profonds, désordres sur orifices) sont visibles ou ont été mentionnés, les secteurs d'émergence d'eaux issues des travaux ou orifices.

3.3 Carte d'aléas mouvement de terrains

Compte-tenu des données issues de la phase informative, le principal aléa retenu au terme de cette étude au droit des travaux miniers du bassin de COMMUNAY concerne essentiellement la probabilité d'occurrence d'événements de type « mouvements de terrain » par effondrement localisé, outre les aléas « tassement », « glissement superficiel » ou « échauffement » sur les principaux terrils.

Les aléas « effondrement généralisé » et « affaissement » n'ont pas été retenus par l'étude.

L'aléa « tassement » subsiste au droit des secteurs de travaux peu profonds mais se superpose strictement à l'aléa « effondrement localisé » dont l'intensité des désordres attendus est nettement plus dommageable pour les biens.

Aléa « effondrement localisé »

L'aléa « effondrement localisé », par remontée de fontis sur éboulement de galerie dans des travaux peu profonds ou par apparition de désordre sur les orifices d'anciens ouvrages débouchant au jour, mal remblayés ou non strictement traités suivant les règles de l'art, a été cartographié :

- avec un niveau « faible » à l'aplomb des quartiers d'exploitation peu profonds (tranche 0 – 30 m), avérés ou supposés (prédisposition peu sensible, intensité modérée) ;
- avec un niveau « faible » pour les puits (prédisposition peu sensible pour les puits récemment traités ou non; intensité modérée compte-tenu de la présence de terrains altérés en surface) ;
- avec un niveau « faible » à l'aplomb des galeries et descenderies isolées jusqu'à 30 m de profondeur (prédisposition peu sensible et intensité modérée).

Les cartes d'aléa prennent en compte l'enveloppe d'incertitude de positionnement des travaux ou orifices et l'influence latérale du phénomène, compte-tenu d'une épaisseur de terrains altérés de surface évaluée à 5 m.

Nota : l'intensité modérée correspond à un cratère d'effondrement de 3 à 10 m de diamètre.

Aléas sur terrils : « tassement », « glissements », « échauffement »

L'ensemble des dépôts identifiés du bassin de COMMUNAY présente classiquement un niveau d'aléa faible de type « tassement » sur les plates-formes et « glissement superficiel » sur les flancs de talus.

Trois de ces dépôts sont cartographiés avec un aléa « échauffement » de niveau faible en cas de feux vifs sur leur flancs : le terril de l'ESPERANCE, incomplètement consumé, le terril SAINTE-LUCIE qui présente des traces ponctuelles d'anciennes combustions, le terril SAUVEUR, qui présente des matériaux de granulométrie grossière riche en schistes noirs charbonneux (DRIAN mentionnait en 1860 que les terrains houillers étaient plus pyriteux que ceux de la vallée du GIER, ce qui constitue un facteur de prédisposition à l'échauffement).

4 CONCLUSIONS

La carte informative des travaux miniers des concessions de TERNAY et de COMMUNAY indique :

- pour le site de TERNAY des travaux de recherche datant du début du XIX^{ème} siècle par anciens puits (4 dénombrés en secteur boisé peu vulnérable) et grattages superficiels sur affleurements, dans le secteur de CHASSAGNE ;
- pour le site de COMMUNAY, des travaux d'exploitation, réalisés au XIX^{ème} et XX^{ème} siècle, et limités à un panneau de 1 700 m de longueur et 400 à 600 m de largeur, parallèle à l'autoroute A46. La production, de l'ordre de 800 000 tonnes, a été réalisée dans 3 couches minces de charbon anthraciteux depuis les affleurements jusque vers 200 m de profondeur. Huit puits miniers et 5 descenderies (fendues) ont été inventoriés.

La cartographie des aléas « mouvements de terrain » à l'issue de l'étude détaillée des aléas miniers retient :

- un aléa « effondrement localisé » de niveau « faible » au droit des orifices miniers (puits et fendues), tous obturés. Les puits sont remblayés et ont fait pour certains l'objet de travaux de sécurisation complémentaire en 1998 par CdF lors de l'instruction du Dossier d'arrêt de Travaux ; un seul puits de recherche est en secteur vulnérable dans le jardin d'une maison ;
- un aléa « effondrement localisé » de niveau « faible » à l'aplomb des secteurs de travaux peu profonds (zone agricole non vulnérable), à l'aval immédiat des affleurements (tranche 0 - 30 m) ;
- des aléas « tassements » et « glissements superficiels » de niveau « faible » sur les dépôts houillers identifiés du bassin de COMMUNAY, outre un aléa « échauffement » de niveau « faible » retenu pour 3 d'entre eux.

Au final, peu d'enjeux sont concernés par ces différents aléas.

5 BIBLIOGRAPHIE

FOURNET J., 1838

Description géologique du bassin houiller des environs de TERNAY et COMMUNAY.
Annales Soc. Royale Agr. Ind. Lyon, t. I, p. 279 - 309

TISSERANDOT, 1860

Note sur le terrain houiller de TERNAY et de COMMUNAY.
Annales Soc. Impériale Agr. Ind. Lyon, t. IV, p. 442 - 444

DRIAN A., 1860

Note sur le terrain houiller de TERNAY et de COMMUNAY.
Annales Soc. Impériale Agr. Ind. Lyon, t. IV, p. 444 - 464

GRÜNER L., 1882

Etudes des gîtes minéraux de la France.
Bassin de la Loire
District de TERNAY et COMMUNAY, p. 468-481

ROUX C., GAILLARD M. 1916

La houille et le fer aux portes de Lyon
p. 164- 187
Annales Soc. Agr. Sc. Ind. Lyon, t. IV, p. 444 - 464

MOULINIER L., 1924

Les gisements houillers des Alpes françaises.
Travaux labo Geol. Univ. Grenoble, 1924, XIII, 2^{ième} fasc, p. 189-258

HBCM Unité Gestion des Sites Arrêtés, 1999.

Dossier d'arrêt définitif des travaux miniers de la concession de Communay (69).
Décembre 1999

HBCM Unité Gestion des Sites Arrêtés, 2001.

Dossier de renonciation aux concessions minières du bassin houiller de la Loire. Communay (69, 38)
Août 2001.

CLUZE Robert. 2010.

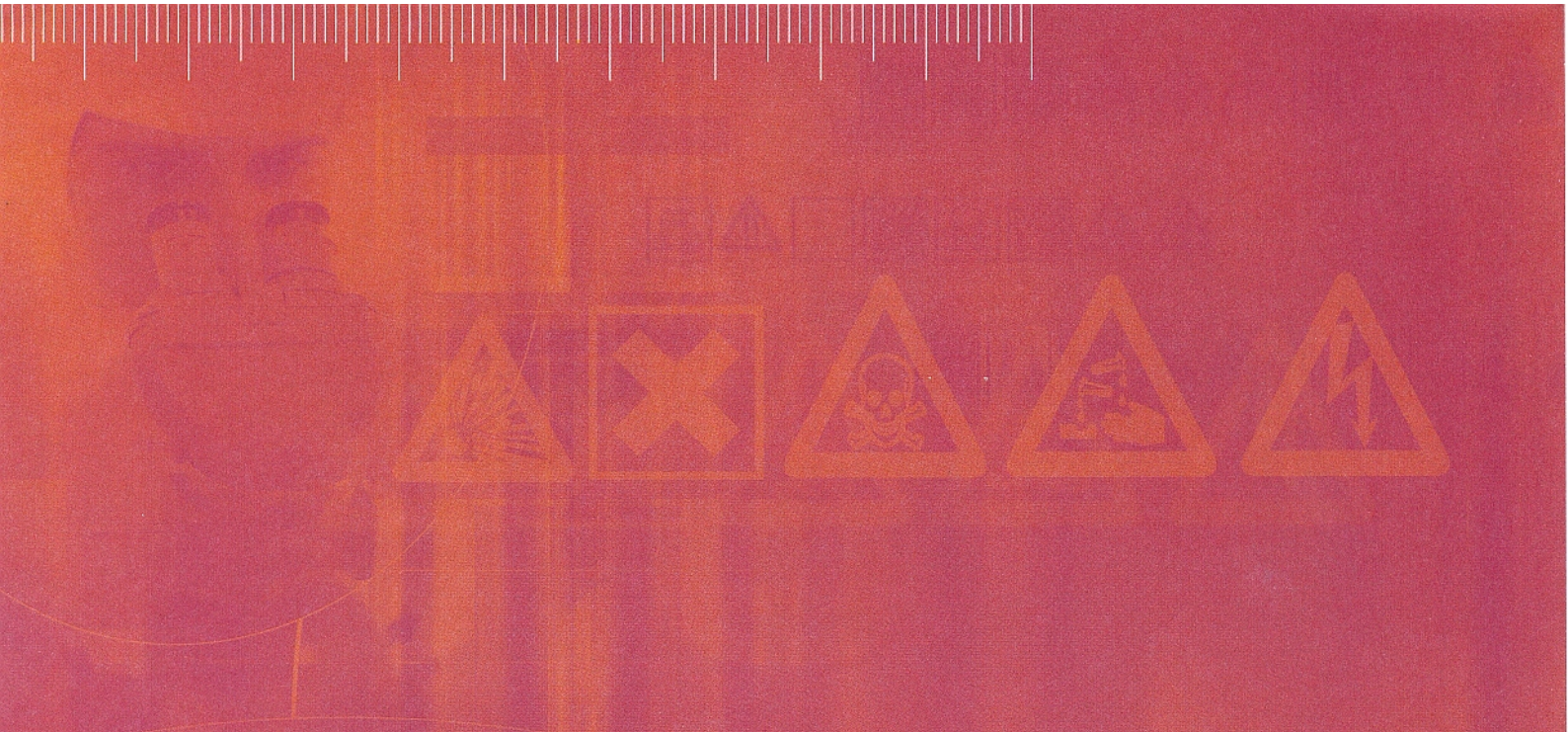
A COMMUNAY la mine.
Les amis de la mine.

ANNEXE 1

Rapport INERIS-DRS-12-121042-02641A du 29 juin 2012

***Evaluation des aléas miniers sur le bassin charbonnier
des concessions de COMMUNAY et TERNAY***

(hors texte)



RAPPORT D'ÉTUDE
DRS-12-121042-02641A

29/06/2012

**Evaluation des aléas miniers sur le bassin
charbonnier des concessions de Communay et
Ternay (69)**

INERIS

*maîtriser le risque |
pour un développement durable |*

Evaluation des aléas miniers sur le bassin charbonnier des concessions de Communay et Ternay (69)

Direction des Risques du Sol et du Sous-sol

GEODERIS

Liste des personnes ayant participé à l'étude :

Nicolas PILCH, Technicien Supérieur à la Direction des Risques du Sol et du Sous-sol

PREAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.




	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	L. CAUVIN	X. DAUPLEY	M. GHOREYCHI
Qualité	Ingénieur à l'Unité Risques Géotechniques liés à l'exploitation du sous-sol à la Direction des Risques du Sol et du Sous-sol	Responsable de l'unité Risques Géotechniques liés à l'exploitation du sous-sol à la Direction des Risques du Sol et du Sous-sol	Directeur des Risques du Sol et du Sous-sol
Visa			

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	5
1.1 LA PHASE INFORMATIVE	5
1.2 LA PHASE D'EVALUATION DES ALEAS	6
2. TRAVAUX REALISES	7
2.1 DOCUMENTS TECHNIQUES CONSULTES	7
DOCUMENTS UTILISES.....	7
2.2 VISITE SUR LE SITE	8
3. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DES TITRES MINIERES DE COMMUNAY ET DE TERNAY	9
3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIQUE	9
3.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	10
3.2.1 Géologie.....	10
3.2.2 Description du houiller	11
3.2.3 Tectonique	14
3.2.4 Recouvrement.....	14
3.3 CONTEXTES HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	15
3.3.1 (D'après l'étude CESAME du DADT) Généralités	15
3.3.2 Hydrologie.....	15
3.3.3 Hydrogéologie, impact qualitatif et quantitatif.....	15
4. EXPLOITATIONS SOUTERRAINES	17
4.1 HISTORIQUE GENERAL DES DEUX CONCESSIONS	17
4.2 TONNAGES DE CHARBON EXTRAITS.....	18
4.3 LES CHAMPS D'EXPLOITATION.....	18
4.3.1 Le champ d'exploitation de Chassagne (concession de Ternay).....	21
4.3.2 Le champ d'exploitation de Bayettan.....	23
4.3.3 Le champ d'exploitation de l'Espérance et de Sainte-Lucie	25
4.3.4 Le champ d'exploitation de Sauveur et de Guerin.....	26
4.4 METHODE D'EXPLOITATION.....	26
4.5 ZONES DE TRAVAUX SUPPOSES.....	27
5. OUVRAGES MINIERES DEBOUCHANT EN SURFACE	29
5.1 PUIITS	29
5.2 TRAVAUX DE MISE EN SECURITE REALISES SUR LES PUIITS.....	30
5.3 FENDUES ET TRAVERS-BANCS	30
5.4 TRAVAUX DE MISE EN SECURITES REALISES SUR LES FENDUES.....	31
6. DESORDRES CONNUS EN SURFACE	33

7.	LES OUVRAGES DE DEPOT	35
8.	LES COMBUSTIONS ET ECHAUFFEMENTS DE DEPOTS DE SURFACE	37
9.	DONNEES ISSUES DE LA PHASE INFORMATIVE.....	39
9.1	SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE	39
9.2	INCERTITUDES DE LOCALISATION	39
9.2.1	<i>Incertitudes sur la position des ouvrages</i>	<i>39</i>
9.2.2	<i>Incertitudes sur la localisation des travaux miniers</i>	<i>40</i>
9.3	BASE DE DONNEES DES ARCHIVES COLLECTEES	40
10.	LES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN OBSERVES SUR LE BASSIN DE COMMUNAY ET TERNAY	41
10.1	IMPACTS PREVISIBLES EN SURFACE DES TRAVAUX SELON LEUR MODE D'EXPLOITATION.....	41
10.2	EFFONDREMENT LOCALISE PAR EBOULEMENT D'UNE GALERIE ET/OU DE TRAVAUX.....	42
10.3	EFFONDREMENTS LOCALISES LIES AUX PUIITS.....	42
10.4	AFFAISSEMENT-TASSEMENT SUR TRAVAUX	42
11.	DEFINITION, EVALUATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALEA « MOUVEMENTS DE TERRAIN »	43
11.1	ALEAS ECARTES	43
11.1.1	<i>L'aléa « effondrement généralisé »</i>	<i>43</i>
11.1.2	<i>L'aléa « affaissement »</i>	<i>43</i>
11.2	LES DIFFERENTS ALEAS RETENUS.....	44
11.3	EVALUATION DES ALEAS.....	44
11.3.1	<i>L'aléa « effondrement localisé »</i>	<i>44</i>
11.3.2	<i>Evaluation des aléas liés aux ouvrages de dépôts</i>	<i>50</i>
12.	CARTOGRAPHIE DES ALEAS.....	53
12.1	CARTOGRAPHIE DU PHENOMENE D'EFFONDREMENT LOCALISE	53
12.2	CARTOGRAPHIE DU PHENOMENE TASSEMENTS SUR DEPOTS	56
12.3	CARTOGRAPHIE DU PHENOMENE DE GLISSEMENT	56
12.4	CARTOGRAPHIE DE L'ALEA ECHAUFFEMENT SUR DEPOTS	57
13.	CONCLUSIONS	59
14.	Liste des cartes et annexes	61

1. INTRODUCTION

Le programme de travail 2011 du GIP GEODERIS, accepté par B3S, prévoyait la participation de l'INERIS dans la réalisation de l'opération « Etude d'aléas mouvements de terrains sur le bassin houiller de Communay et Ternay », décrite dans la fiche n° RHA 2.2.3. du programme.

Deux titres miniers concernent ce site :

- celui de Communay octroyé le 22 avril 1833 et annulé le 14 mai 2003 ;
- et accessoirement celui de Ternay, octroyé la même date, annulé le 11 février 1944.

Il s'agit d'anciens travaux de recherche de faibles ampleurs pour la concession de Ternay et de travaux de recherche et d'extraction pour la concession de Communay entre 1833 et 1951.

La nationalisation de la concession de Communay date de 1946. Après cette date, Charbonnages de France (CdF) a entrepris quelques travaux de recherche et le dénoyage de certains puits mais aucuns travaux d'extraction ne s'en sont suivi. La concession de Ternay n'a jamais été nationalisée.

Tous les travaux souterrains sont antérieurs à la période CdF.

La phase 2 de l'Inventaire des Risques Mouvements de terrain a montré que des secteurs du bassin minier devaient être classés en site d'étude détaillée de priorité 2 (P2) du fait de la présence de travaux à faible profondeur et de puits et fendues à l'aplomb d'enjeux (rapport INERIS DRS-08-88075-05429A).

Le présent rapport synthétise l'ensemble des informations disponibles et observations de terrain nécessaires à l'évaluation des aléas « mouvements de terrain et échauffement ». Ce document comprend des cartes informatives et d'aléas présentées en annexes 2 et 3.

Le bassin de Communay et Ternay est la continuité vers le nord est du bassin de Saint-Etienne puis du Gier. Afin d'harmoniser les résultats à l'échelle du bassin minier, la méthodologie suivie pour la présente étude est inspirée de celle développée depuis plusieurs années par l'INERIS et GEODERIS pour le secteur de Saint-Etienne et de Rive-de-Gier. (rapport INERIS-DRS-09-107578-15507A du 31/12/2009).

Le présent rapport se divise en deux parties :

- la phase informative ;
- la phase d'évaluation et de cartographie des aléas miniers.

1.1 LA PHASE INFORMATIVE

La phase informative a pour objectif de collecter l'ensemble des informations disponibles (voire d'entreprendre des investigations complémentaires si elles s'avèrent strictement nécessaires). Elle exige :

- une consultation attentive des archives d'exploitation ou de tout document susceptible de fournir des informations utiles à la caractérisation du contexte des ouvrages étudiés (géologie, hydrogéologie, méthodes d'exploitation...) ;
- une campagne d'investigation sur site (repérage des travaux miniers, recherche d'anciens désordres, enquête auprès des populations...).

La phase informative réalisée a pour but la collecte des informations nécessaires et suffisantes pour l'évaluation des aléas mouvements de terrain liés aux travaux miniers. Les informations sont synthétisées sur la carte 1a de l'annexe 2.

1.2 LA PHASE D'ÉVALUATION DES ALÉAS

La phase d'évaluation des aléas a pour objectif de localiser et de hiérarchiser en plusieurs niveaux les zones exposées à des phénomènes potentiels, en fonction de leur intensité et de leur probabilité d'occurrence prévisibles (ou prédisposition). Cette évaluation n'intègre pas la nature de l'occupation de la surface. Elle transcrit, de manière objective, l'éventualité qu'un phénomène se produise sur un site donné.

Les informations sont synthétisées sur les cartes 1b et 1c de l'annexe 3.

2. TRAVAUX REALISES

Les travaux ont été réalisés en collaboration avec GEODERIS et la DREAL de Lyon qui ont mis à notre disposition les documents utiles et nécessaires à l'analyse.

Afin d'identifier les sachant locaux, nous avons aussi contacté les mairies de Communay et de Ternay.

Nous avons effectué la visite du site avec M. Robert Cluze président de l'Association des « Amis de la mine » de Communay.

2.1 DOCUMENTS TECHNIQUES CONSULTES

Lors de la phase informative, nous avons consulté :

- les Archives Nationales (site de Paris) ;
- les archives du BRGM (DPSM) à Gardanne ;
- les archives de la DREAL à Lyon ;
- les inventaires des Archives Départementales de la Loire et du Rhône.

Les archives consultées consistent principalement dans les DADT et Dossier de renonciation archivés à la fois à la DREAL et au DPSM ainsi que des documents techniques divers type PV, notes et rapports d'ingénieurs. Pour information les archives du monde du travail de Roubaix ont été consultées mais n'ont rien donné.

Notons qu'aucun document n'a été trouvé aux Archives Nationales.

Les recherches ont également été élargies auprès de toutes les structures pouvant avoir en archives la moindre information en particulier les mairies et l'association des « Amis de la Mine » de Communay.

Une copie informatique de l'ensemble des pièces est jointe sur le DVD en annexe 4

Le Tableau 1 suivant liste les principales références bibliographiques consultées.

DOCUMENTS UTILISES

<i>Rapports spécifiques</i>	<i>Sources</i>
[1] Rapport sur l'activité de la mine de Communay pendant les 5 premiers mois de 1950, Concession de Communay, 8 juin 1950.	DREAL.
[2] Note sur l'exploitation - Rapport du concessionnaire, 5 mars 1948.	DREAL
[3] Rapport sur la demande d'amodiation, 23 mai 1938.	DREAL
[4] Rapport sur la demande de mutation, 19 février 1926.	DREAL
[5] Rapport sur la demande en renonciation, 20 mars 2000.	DREAL
[6] Demande de renonciation - Dossier HBCM (page de garde, sommaire, motivation, identification de la concession), août 2001.	DREAL
[7] Rapport sur l'arrêt des travaux, 20 mars 2001.	DREAL
[8] Dossier d'arrêt des travaux de la concession de Communay (DADT), décembre 1999.	DREAL / DPSM

[9] Rapport de l'Ingénieur TPE, 9 octobre 1943.	DREAL
[10] Etude hydrogéologique des concessions de charbon de Communay (69) - Rapport CESAME, octobre 1999	DREAL / DPSM
[11] Renonciation aux concessions minières du bassin houiller de la Loire, Concession de Communay, Aout 2001	Archives DPSM
[12] Analyse des effets en surface des travaux miniers souterrains, INERIS DRS-99-21666/R01, X Daupley, 4 Octobre 1999.	INERIS
[13] Analyse du risque résiduel d'émission de gaz de mine et définition des moyens de prévention éventuels, INERIS DRS-99-21660/R01bis, 20 décembre 1999.	INERIS
[14] Coupe stratigraphique du Houiller de Communay au puits de l'Espérance, HBCM, décembre 1999.	DREAL
[15] A Communay, LA MINE, Robert CLUZE et Paul BERTRAND, 191 pages, 1998, ouvrage à compte d'auteur.	Auteur
[16] Fournet, 1838, Annales de Sciences Physique et Naturelles, d'Agriculture et d'Industrie, de la société Royale d'Agriculture Tome 1, mars 1838, pages 289 à 310 et plans annexes	Archives de Lyon
Plans	
[17] Plan des travaux miniers souterrains, 1/1000 ^{ème} , non daté, auteur inconnu.	DREAL
[18] Zones qui ont été influencées par les travaux miniers souterrains, 1/5000 ^{ème} , X. DAUPLEY, septembre 1999.	INERIS
Autres documents	
[19] L'espace cartes et données du BRGM : http://infoterre.brgm.fr/ .	BRGM
[20] Scanning des titres miniers - Rapport Méthodologique, F. POULARD, référencé INERIS-DRS-05-66305/R04 du 31 décembre 2005.	INERIS

Tableau 1 : principales références consultées

2.2 VISITE SUR LE SITE

Des visites détaillées du site ont été effectuées les 14,15 février et 13 mars 2012.

Les recherches sur le terrain ont été menées à partir des documents d'archives, des témoignages des riverains et des personnes citées au début du chapitre 2 ayant une bonne connaissance du secteur. Ces recherches ont eu pour objet :

- d'observer la nature et l'état des ouvrages débouchant en surface (galeries et puits), localisés après calage de plans ou indices visibles sur le terrain ;
- d'observer et de caractériser les désordres de surface liés à des affaissements miniers et/ou des effondrements localisés déjà connus ou non en différenciant ceux résultants directement de la méthode d'exploitation de ceux survenus ultérieurement ;
- d'observer la nature et l'état des dépôts miniers résiduels ainsi, que les éventuels désordres sur ces derniers.

Le levé de l'ensemble de ces indices a été réalisé à l'aide d'un dGPS de type GEO XT, offrant une précision métrique en post-traitement.

3. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DES TITRES MINIERS DE COMMUNAY ET DE TERNAY

3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIQUE

Les concessions de Communay et de Ternay se situent dans le département du Rhône (69), en bordure de la rive gauche du Rhône. Elles sont localisées dans la vallée rhodanienne et sont bordées par les monts du Lyonnais à l'ouest, et les Alpes à l'est. Les concessions s'organisent en une bande de forme presque rectangulaire, orientée SO/NE, sur 4,5 km en longueur et sur environ 2 km en largeur. Elles occupent les terrains des communes de Communay, de Ternay et de Chasse-sur-Rhône.

Ce secteur, après la nationalisation d'après guerre, porte le nom de district de Communay-Ternay.

Le relief est faiblement marqué par une dénivelée de l'ordre de 147 m qui décroît plus ou moins régulièrement de l'est, avec une cote maximale de 302 m NGF, vers l'ouest avec une cote minimale de 155 m NGF au niveau du Rhône.

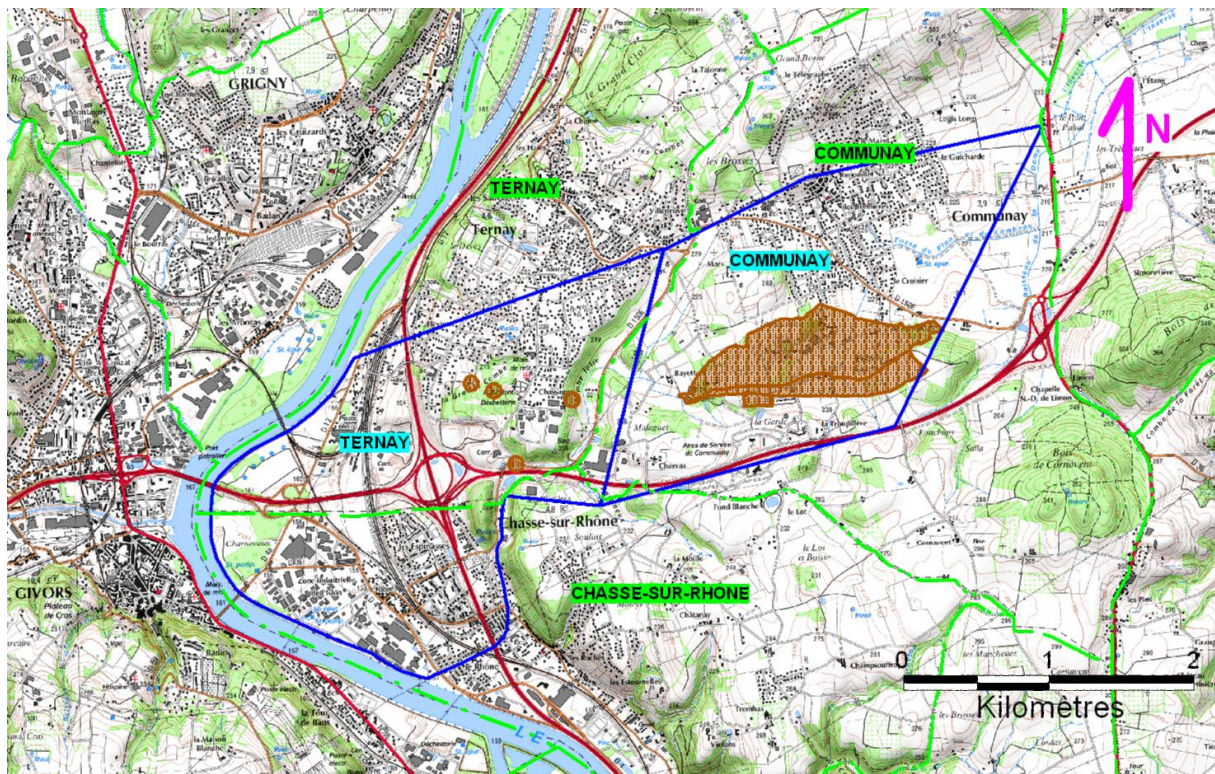


Figure 1 : carte générale du secteur d'étude ; en bleu : limites de concessions ; polygones verts : emprise des communes concernées par l'étude ; en marron : emprise des travaux (fond SCAN 25 IGN)

L'analyse documentaire a montré que la concession de Ternay n'a été le siège que de quelques travaux de recherche. Dans la suite du rapport, la concession de Ternay n'est pas décrite en temps que tel mais est intégrée aux descriptions des travaux de la concession de Communay.

3.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

3.2.1 GEOLOGIE

Le Bassin Houiller de la Loire, rétrécit fortement dès l'aval de Rive-de-Gier puis s'étend, le long de la vallée du Gier, jusqu'au Rhône à Givors. Il s'élargit de nouveau en se redressant vers le nord (Figure 2).

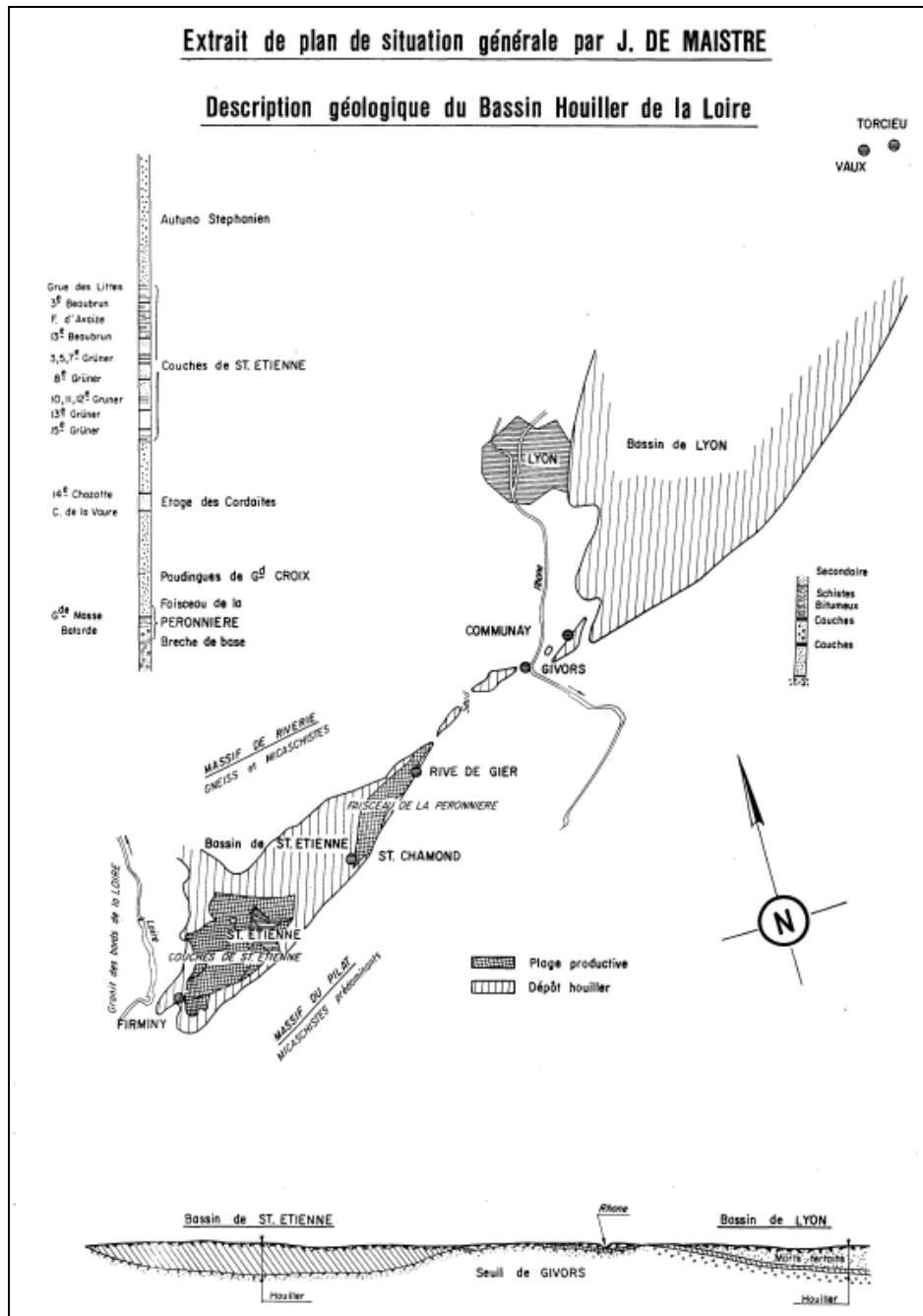


Figure 2 : description géologique du bassin houiller de la Loire (De Maistre, 1963)

Il disparaît sous ses alluvions du Rhône puis reparaît au-delà, à Ternay et Communay, où les assises houillères se perdent sous les bancs de la molasse tertiaire du Dauphiné (Figure 3).

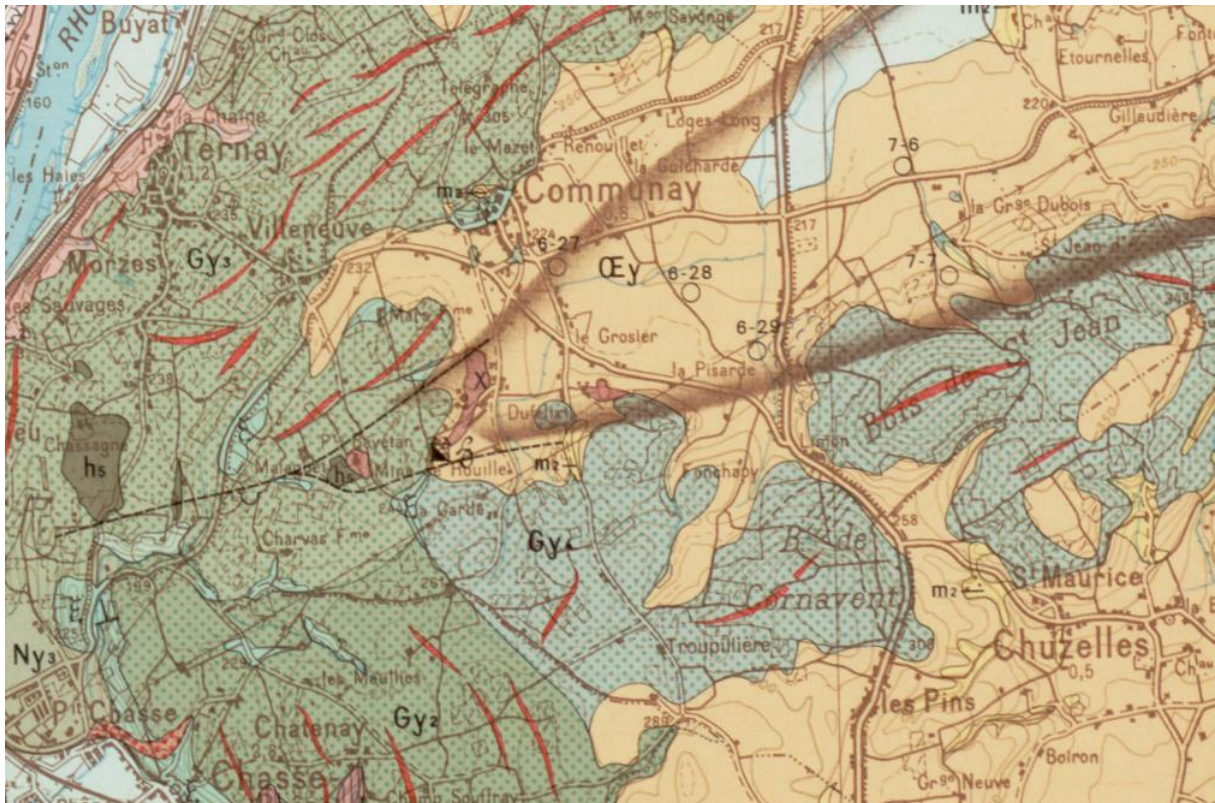


Figure 3 : extrait de la carte géologique de Givors 1 / 50 000^{ème} (BRGM Infoterre) montrant le recouvrement quasi complet par des terrains tertiaires ou quaternaires. Les affleurements de socle et du Houiller sont les petites zones notées h₅. En tirets noirs, passage des failles bordières sud et nord-ouest du houiller.

Ce gisement oriental mal connu, communément appelé Bassin de Lyon ou du Bas-Dauphiné (Figure 2), se présente comme un vaste synclinal s'ennoyant rapidement vers l'est et dont la largeur est d'environ 20 km. Précisons qu'il avait d'abord été considéré comme un prolongement du bassin du Gier mais à finalement été rattaché au bas Dauphiné du fait de sa pétrographie

Il est éloigné du Bassin de Saint-Etienne par la portion de terrain que l'on appelle le "seuil de Givors" dont le dépôt serait contemporain de l'étage inférieur de Saint-Etienne. Ce seuil, qui s'étend de l'extrémité est de Rive-de-Gier jusqu'à Communay, sépare deux gisements contrastés dans leur composition et leur allure. C'est dans le gisement est que se trouve le District de Ternay et Communay.

3.2.2 DESCRIPTION DU HOULLER

Le Houiller dans le secteur repose essentiellement sur le socle constitué de micaschistes. Son épaisseur varie de 0 à 350 m dans la partie orientale du district qui est aussi la plus profonde du gisement (concession de Communay).

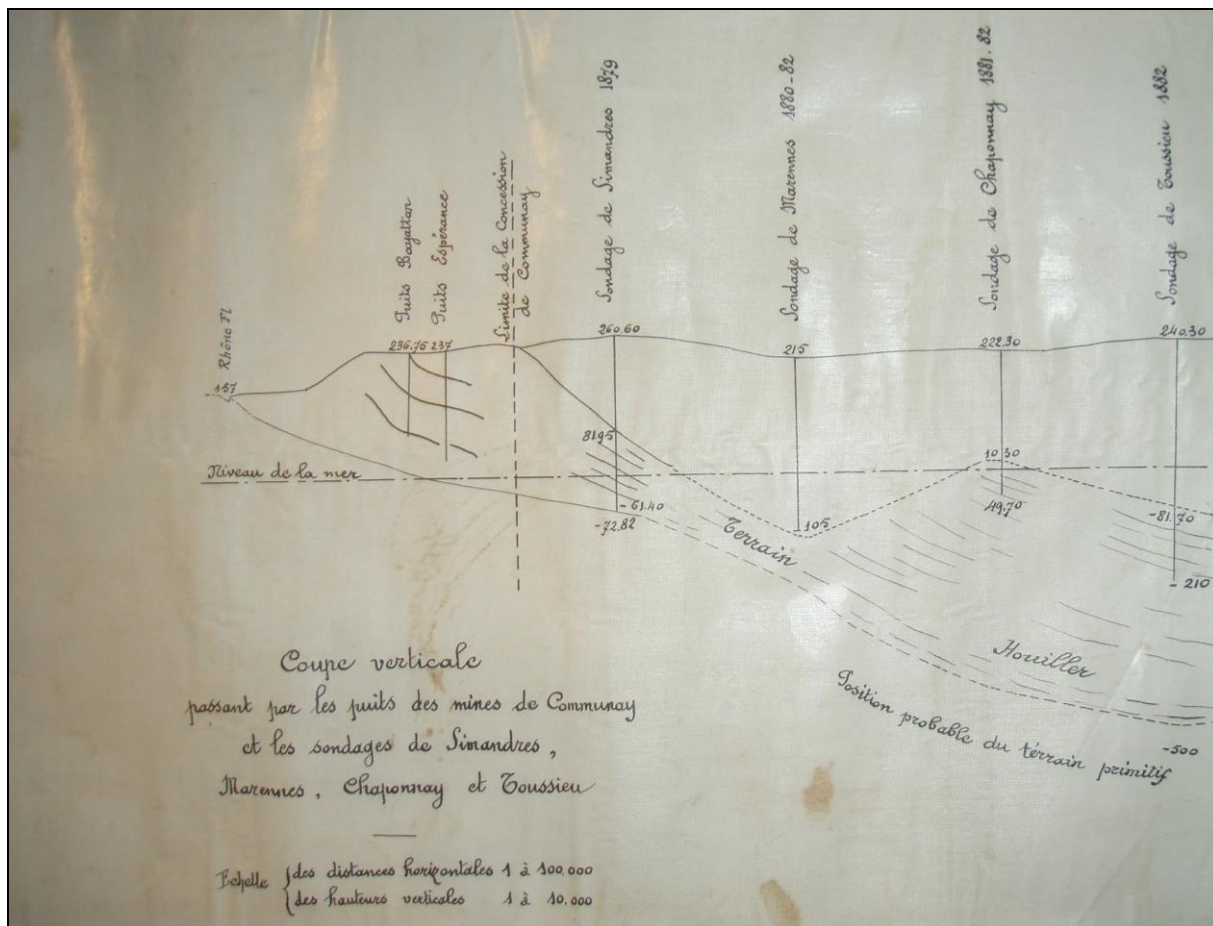


Figure 4 : coupe est-ouest du gisement (archive DPSM, document CdF)

Le terrain houiller du Bas-Dauphiné est composé classiquement d'une alternance de couches schisto-gréseuse, alternant avec des veines de charbon. On y rencontre principalement du poudingue grossier (schiste micacé et granite) finement lité, entrecoupé de veinules charbonneuses, du schiste charbonneux (présent au contact du charbon) et du grès.

Le gisement, dont l'épaisseur représente environ 210 m au total, renferme cinq couches d'antracite constituées de plusieurs bancs d'épaisseur variable. Les 5 couches de charbon sont numérotées de C0 à C4 (de haut en bas) (Figure 5 et Figure 6).

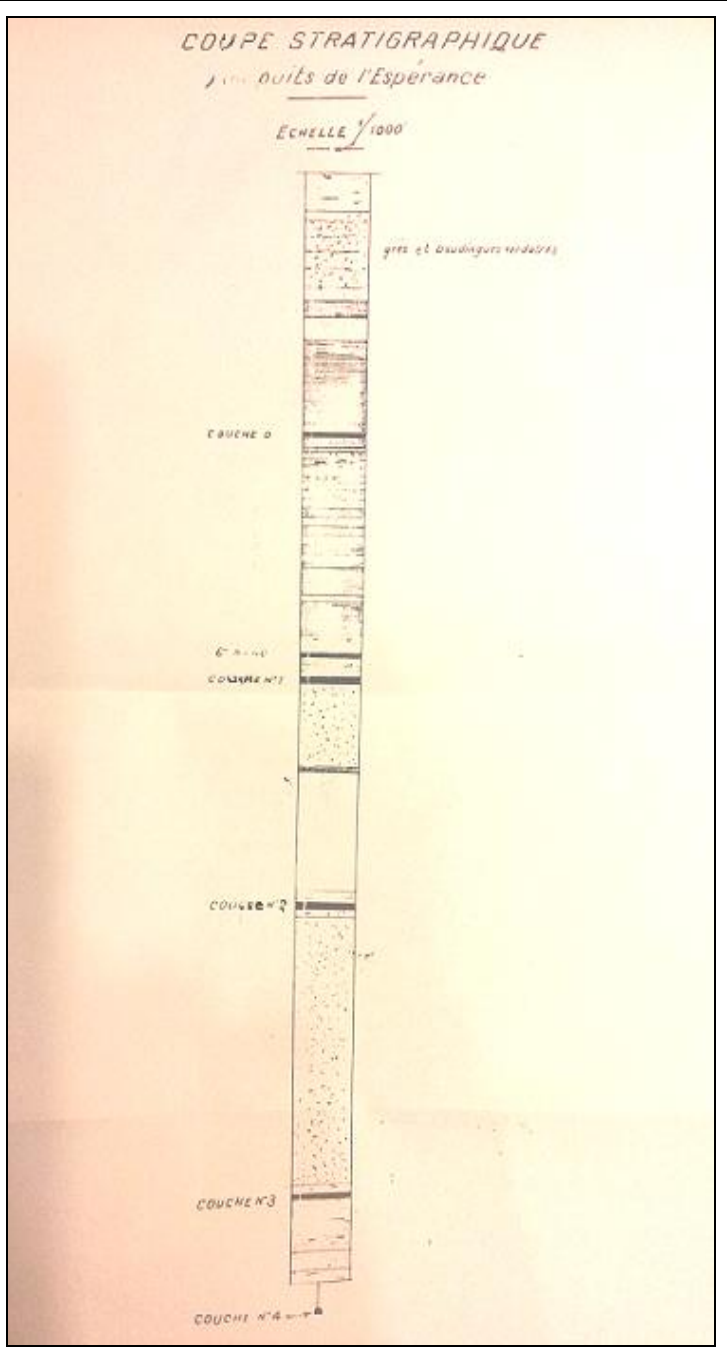
<p>Recouvrement de 0 à 60 m environ de grès et poudingues verdâtres sous une couverture de molasses tertiaires</p>	
<p>Couche n° 0 : Cette couche affleure à l'extrémité ouest du gisement. Elle comprend plusieurs bancs de charbon (au moins 3), séparés par des bancs de schistes de 1,50 m à 4,00 m et compris dans une formation schisteuse de 25 m d'épaisseur. Le banc de charbon le plus épais est le banc supérieur de 0,80 m de puissance recoupé au puits Bayettan à 63 m de profondeur, et au puits Sauveur à 53 m mais n'a pas été exploité</p>	
<p>Intercalaire de 60 m d'épaisseur, composé de bancs alternés de schistes et de grès fins</p>	
<p>Couche n° 1 : Cette veine affleure à l'est du puits Bayettan ; elle se compose de 5 à 6 bancs irréguliers de 0,30 m à 0,70 m d'épaisseur dont seulement les deux ou trois bancs inférieurs étaient dignes d'intérêt (0,50 à 0,70 m séparés par des nerfs de 0,40 m). La couche devient plus puissante en aval pendage et surtout vers l'est où, plus régulière, elle atteint jusqu'à 3,00 m d'épaisseur cumulée pour les deux premiers bancs. Au puits Sauveur, la couche fut recoupée à 105 m de profondeur. Au puits Guérin deux bancs de 0,45 m et 0,80 m ont été recoupés à 108 m de profondeur.</p>	
<p>Intercalaire de 60 m de grès, très souvent massifs</p>	
<p>Couche n° 2 : La couche a une épaisseur assez constante de 1,20 m à 1,30 m de charbon en un seul banc, propre et dur. Les puits Bayettan et de l'Espérance l'ont recoupé respectivement à 68 m et à 185 m de profondeur.</p>	
<p>Intercalaire de 70 m de grès, très souvent massifs</p>	
<p>Couche n° 3 : Au puits Bayettan, elle se présentait avec une puissance maximale de 1,10 m à 1,20 m. Le charbon était sans valeur commerciale ; Au puits de L'Espérance, on la trouvait plus régulière avec un banc de beau charbon de 0,60 à 0,80 m de puissance.</p>	
<p>Intercalaire de 25 m</p>	
<p>Couche n° 4 : Seulement reconnue en partie par sondage cette veine baptisée couche n° 4 ne fut jamais exploitée.</p>	

Figure 5 : coupe stratigraphique du puits de l'Espérance (source CdF)

Figure 6 : log représentatif du gisement.

3.2.3 TECTONIQUE

Le compartiment de Communay est limité au nord-ouest et au sud par deux failles à fort pendage qui le mettent en contact avec les micaschistes (Figure 3). La faille sud est bien connue car elle a été recoupée plusieurs fois par les travaux miniers. Cette faille, de direction N 85°E, plonge de 75° vers le nord. Sur une cinquantaine de mètres, au toit de cet accident, les bancs sont redressés et c'est au contact de cette région redressée et laminée que les exploitations d'amont pendage se sont arrêtées.

Du fait de cette faille, la couche n°3 n'a été observée à l'affleurement que dans le secteur de la fendue Sainte-Elisabeth et disparaît partout et n'a jamais été trouvée en souterrain plus à l'est et à l'ouest.

La faille nord-ouest est assez mal connue car les travaux souterrains n'ont jamais touché le cristallin. De plus le contact houiller-cristallin n'est pas visible en surface.

Ces deux failles convergent nettement vers l'ouest. Par contre vers l'est le gisement de Communay a tendance à s'élargir régulièrement.

Dans la zone exploitée, les couches sont relativement régulières et plongent globalement vers le nord pour former un synclinorium (Figure 9).

3.2.4 RECOUVREMENT

Lorsque les travaux se trouvent à proximité de l'affleurement, le recouvrement est principalement constitué de terrains houillers plutôt résistants et qualifiés de compétents dans les Dossiers d'Arrêt Définitifs des Travaux miniers (DADT) [12]. Il s'agit d'une alternance de bancs schisto-gréseux.

Dans les zones plus profondes, le recouvrement est constitué d'une alternance de poudingues et de grès fins et sont, comme le Houiller, considérés comme plutôt résistants.

La partie nord-est du Houiller est recouverte par les molasses tertiaires de la plaine du Dauphiné constituées d'argiles, limons, loess, sables et cailloutis. La partie sud-ouest est formée de moraines dont le faciès est à dominante argileuse.

Localement, des dépôts quaternaires ou dépôts de fond de vallée peuvent surmonter le Houiller ou les poudingues stériles. Leur épaisseur n'excède pas quelques mètres.

Les descriptions géologiques retrouvées dans les archives, la coupe stratigraphique au niveau du puits de l'Espérance et les sondages n°07226X0028/E7 et 07226X0029/E7 de la BSS, situés entre 500 m et 600 m au nord-est des limites de travaux, précisent les terrains de recouvrement jusqu'à la couche C0 de houille comme suit :

- de 0 m à 1 m : des terrains superficiels du Quaternaire ;
- de 1 m à 10 m : des sables grossiers et des alluvions du Rhône (loess, sables et cailloutis) ;
- de 10 m à 31 m : des grès et poudingues verdâtres avec variation de faciès vers l'est où l'on trouve des molasses du Miocène ;
- de 31 m à 35 m : des schistes micacés ;
- de 35 m à 41 m : une formation indéterminée ;
- de 41 m à 63 m : des schistes carbonifères.

3.3 CONTEXTES HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

3.3.1 (D'APRES L'ETUDE CESAME DU DADT) GENERALITES

Les travaux miniers souterrains génèrent de nombreuses communications entre les différentes zones de travaux permettant à l'eau de circuler.

Un compartiment hydrogéologique peut être défini comme un volume au sein duquel les eaux d'infiltrations sont drainées jusqu'à un même niveau statique de base. Ce périmètre est défini à partir de la connaissance de l'étendue des travaux miniers et des observations faites sur le terrain (piézométrie, position des résurgences, étude hydrochimique etc.). Ce compartiment communique avec le milieu extérieur par les résurgences minières dont les débits peuvent être parfois importants et sont visibles ou non suivant le contexte locale. Dans le cas de nappes aquifères d'étendue modeste et dont le débit de la résurgence minière est faible, on parlera de sous-compartiment hydrogéologique.

La connaissance de la structure hydrogéologique est essentielle pour l'analyse des conséquences des travaux miniers souterrains.

3.3.2 HYDROLOGIE

Les terres de surface ne présentent pas de points d'eau superficiels. Les talwegs ne présentent pas de trace d'écoulement permanent mis à part les deux petits exutoires qui ont été observés à la faveur de probables galeries dans le coteau de Chassagne sur la concession de Ternay. Il ne s'agit probablement que du drainage des eaux d'infiltration du plateau à la faveur des vieux travaux.

Pour la concession de Communay, l'essentiel des écoulements se fait donc sous la forme :

- d'écoulements souterrains dans les formations tertiaires et quaternaires en régime moyen ;
- de ruissellements superficiels en période de pluies et d'orages.

L'existence d'une nappe souterraine est mise en évidence dans les puits des environs à un niveau correspondant à une cote d'aquifère de l'ordre de + 225 m NGF.

Par ailleurs, aucun écoulement superficiel issu des travaux miniers n'existe à proximité de la zone d'exploitation ou au droit des puits ou fentes d'exploitations du secteur de Communay. Cette absence d'écoulement s'explique par le fait que la topographie dans cette zone reste toujours supérieure à +225 m NGF.

L'eau des travaux miniers ne s'évacue donc pas sous forme d'un exutoire superficiel.

3.3.3 HYDROGEOLOGIE, IMPACT QUALITATIF ET QUANTITATIF

Pour la concession de Communay, l'étude a montré le caractère négligeable des effets des travaux sur les eaux, tant au plan quantitatif que qualitatif.

Les travaux de mise en sécurité des ouvrages miniers ont permis à CdF de mesurer plusieurs niveaux d'eau avant remblayage des ouvrages.

Ces niveaux étaient les suivants :

- Puits Sainte-Lucie : -10 m / sol soit +228 m NGF ;
- Puits de l'Espérance : -8 m / sol soit + 225 m NGF ;
- Puits Sauveur : -25 m / sol soit +226 m NGF ;
- Puits Guérin : -30 m / sol soit +224 m NGF.

Ces mesures confirment dès 1999 le remplissage de l'ensemble des travaux miniers. Le faible écart existant entre ces niveaux montre par ailleurs que les communications hydrauliques entre les différentes zones d'exploitation sont bonnes et que les anciens travaux miniers forment un seul et même système hydrogéologique. Aujourd'hui la situation hydrogéologique de cet aquifère est donc stabilisée à une cote de $+225 \pm 2$ m NGF.

Le trop plein du système s'évacue par drainance au niveau du contact avec les formations de recouvrement tertiaires et quaternaires qui possèdent de très bonnes perméabilités. Les écoulements au sein de ces formations rejoignent le grand système aquifère fluvio-glaciaire de l'est lyonnais centré sur la vallée de l'Ozon au nord-est.

L'impact quantitatif et qualitatif des eaux en provenance des travaux miniers sur cet aquifère est minime. En effet, le débit maximum théorique issu des travaux souterrains est de $11,5 \text{ m}^3/\text{h}$ alors que celui de l'aquifère fluvio-glaciaire atteint $3\,600 \text{ m}^3/\text{h}$ environ. Par ailleurs, l'eau de la nappe superficielle fluvio-glaciaire, bicarbonatée calcique, est beaucoup plus minéralisée que celle de l'aquifère minier qui représente un flux entrant à faible impact physicochimique.

De manière générale, on peut conclure que :

- le niveau de l'eau a atteint un niveau d'équilibre situé à la cote +225 m NGF depuis plusieurs décennies ;
- la topographie des lieux étant toujours supérieure à cette cote, il n'y a pas d'exutoire en surface pour les eaux de la mine ;
- le sommet des travaux miniers est situé autour de +220 m NGF, la totalité des travaux miniers connus est donc noyée ;
- les travaux étant donc tous noyés, les phénomènes de type émission de gaz de mine et les feux souterrains ne sont pas à prendre en compte dans la suite de l'analyse.

4. EXPLOITATIONS SOUTERRAINES

4.1 HISTORIQUE GENERAL DES DEUX CONCESSIONS

La concession de Ternay a été instituée par Ordonnance royale du 22 avril 1833 accordée à MM. Lombard, Cussinot, Fleury et compagnie alors que celle Communay a été attribuée aux Sieurs Pinet et Boissat à la même date.

La concession de Ternay n'est plus exploitée depuis 1835 mais n'est renoncée par Arrêté Ministériel que le 11 février 1944. Le dernier concessionnaire est la compagnie des Charbonnages du Forez (1941).

Bien avant l'institution de la concession de Communay, des travaux aux affleurements des couches avaient été entrepris dès 1748 dans les environs de Ternay sur le plateau de Chassagne (travaux de Chassagne, puits de recherche de Chassagne 4, carte informative, annexe 2) puis vers 1800, 1807 et 1812 et en 1831 au sud du village de Communay (secteur des affleurements et probablement fendue Sainte-Elisabeth).

La concession resta de 1860 à 1874 sans aucune exploitation. La Société des Houillères de Communay qui gérait la concession à cette époque fit faillite et déposa le bilan en 1882.

L'exploitation n'a vraiment pris de l'importance qu'après la constitution, en 1898, de la Société Anonyme des Mines d'Anthracite de Communay qui exploita jusqu'en 1914, époque à laquelle elle aussi déposa son bilan,

Les concessions furent adjugées en 1917 à la Société d'Etudes et de Recherches Minières du Centre qui créa la Société Nouvelle des Mines de Communay ; celle-ci entreprit un programme important de recherches et d'installations mais dut, à son tour, déposer son bilan en 1923.

La Société des Mines de Marennes, a acquis la concession puis l'a revendue sans n'avoir fait aucun travaux à Monsieur Guérin, négociant en charbon à Saint-Etienne, en 1926. Ce dernier fonça une descenderie et un puits, lequel fut noyé avant que l'installation d'exhaure ait pu être réalisée dans le courant de 1927.

Par la suite, la concession a été offerte à de nombreuses sociétés minières dont certaines en firent l'étude approfondie, mais aucune d'entr'elles ne reprit l'exploitation.

Toutefois, en 1941, à la faveur des conditions économiques spéciales créées par la guerre, la Société des Charbonnages du Forez a remis en exploitation les mines de la concession.

Les premières années furent nécessaires à la remise en état des installations minières pour effectuer de nouvelles reconnaissances.

En 1946, les Houillères du Bassin de la Loire ont repris des travaux de recherches sur d'autres couches de charbon et ont entrepris le dénoyage de certains puits.

C'est à la suite des résultats décevants de ces travaux, qui concordaient d'ailleurs avec ceux donnés par les recherches précédentes, et de l'accident collectif survenu en 1946 lors des opérations de dénoyage d'un puits (2 morts et un blessé grave), que la décision fut prise d'abandonner définitivement tous travaux en 1950 dans cette concession, actée par un Arrêté Préfectoral en date du 7 novembre 1950.

4.2 TONNAGES DE CHARBON EXTRAITS

La consultation des archives et des DADT permet d'estimer les productions pour la concession de Communay à environ 650 000 tonnes durant toute la période d'activité.

Il n'y a aucune information connue pour la concession de Ternay.

4.3 LES CHAMPS D'EXPLOITATION

Compte tenu de la très faible importance des travaux de la concession de Ternay, la description des champs d'exploitation est commune avec la concession de Communay. Les travaux miniers identifiés se répartissent en 4 champs d'exploitation qui sont localisés sur la Figure 7.

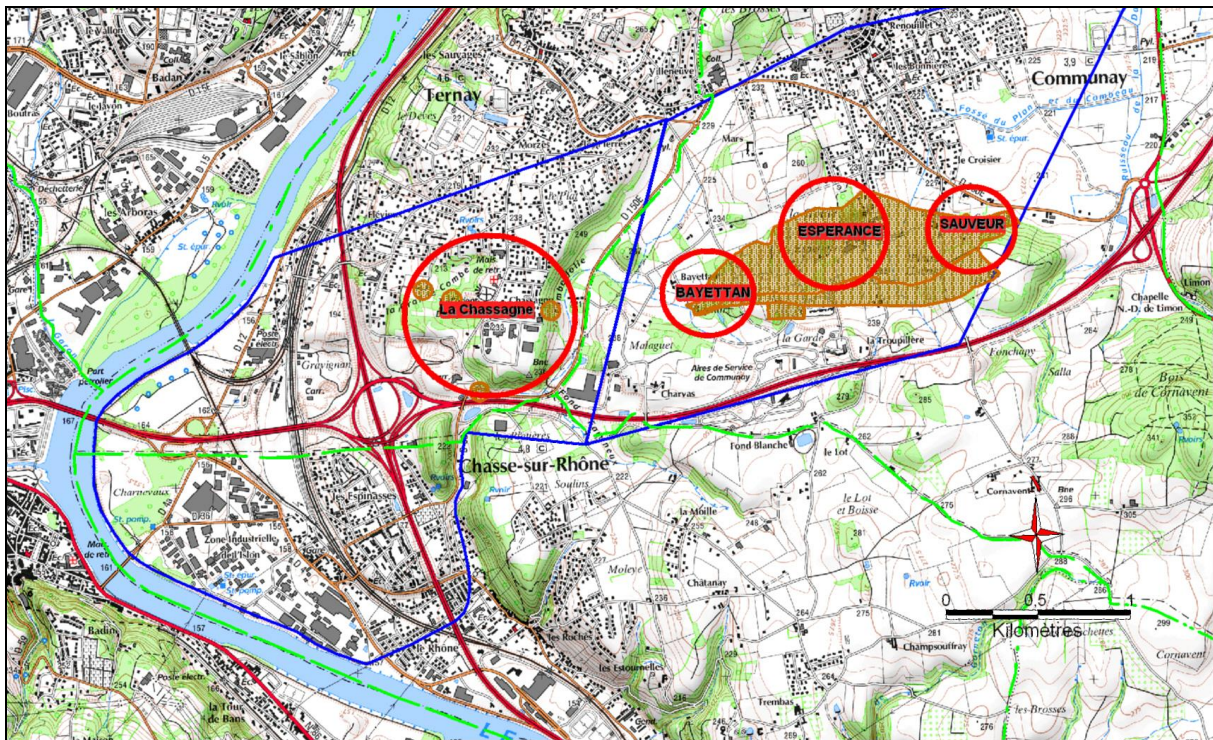


Figure 7 : localisation des champs d'exploitation

Le schéma général du gisement est illustré par la Figure 8 représentant l'emprise des panneaux exploités sur Communay et une coupe nord-sud (Figure 4) entre les puits Sainte Lucie, Espérance et Gueymard.

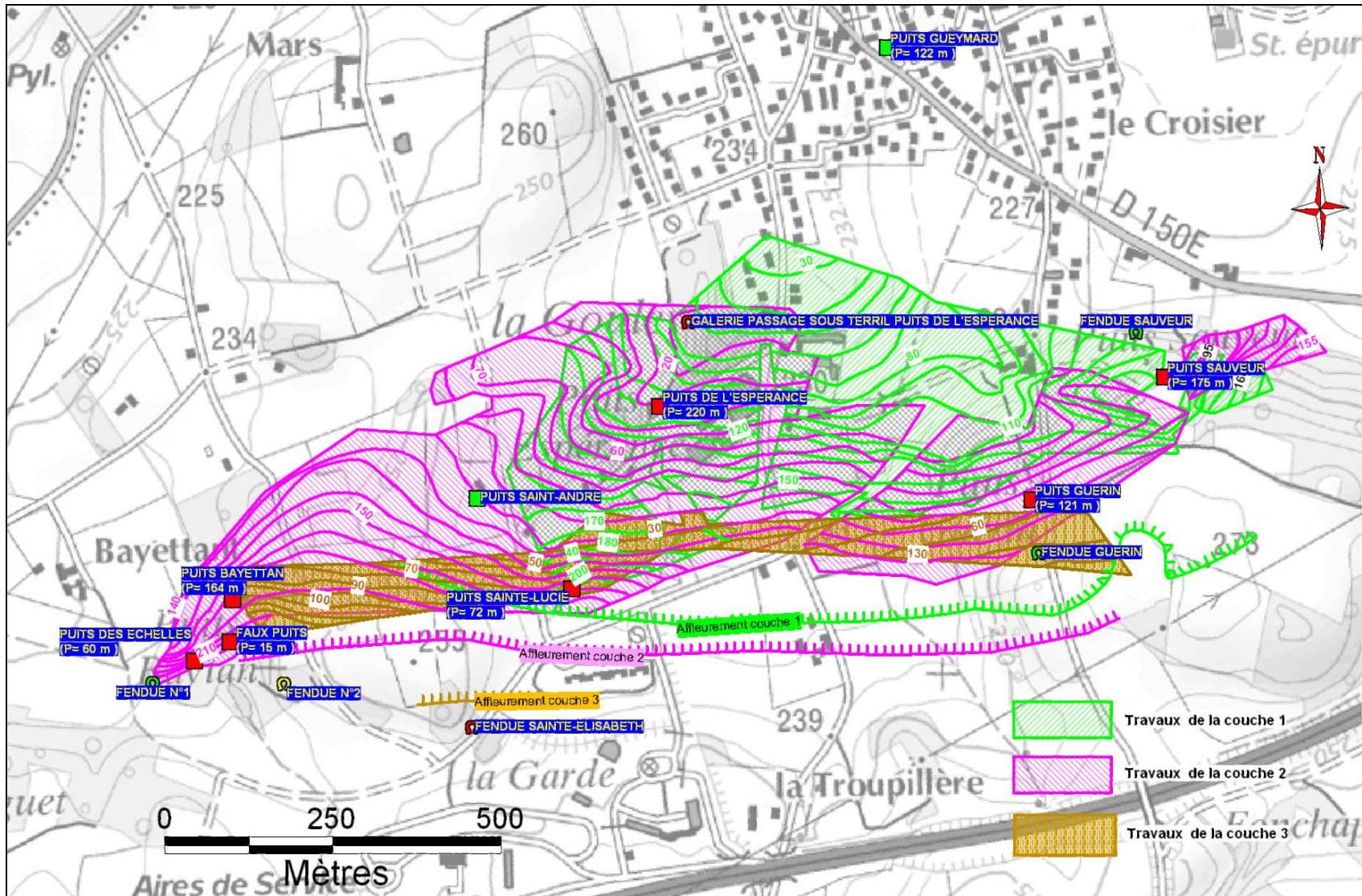


Figure 8 : structures des travaux souterrains sur la concession de Communay (fond SCAN 25 IGN, source DADT)

4.3.1 LE CHAMP D'EXPLOITATION DE CHASSAGNE (CONCESSION DE TERNAY)

Ce champ d'exploitation est très peu renseigné dans les archives. Trois puits de recherches auraient été foncés probablement avant l'institution de la concession entre 1800 et 1807. Leur localisation n'était pas connue jusqu'au déboufrage d'un d'entre eux en février 1998 (Chassagne n°2).

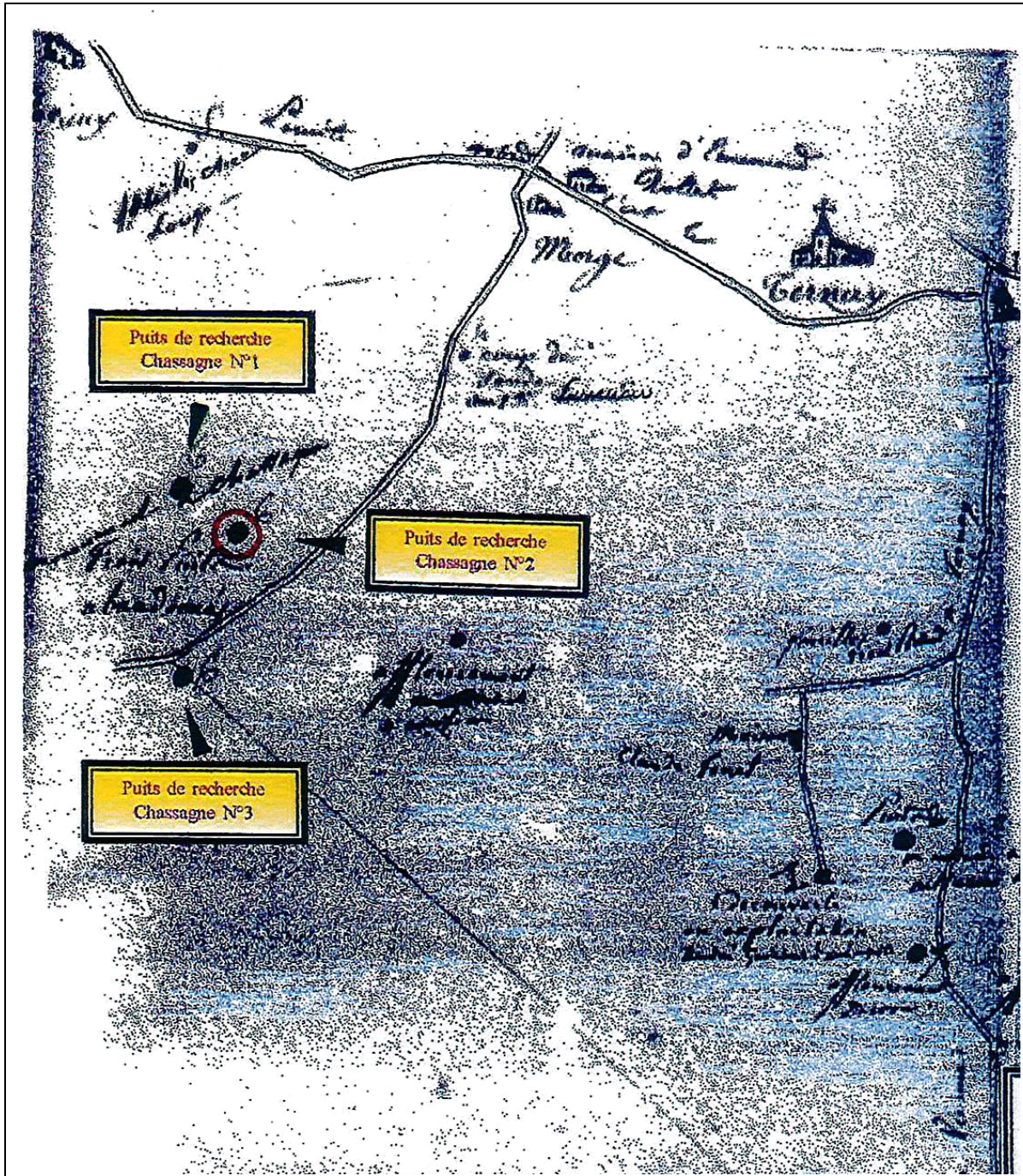


Figure 10 : plan des travaux de Chassagne (DPSM)

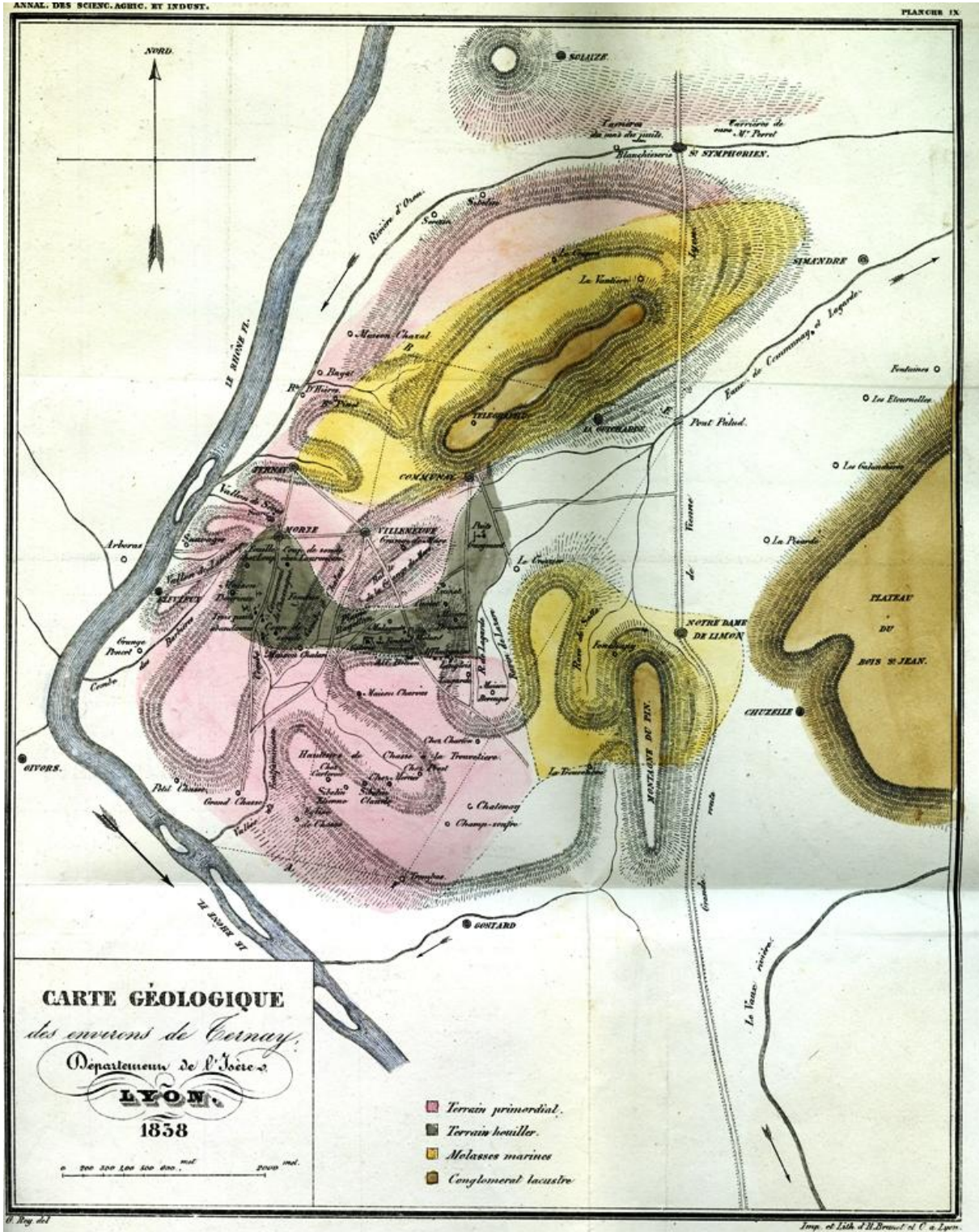


Figure 11 : plan de Fournet, 1838, Archives de Lyon [16].

Le plan (Figure 10), issu des archives du DPSM sur le traitement du puits Chassagne n°2 mais dont l'origine n'est pas connue localise 3 ouvrages. Ce même document localise un affleurement à l'est du puits Chassagne n°3. Sur ce même secteur une fendue est notée sur le plan de la Figure 11.

Ce plan de la Figure 11 n'a pas pu être géoréférencé car les tracés des routes et des villages est très imprécis et ne peut pas être superposé de manière satisfaisante avec l'existant, les écarts sont de plusieurs centaines de mètres.

Lors de la visite de terrain, des dépressions et des dépôts ont été observés dans ce secteur d'affleurements (photo 1).



Photo 1 : dépressions dans le secteur appelé Chassagne n°4 sur la carte informative 1a de l'annexe 2.

La géométrie des désordres observés laisse penser que ce secteur pourrait correspondre à une exploitation locale et ancienne (début XIX^{ème}) par grattage, petits puits et galeries. On remarque en effet :

- à la base du coteau deux tranchées (avec écoulement) assimilable à d'anciens débouchés de galeries ou fendues ;
- en milieu de coteau, 4 dépressions circulaires de grand diamètre (environ 20 m) qui correspondraient à d'anciens grattages ou fosses d'extraction citées pour Fournet en 1838 [16].

4.3.2 LE CHAMP D'EXPLOITATION DE BAYETTAN

Ce secteur, situé près des affleurements de couches est le plus ancien de la concession. La couche n° 2 a été exploitée entre les cotes + 60 m NGF et + 210 m NGF soit une profondeur comprise entre 10 m et 200 m. La couche n°3 située environ 60 m en dessous n'a été qu'explorée qu'en partie sud du secteur (Figure 8). Une zone située au sud du puits a donc été exploitée à moins de 50 m de profondeur.

L'inclinaison des couches est de 20 à 25°, vers le N.-N.-O., auprès du puits lui-même mais sur l'aval-pendage, comme au voisinage des affleurements, elle atteint 50°. La couche n°2 dépilée atteignait 1,10 m à 1,30 m avec quelques renflements de 2 m.

Le schéma d'exploitation du secteur correspond à des galeries de niveau (roulage) reliées par des montages au pendage (Figure 12). La largeur des galeries mesurée sur les plans au 1/1000^{ème} est de l'ordre de 2 à 3 m. Les panneaux ainsi délimités étaient, par la suite, déhouillés par la méthode des tailles chassantes ou rabattantes et les vides comblés par les triages importants générés du fait de la faible épaisseur des couches et de la présence de passes schisteuses dans les couches extraites.

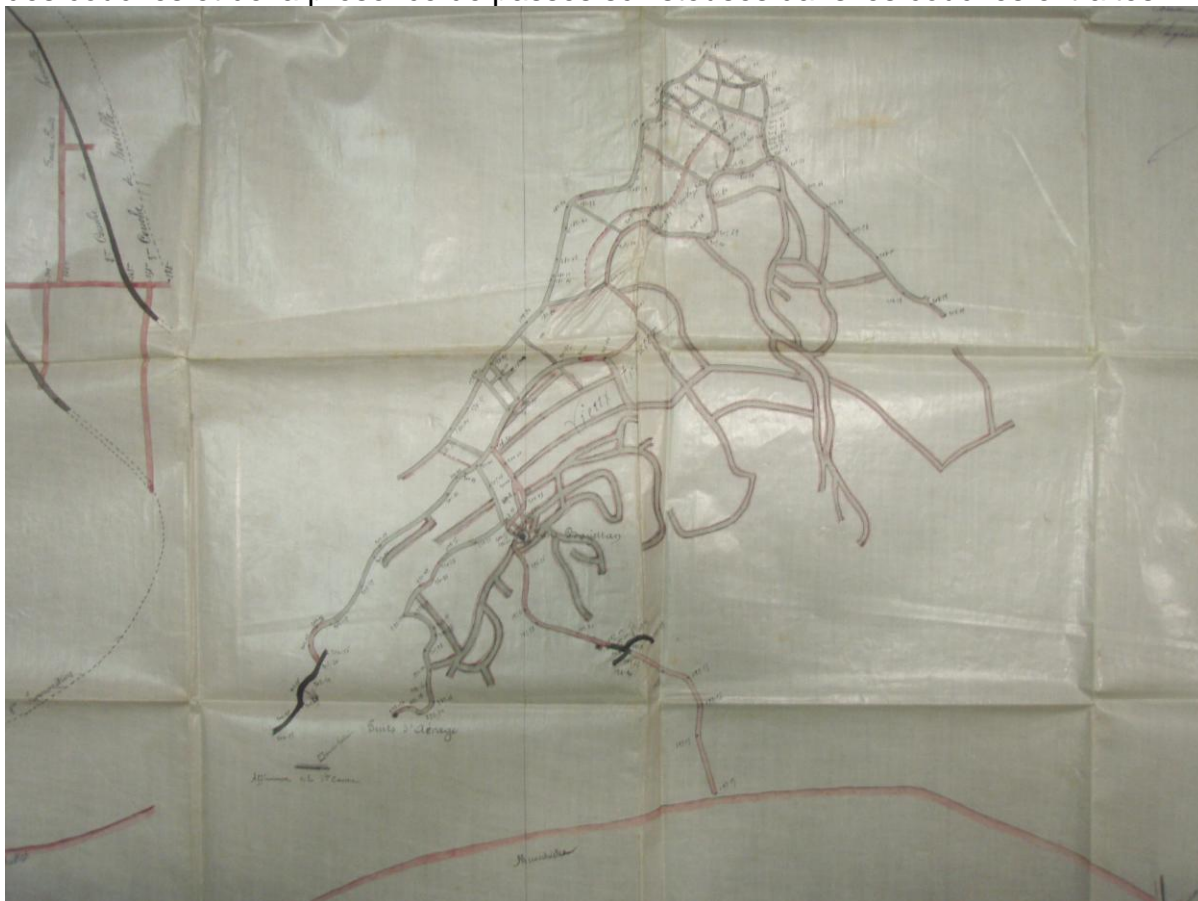


Figure 12 : travaux du puits Bayettan, 1876, extrait de plan au 1/1 000^{ème}, archives DREAL.

Les travaux d'abattage ont été entrepris à partir de travers-bancs, dans le mur de la couche, l'un à 72 m l'autre à 106 m de profondeur. L'exploitation s'est surtout développée entre ces deux niveaux, où la couche est moins inclinée qu'en amont, auprès des affleurements.

De manière synthétique, ce quartier est à considérer comme exploité de manière totale avec une ouverture initiale des travaux inférieure à 2 m. Dans le secteur des affleurements, les travaux peu profonds ont été réalisés dans une couche redressée à 50°.

Il existe au sud-est de ce secteur d'exploitation une fendue appelée Sainte-Elisabeth qui aurait été creusée dans le seul petit affleurement de la couche n°3 connu. Nous ne disposons d'aucun plan de travaux pour cette zone. Dans ce même secteur, une zone plate de dépôts a été observée lors de la visite terrain, englobant tout le secteur des puits et fendues du quartier. La présence simultanée de ces deux indices (fendue et dépôts) nous incite à envisager la présence d'une zone de travaux d'exploitation de charbon dans ce petit secteur compris entre l'affleurement de la

couche n°3 connu et l'affleurement de la couche n°2. Les indices sont suffisamment probants pour que cette zone soit indiquée sur la carte informative 1a de l'annexe 2 comme zone de travaux avérés situés à moins de 50 m de profondeur.

4.3.3 LE CHAMP D'EXPLOITATION DE L'ESPERANCE ET DE SAINTE-LUCIE

Le creusement du puits de l'Espérance débute en 1854 et est arrêté à 95 m sans avoir atteint de couche. En 1879 le puits est approfondi et recoupe la couche exploitée à Sainte-Lucie à la profondeur de 125 m. Une longue descenderie, entièrement percée dans le charbon, unit le Puits Sainte-Lucie au Puits de l'Espérance, et dans tout ce parcours de plus de 200 m, la couche n°2 se maintient uniforme et régulière. Celle-ci est divisée en trois bancs par deux faibles intercalations schisteuses (puissance utile 1,30 m).

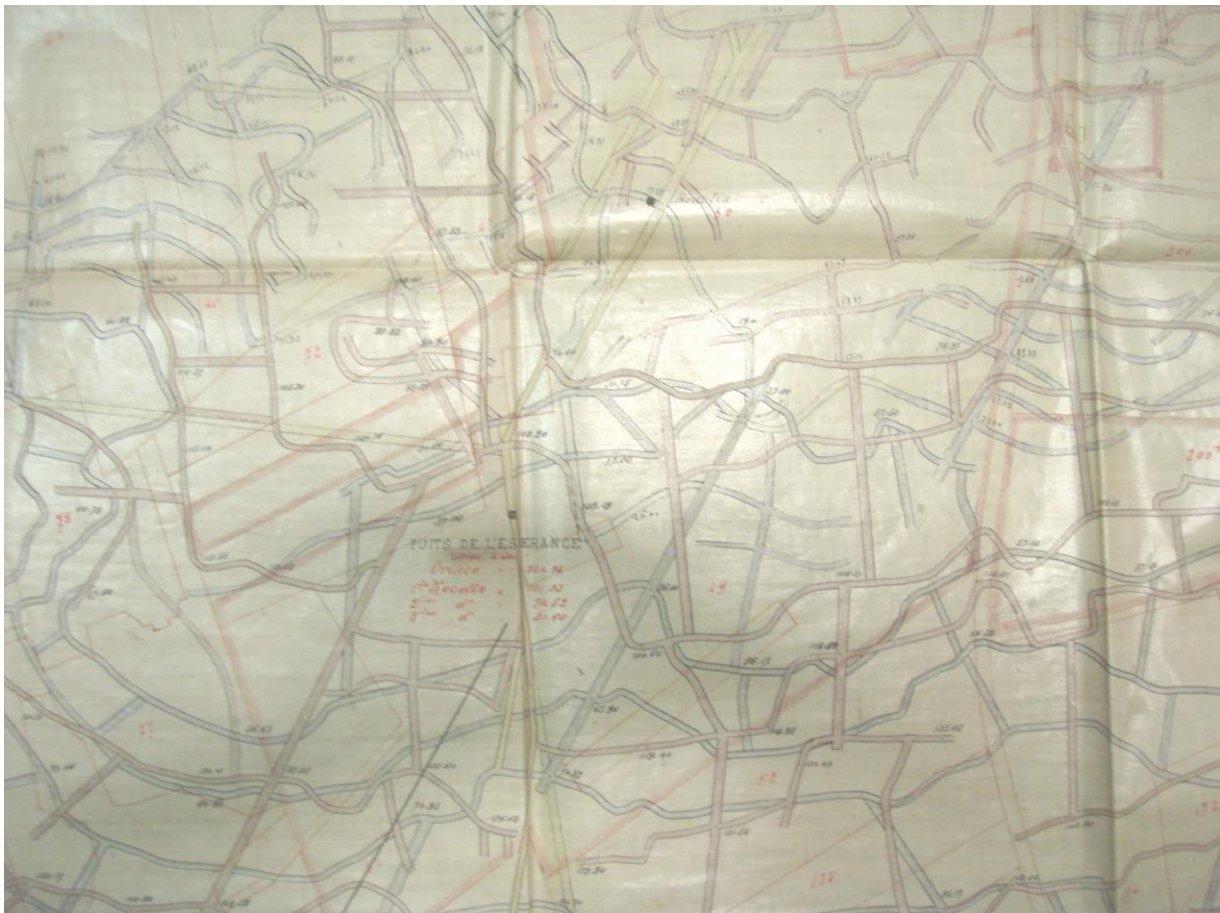


Figure 13 : travaux du secteur du puits de l'Espérance, extrait de plan au 1/1 000^{ème}, 1920, archive DREAL

Dans ce champ d'exploitation (Figure 8 et Figure 9), les couches 1, 2 et 3 ont été exploitées soit toutes les 3 au niveau de Sainte-Lucie, soit uniquement les couches 1 et 2 au niveau du puits de l'Espérance, ou uniquement la couche 1 dans la partie nord-est de ce quartier.

Les travaux miniers sont situés à une profondeur variant d'environ 20 m pour la couche 1 au puits Sainte-Lucie (avec un pendage de 30 à 50°) pour atteindre 200 m au nord du puits de l'Espérance en couche 2 et 3.

Le schéma d'exploitation du secteur correspond à des galeries de niveau (roulage) reliées par des montages au pendage (Figure 13). La largeur des galeries mesurée sur les plans au 1/1000^{ème} est de l'ordre de 2 à 3 m. Les panneaux ainsi délimités

étaient, par la suite, déhouillés par la méthode des tailles chassantes ou rabattantes et les vides comblés par les triages importants générés du fait de la faible épaisseur des couches et de la présence de passes schisteuses dans les couches extraites.

De manière synthétique, ce quartier est à considérer comme exploité de manière totale avec une ouverture initiale de l'ordre de 1,20 m en couche n°3, 1,30 m en couche n°2 et variant de 1,20 m aux affleurements et jusqu'à 3 m à l'extrémité est du quartier en couche n°1.

Dans le secteur des affleurements, les travaux peu profonds ont été réalisés dans une couche n°1, redressée à 50°, avec une ouverture de l'ordre de 1,20 m.

4.3.4 LE CHAMP D'EXPLOITATION DE SAUVEUR ET DE GUERIN

C'est en 1919 que la Société Nouvelle des Mines de Communay abandonne le gisement du Puits de l'Espérance qui ne présentait plus d'intérêt et fonce le Puits Sauveur, profond de 175 m.

De 1924 à 1947, M. Guerin, le nouveau propriétaire fonce le Puits Guérin et la Fendue du même nom. C'est en 1941 que la reprise d'exploitation est décidée sous l'enseigne de la Compagnie des Charbonnages du Forez à Saint-Etienne.

De 1942 à 1947, les essais de réouverture du Puits de l'Espérance s'avèrent infructueux.

Au Puits Sauveur en revanche, dès 1944 est entrepris le creusement d'un circuit d'aérage avec le Puits Guérin. 2 300 t sont extraites avec un effectif de 56 mineurs en 1944. En 1947, avec un effectif de 82 mineurs la production atteint 15 800 tonnes. Les travaux de ce secteur sont tous situés à plus de 100 m de profondeur et ont principalement consisté en des traçages et quelques dépilages.

4.4 METHODE D'EXPLOITATION

Peu d'informations sont disponibles pour déterminer de façon précise la méthode d'exploitation. Seuls les plans d'archives et des schémas de l'organisation du gisement permettent de l'estimer (exemples des Figure 12 et Figure 13).

Au 18^{ème} siècle, les travaux consistaient en des grattages anarchiques et superficiels aux affleurements et éventuellement des fendues ou galeries peu profondes.

Le champ Bayettan a été exploité par des puits à partir desquels partent des galeries rayonnantes lorsque les couches de houille sont recoupées. Il s'en suivait un dépilage et un remblayage entre les galeries de niveau.

Le champ de l'Espérance a fait l'objet d'une extraction plus rationnelle des couches n°1 et n°2. Compte tenu des méthodes en cours à l'époque et de la typologie du gisement, la méthode d'exploitation la plus probable est celle des tailles chassantes puis rabattantes probablement remblayées ou foudroyées ([8]) bien que le mode de traitement de l'arrière-taille ne puisse être précisé. « *Quoi qu'il en soit [...], le déhouillement des panneaux est complet (exploitation totale) et les vides miniers résiduels sont négligeables quelques années après l'arrêt de l'exploitation du fait de la déformation des terrains surincombants.* », [12].

Les travaux de Sauveur semblent n'avoir consisté qu'en des traçages de galeries de reconnaissance et de petits dépilages autour des puits Guérin et Sauveur. En effet, il semble que les sociétés titulaires de la concession à cette époque cherchaient essentiellement à évaluer les possibilités d'extension du titre minier vers l'est. Ces recherches étant restées vaines, seuls quelques panneaux charbonneux ont été déhouillés avant l'abandon de l'exploitation.

Dans les secteurs de Bayettan et de Sainte-Lucie, exploités à faible profondeur (jusqu'à 10 à 20 m de la surface environ) dans une couche pentée à 50°, il est fort probable qu'il subsiste, au sommet des chantiers, un vide lié au tassement des remblais des chambres.

Il n'existe pas de travaux souterrains de type chambres et piliers.

4.5 ZONES DE TRAVAUX SUPPOSES

Les travaux connus disponibles dans les archives CdF sont quasiment tous situés à plus de 50 m de profondeur mis à part 3 petites zones exploitées jusqu'à 10 m de profondeur au sud de Bayettan, 20 m de profondeur à Sainte-Lucie et dans le secteur de l'affleurement de la couche n°3 à la fendue Sainte-Elisabeth.

Les travaux anciens antérieurs à l'institution des concessions étaient réalisés de manière artisanale, (tranchées sur les affleurements ou petits travaux souterrains). On peut donc raisonnablement envisager qu'il existe localement d'anciens travaux inconnus entre les affleurements et les travaux cartographiés. Cette situation est d'ailleurs assez commune dans le bassin du Gier et Saint-Etienne voisins. Leur existence doit cependant être nuancée dans le cas de Communay car les reconnaissances réalisées au fond pendant les travaux montrent plutôt un écrasement et une disparition des couches dans la faille vers la surface ce qui expliquerait finalement le peu de fendues dans le secteur.

Ces secteurs sont cartographiés en pointillés bleu sur la carte 1a de l'annexe 2.

5. OUVRAGES MINIERS DEBOUCHANT EN SURFACE

L'inventaire réalisé lors de la phase archive indique 13 ouvrages de type puits et 5 fendues. Afin d'affiner les incertitudes de positionnement, un des objectifs de la campagne de terrain a été de mesurer au GPS différentiel la position de plusieurs ouvrages localisés par CdF.

Les écarts mesurés entre les coordonnées initiales CdF et celles relevées sont de l'ordre de 2 à 3 m par rapport à l'extérieur de l'ouvrage. Ces écarts tiennent compte d'une précision de l'ordre de un mètre pour les mesures GPS.

A partir de ces mesures, il est donc possible et raisonnable de diminuer l'incertitude de positionnement pour les ouvrages que CdF a mis en sécurité à 5 m (valeur habituellement constatée).

Lors des inspections de terrain, tous les ouvrages ont été recherchés après avoir introduit leurs coordonnées dans un GPS.

Du point de vue des dimensions, les ouvrages de Communay sont de toutes profondeurs.

Les moins profonds ne faisaient qu'une vingtaine de mètres, les plus profonds atteignent les 200 m (puits de l'Espérance).

Les ouvrages ont des diamètres compris entre 1,60 m (puits des Echelles) et 4,00 m (puits Sauveur).

De manière sécuritaire, il semble pertinent de retenir un diamètre de 3 m comme représentatif des vieux ouvrages identifiés sur les plans mais dont les dimensions ne sont pas connues.

5.1 PUIITS

Les puits sont reportés sur la carte informative de l'annexe 2 à l'aide d'un point. Lorsque le puits n'a pas été repéré sur le terrain, une incertitude demeure sur son positionnement exact. Nous estimons cette incertitude à 20 m pour les plus anciens. La liste des puits et leurs principales caractéristique est fournie Tableau 2.

Les puits non repérés sur le terrain sont symbolisés par un point de couleur jaune. Le symbole rouge indique un ouvrage parfaitement localisé et éventuellement encore visible actuellement.

Identifiant	Nom de l'ouvrage	Source	Incertitude (m)	Visible	Rôle	Section ou forme	Diamètre (m)	Profondeur (m)
P1	PUITS DES ECHELLES	Plans CdF	5	oui	Extraction, aérage	circulaire	1,6	60
P2	FAUX PUIITS	Plans CdF	5	oui	inconnue	carrée	1,3	15
P3	PUITS BAYETTAN	Plans CdF	5	oui	Extraction, aérage	circulaire	2,2	164
P4	PUITS SAINTE-LUCIE	Plans CdF	5	oui	Extraction, aérage	circulaire	2	72
P5	PUITS DE L'ESPERANCE	Plans CdF	5	oui	Extraction, aérage	circulaire	3	220
P6	PUITS GUERIN	Plans CdF	5	oui	Extraction, aérage	rectangulaire	2,5	121
P7	PUITS SAUVEUR	Plans CdF	5	oui	Extraction, aérage	circulaire	4	175
P8	PUITS SAINT-ANDRE	Plans CdF	20	non	Recherche	inconnue	inconnu	inconnue 0

Identifiant	Nom de l'ouvrage	Source	Incertitude (m)	Visible	Rôle	Section ou forme	Diamètre (m)	Profondeur (m)
P9	PUITS GUEYMARD	Plans CdF	5	non	Recherche	circulaire	2,6	122
P10	PUITS DE RECHERCHE CHASSAGNE N°1	Plans DPSM	20	non	Recherche, extraction, aérage	inconnue	inconnu	inconnue 0
P11	PUITS DE RECHERCHE CHASSAGNE N°2	Plans DPSM	5	oui	Recherche, extraction, aérage	inconnue	inconnu	66
P12	PUITS DE RECHERCHE CHASSAGNE N°3	Plans DPSM	20	non	Recherche, extraction, aérage	inconnue	inconnu	inconnue 0
P13	PUITS DE RECHERCHE CHASSAGNE N°4	GPS Plans	20	non	Recherche, extraction, aérage	inconnue	inconnu	inconnue 0

Tableau 2 : inventaire des puits connus

5.2 TRAVAUX DE MISE EN SECURITE REALISES SUR LES PUIITS

Les ouvrages miniers de Communay ont été généralement remblayés dès l'abandon des quartiers. Certains sont donc obturés depuis plusieurs dizaines d'années voir certaines d'années pour certains suivant les règles en vigueur de l'époque.

Les plus anciens étaient généralement remblayés, les plus récents dallés.

Les travaux de mise en sécurité réalisés dans les années 90 ont consisté à compléter des remblayages existants puis à mettre en place une dalle ou un bouchon en béton.

Ainsi, pour les puits de l'Espérance, Bayettan, Guérin, des Echelles, Sainte-Lucie et Sauveur, les travaux ont consisté à dégager la tête de l'ouvrage, au remblayage de la colonne éventuellement vide pour ceux qui n'étaient que dallés et la confection d'un bouchon en béton. L'état actuel de ces ouvrages est illustré par les photos 1, 2, 3, 7 et 9 de l'annexe 1. Les dossiers de mise en sécurité des ouvrages contenus dans les DADT permettent de conclure que les bouchons réalisés sont correctement dimensionnés en ce qui concerne leur hauteur qui est dans tous ces cas supérieure à deux fois leur diamètre. Par contre aucune information n'est fournie quand à leur bon positionnement dans la colonne du puits vis-à-vis de la résistance des terrains encaissants.

En ce qui concerne le Faux-Puits (photos 4 et 5 de l'annexe 1) dont l'origine minière est finalement peu probable, le dossier ouvrage du DADT précise que dans le doute sur son origine, il a été remblayé et bouchonné. Lors de la visite de terrain de 2012, nous avons pu constater que ce dernier n'avait été que dallé. Cette dalle a été percée par l'actuel propriétaire et laisse apparaître une colonne vide dans laquelle d'ailleurs un groupe de pompage d'eau a été installé (visible sur la photo 5).

Pour le puits Chassagne n°2 dont la tête s'est rompue en 1998, la colonne du puits a été remblayée puis une dalle de couverture en béton armé a été réalisée en surface (photos 8 et 9 de l'annexe 1).

Les traitements des autres puits de Chassagne (1, 3 et 4) du puits Saint-André et du puits Gueymard ne sont pas connus mais ont probablement été remblayés dès leur abandon. Ces ouvrages de recherche étaient des puits borgnes. Rien n'est visible en surface en 2012.

5.3 FENDUES ET TRAVERS-BANCS

Les fendues sont des galeries horizontales ou pentées par rapport à l'horizontale. 5 Fendues sont identifiées dans les DADT dans le secteur d'étude (Tableau 3). Nous

n'avons pas identifié d'autres ouvrages de ce type dans les archives.

Identifiant	Nom de l'ouvrage	Incertitude (m)	Section (m ²)	Traitement, commentaire
F1	FENDUE N°1	5	2,4	nr
F2	FENDUE N°2	5	2,4	nr
F3	FENDUE SAINTE-ELISABETH	5	nr	Convertie en poudrière à la fin de la mine
F4	FENDUE SAUVEUR	5	2,4	nr
F5	FENDUE GUERIN	5	2,4	Remblayage, bouchon béton et enrochements
G1	GALERIE PASSAGE SOUS TERRIL PUITS DE L'ESPERANCE	3	3	mur en parpaings et béton

Tableau 3 : liste des fendues

D'après la légende locale Il existerait une « galerie de surface » qui devait traverser sous le terril du puits de l'Espérance et qui n'est pas mentionnée dans les DADT (photo 14 de l'annexe 1). Cet ouvrage nous a été indiqué par M Cluze lors de la visite du site. Sa nature exacte n'est pas claire. Les habitants la considèrent comme une galerie creusée sous les dépôts de manière à éviter son contournement par les agriculteurs du village. Seule une extrémité est visible. Personne n'a pu nous localiser son autre débouché ni même l'avoir un jour vu. Compte tenu de la forme du dépôt et de sa hauteur, cet ouvrage n'est très probablement qu'un ancien stockage ou abris non débouchant et n'a jamais été débouchant.

Les têtes de fendues et travers-bancs sont reportées sur la carte informative à l'aide d'un symbole Ω.

Les têtes de fendues non repérées sur le terrain sont symbolisées en jaune, celle connues sont cartographiées en rouge suivant les mêmes modalités que les puits.

CdF a fourni dans les DADT une estimation réaliste des dimensions des fendues pour le bassin, en se basant sur les quelques fendues mises en sécurité dans les années 90. Les sections sont de l'ordre de 2,5 m² ce qui correspond à des galeries de 1,2 à 1,5 m de largeur pour des hauteurs de 1,8 à 2 m. Nous avons retenu ces valeurs pour la suite de cette étude.

5.4 TRAVAUX DE MISE EN SECURITES REALISES SUR LES FENDUES

Il n'existait pas de fendues encore ouvertes au moment de l'abandon des sites dans les années 90.

La fendue Guérin a été mise en sécurité suite à sa découverte par l'association locale des « amis de la mine ». D'après M Cluze, lors de sa réouverture, elle est apparue totalement intacte derrière le remblai qui l'obstruait, les rails étaient encore présents au sol.

CdF a traité cette fendue par déversement de remblais et constitution d'un massif en béton (photo 10 de l'annexe 1).

Les autres fendues sont effondrées et n'ont pas fait l'objet de traitement à l'arrêt définitif des travaux miniers (photos 11 à 13 de l'annexe 1).

6. DESORDRES CONNUS EN SURFACE

Mis à part quelques petits fontis vus sur le terrain en 2012 (1 m à 1,50 m de diamètre et moins de 1 m de profondeur) et situés à proximité immédiate des anciens débouchés des fendues, aucun autre désordre n'a été identifié sur les travaux miniers des concessions de Communay.

Pour les ouvrages débouchant en surface, le seul événement connu est la rupture de la tête du puits de Chassagne n°2 en 1998.

Un puits à eau, murillé en pierre, d'environ 10 m de profondeur existait à cet endroit. Le propriétaire de la parcelle a observé que le muraillement de son puits avait subitement disparu dans un cratère de 3 à 4 m de diamètre.

Suite à cet événement, CdF, contacté par la mairie, a constaté le désordre et a mesuré avec une sonde, une hauteur d'eau de 66 m dans le trou formé. Le propriétaire du terrain avait curé son puits plusieurs fois par le passé et n'avait jamais soupçonné la présence d'un ouvrage plus profond sous ses pieds.

Le phénomène ayant abouti à ce cratère doit avoir pour origine la rupture d'un ancien planché situé dans la colonne. Tout autre phénomène semble très peu probable.

L'apparition brutale d'une colonne vide a provoqué une rupture de la tête du puits.

Aucune information n'a été retrouvée sur les caractéristiques initiales de l'ouvrage (profondeur, diamètre, recherches en galerie, méthode de traitement...). Aucun dépôt n'est présent dans les abords du puits ce qui confirmerait l'absence de travaux souterrains.

Dans le secteur des anciens travaux de Ternay situés aux affleurements, de grandes dépressions (10 à 20 m de diamètre pour 2 à 5 m de profondeur) sont visibles dans le coteau et sont probablement le résultat direct de vieux travaux par grattages et galerie ou fendue aux affleurements.

7. LES OUVRAGES DE DEPOT

Sept dépôts ont été identifiés sur le site de Communay (photos 18 à 22 de l'annexe 1) lors de l'inspection terrain faite début 2012. Ils correspondent soit à des plâtres de puits (plateforme autour des ouvrages réalisée avec les matériaux de creusement) soit à des stériles d'exploitation (Tableau 4). Leur emprise a été établie lors de la visite terrain et directement reportée sur l'orthophoto. Il n'existe pas de couche informatique de type dépôts ou terrils dans les données CdF utilisées.

Le plus important correspond au puits de l'Espérance. Sa surface est d'environ 1 hectare pour une hauteur d'une dizaine de mètres. Les pentes sont de l'ordre de 30° à 35° (photo 18 de l'annexe 1) et présente des traces d'emprunts en pied laissant localement des fronts pentés à 45° voir 50°. Ce terril aurait brûlé pendant au moins 2 ans (photo 20) dans les années 1919-1920. Il est maintenant totalement végétalisé.

Les autres dépôts ont des surfaces de quelques milliers de mètres carrés.

NOM	Hauteur estimée (m)	Pente des talus (en degré)	Etendue (ha)	Commentaires
Terril du Puits de Recherche Chassagne N°3	1,5	10°	0,05	friches et forêt
Terril du Puits Bayettan	5	10 à 35°	2,4	friches, forêt et habitation
Terril de la Fendue Sainte-Elisabeth	2	10°	0,15	friches et forêt
Plâtre du Puits Sainte-Lucie	3	10 à 35°	0,8	friches et forêt, traces de combustion en surface
Terril du Puits de l'Espérance	10	10 à 35°	3,2	friches et forêt, en partie brûlé, a servi de carrière à matériaux, petits fronts de taille potentiellement instables, piste de VTT
Terril du Puits Guérin	3	10 à 35°	0,26	friches et pré
Terril de la Fendue Guérin	3	10 à 35°	0,1	friches et pré
Terril du Puits Sauveur	10	10 à 35°	1,1	friches et forêt

Tableau 4 : liste des dépôts observés

La granulométrie observée des dépôts est millimétrique à décimétrique avec présence de morceaux d'antracite.

Les dépôts n'ont pas subi de traitement spécifique à l'arrêt des travaux miniers. Ils se sont végétalisés naturellement.

8. LES COMBUSTIONS ET ECHAUFFEMENTS DE DEPOTS DE SURFACE

La phase informative a permis d'identifier deux échauffements anciens de dépôts. Le premier concerne celui du puits de l'Espérance. Dans ce cas, l'allumage du terril minier a été initié par un incendie qui s'est déclaré dans les bâtiments du carreau du puits adossés au terril. Le feu s'est propagé au dépôt qui a brûlé pendant au moins deux ans. Les traces de combustion sont encore visibles du fait de la couleur rouge des stériles.

Le second dépôt qui a localement brûlé est celui du puits Sainte-Lucie. Aucune archive ne le mentionne mais la couleur rouge caractéristique de la combustion a été observée localement sur une dizaine de mètres carrés lors de la visite du site en mars 2012. On ne connaît pas le mode d'initiation de l'allumage pour celui-ci.

Quoi qu'il en soit, la granulométrie majoritairement fine des dépôts, observée en 2012, ne semble pas favorable au développement de combustions de grande ampleur mais ne permet pas d'écarter la possibilité du démarrage d'un phénomène local suite à un allumage extérieur accidentel dans des parties des terrils ayant des granulométries différentes. Ceci concerne les parties noires contenant encore des résidus de charbon. Ceci ne concerne pas les parties rouges qui ont déjà brûlé.

9. DONNEES ISSUES DE LA PHASE INFORMATIVE

9.1 SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE

Les travaux miniers ont été intégrés à partir des données géoréférencées sous Auto CAD par Charbonnages de France. Elles ont été converties et réorganisées sous la forme d'un SIG (standard MapInfo 8.5) en reprenant la structure des fichiers et de Base de données fournie par GEODERIS.

Les éléments reportés sur les cartes informatives sont disponibles sous la forme d'un Système d'Informations Géographiques (SIG) sous MapInfo 8.5, au système de coordonnées Lambert 93, composé des couches cartographiques suivantes :

- plans de surface : Bd Ortho© de l'IGN (protocole MEDAD-MAP-IGN du 24 juillet 2007 et SCAN 25@convention n°9139/IGN) ;
- les limites des communes ;
- les limites des concessions ;
- les ouvrages débouchant en surface (puits et fendues) en précisant s'ils sont observés ou non sur le site ;
- les éventuelles désordres en surface, connus, actuellement visibles ou répertoriés dans les archives (zone affaissée, effondrements ouverts ou remblayés...) ;
- l'emprise en surface des panneaux cotés cartographiés par CdF ;
- le contour des travaux souterrains défini par CdF ;
- le contour des travaux souterrains supplémentaires identifiés en 2012 par les archives ;
- l'emprise en surface des travaux souterrains exploités à moins de 50 m de la surface ;
- les terrils et verses retrouvés sur le terrain ;

9.2 INCERTITUDES DE LOCALISATION

9.2.1 INCERTITUDES SUR LA POSITION DES OUVRAGES

Au total, 19 ouvrages débouchant en surface ont été relevés et positionnés à partir des fichiers Auto CAD de CdF ou des différentes archives consultées.

Après le travail de recherche d'ouvrage réalisé par l'INERIS en 2012, il est possible de considérer :

- une incertitude de 5 m pour les ouvrages localisés et observés par CdF et dont les coordonnées sont fournies dans les DADT ;
- une incertitude de 20 m pour tous les autres ;
- une incertitude de 10 m sur les contours de dépôts.

9.2.2 INCERTITUDES SUR LA LOCALISATION DES TRAVAUX MINIERS

L'incertitude finale sur la localisation des travaux miniers peut être décomposée globalement de la sorte :

- incertitude intrinsèque du plan réalisé sous Auto CAD ;
- incertitude liée au choix du support cartographique.

L'incertitude intrinsèque du plan (c'est à dire l'incertitude liée au contour ou à la représentation des zones de travaux qui le composent) est fonction le plus souvent de la répartition des ouvrages sur les travaux. De manière générale, un plan comprenant un ouvrage unique ou un ensemble d'ouvrages alignés aura une incertitude plus grande qu'un plan avec des ouvrages répartis uniformément. D'autres paramètres plus subjectifs comme la date de l'établissement ou la qualité du dessin peuvent également entrer en jeu dans l'appréciation de l'incertitude.

La base du report des travaux souterrains a été réalisée par CdF avec calage des orifices débouchant en surface en particulier. L'incertitude de report des travaux souterrains est donc la même que pour les ouvrages débouchant en surface, c'est-à-dire 20 m.

Enfin, l'incertitude correspondant au support cartographique (BD ORTHO de l'IGN) est estimée à 3 m.

9.3 BASE DE DONNEES DES ARCHIVES COLLECTEES

La structure de la base de données fournie sur le DVD est la suivante :

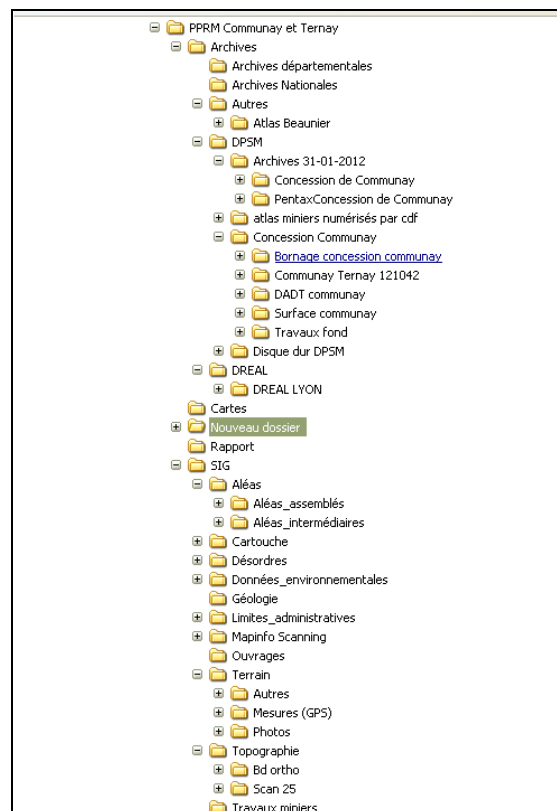


Figure 14 : structure de la base sur le DVD

10. LES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN OBSERVES SUR LE BASSIN DE COMMUNAY ET TERNAY

10.1 IMPACTS PREVISIBLES EN SURFACE DES TRAVAUX SELON LEUR MODE D'EXPLOITATION

Le Tableau 5, ci-dessous, synthétise les différentes méthodes d'exploitation identifiées sur le bassin pendant la phase informative et leurs répercussions possibles sur les terrains de surface.

Méthode d'exploitation	Traitement des chantiers et ouvrages	Conséquences possibles sur les terrains de surface en phase d'exploitation ou à moyen / long terme
Galeries filantes, fendues, galeries de recherche, galeries isolées ou galeries d'infrastructure	Le plus souvent abandonnés en l'état, galeries parfois foudroyées et décadrées	Fontis (galerie à faible profondeur)
Galeries et recoupes (dépilage et remblayage partiel)	Aucun ou partiel. Eboulements fréquents. Persistance de vides dans les zones dépilées et les voies	Fontis (travaux à faible profondeur)
Dépilage	Foudroyage naturel Remblayage partiel comme soutènement	Affaissements/tassements en cours d'exploitation Fontis possible si foudroyage mal venu ou remblayage mal exécuté
Tranches horizontales ou montantes remblayées, tailles chassantes ou rabattantes	Remblayage	Affaissements/tassements (très limités) Fontis possible si foudroyage mal venu ou remblayage mal exécuté

Tableau 5 : les différentes méthodes d'exploitation et leurs répercussions possibles en surface.

On distinguera, par l'importance des vides abandonnés, les types d'exploitation suivants :

a) Exploitations partielles :

- les galeries filantes et galeries de recherche et les fendues.

b) Exploitations anciennes par dépilage et remblayages pouvant laisser des vides résiduels plus ou moins importants en fonction de la qualité des opérations de dépilage et de remblayage :

- les galeries et recoupes avec remblayage (vieux travaux à faible profondeur) ;

c) Exploitations totales, supposées ne laisser aucun vide notable :

- tranches horizontales ou montantes remblayées ;
- tailles chassantes remblayées.

Les informations recueillies sur les désordres associés à l'exploitation minière du bassin, dans le cadre de la phase informative, permettent de synthétiser les phénomènes connus, et de les analyser en fonction de l'observation et de l'origine supposée (mécanismes de rupture).

10.2 EFFONDREMENT LOCALISE PAR EBOULEMENT D'UNE GALERIE ET/OU DE TRAVAUX

La configuration du bassin houiller dans le secteur de Communay et Ternay n'est pas propice à la présence en nombre importante de galeries à faible profondeur. La phase informative a montré qu'il n'existe que trois petits secteurs de travaux à moins de 50 m de profondeur et que seules 5 fendues ont été identifiées.

Le bassin de Communay n'est pas le siège d'effondrements localisés fréquents mis à part de petits fontis au droit immédiat des débouchés des fendues.

10.3 EFFONDREMENTS LOCALISES LIES AUX PUIITS

Il n'existe que le désordre de type débouillage ou rupture de tête ayant affecté le puits Chassagne n°2 en 1998.

Les traitements puits encore partiellement vides, sécurisé par une dalle à l'arrêt de la mine, et connus par CdF ont été repris dans les années 90. Ces traitements ont été réalisés alors que les travaux étaient déjà enoyés. Les recettes au fond n'ont donc pas été traitées. Les travaux ont consisté à remblayer les colonnes des puits encore vide ou pour lesquelles les remblais avaient tassé et mettre en place un bouchon en béton en tête et/ou à la réalisation d'une dalle débordante de l'emprise du puits en surface.

10.4 AFFAISSEMENT-TASSEMENT SUR TRAVAUX

L'évaluation des affaissements dans le DADT réalisé par CdF est basée sur une étude spécifique de l'INERIS de 1999 [12]. Les conclusions de cette étude ne sont remises en cause par la présente évaluation des aléas. En effet, du fait de la manière dont ont été réalisés les travaux souterrains, la présence de vides résiduels susceptibles de provoquer des reprises d'affaissements est très improbable du fait de l'absence de travaux partiels laissant de grandes zones de vides au fond en fin d'exploitation.

De plus, les travaux miniers étant arrêtés depuis presque 100 ans et la stabilisation du niveau des eaux étant acquise depuis presque 50 ans, la possibilité de remobilisation d'anciens affaissements n'est pas considérée dans ce contexte.

11. DEFINITION, EVALUATION ET CARTOGRAPHIE DE L'ALEA « MOUVEMENTS DE TERRAIN »

11.1 ALEAS ECARTES

11.1.1 L'ALEA « EFFONDREMENT GENERALISE »

Un **effondrement** correspond à un abaissement brutal de la surface qui se traduit par une rupture franche des terrains de surface.

On parle **d'effondrement en masse ou généralisé** lorsqu'il concerne une zone étendue en surface (plusieurs dizaines à plusieurs centaines de mètres d'extension). Aucune mention d'un phénomène de ce type n'a jamais été retrouvée sur le territoire concerné par les concessions.

D'un point de vue général, les effondrements généralisés se produisent dans des exploitations ayant laissé des vides résiduels importants sur des grandes surfaces, telles que les exploitations par chambres et piliers abandonnés. L'analyse des effets en surface des travaux miniers souterrains menée par CdF en vue de ses dossiers d'arrêt en particulier l'étude INERIS et la phase informative de 2012 ont montré que l'essentiel des travaux d'exploitation a été réalisé de manière totale (travaux foudroyés ou remblayés), c'est-à-dire sans vide résiduel notable.

Il n'a pas été recensé de zones de travaux exploitées en chambres et piliers abandonnés.

Le bassin ne présente donc pas de configuration susceptible de provoquer un effondrement en masse.

Sur la base des éléments informatifs issus des dossiers CdF et de la phase informative, on peut exclure le risque d'effondrement généralisé pour l'ensemble du site.

11.1.2 L'ALEA « AFFAISSEMENT »

L'**affaissement** correspond au mouvement des terrains de surface induit par l'éboulement des travaux souterrains. Ce mouvement qui se fait de façon souple et progressive résulte en une dépression topographique, sans rupture cassante importante, avec une allure de cuvette.

L'analyse des effets en surface des travaux miniers souterrains menée par CdF en vue de ses dossiers d'arrêt en particulier l'étude INERIS et la phase informative de 2012 ont montré que l'essentiel des travaux d'exploitation a été réalisé de manière totale (travaux foudroyés ou remblayés), c'est-à-dire ne laissant pas subsister de vide résiduel notable.

Aucun élément nouveau ne permet de remettre en cause les conclusions de cette étude de 1999.

Sur la base des données des dossiers CdF et de la phase informative, le phénomène d'affaissement comme celui de reprise d'affaissement éventuellement liée aux anciens travaux souterrains peuvent donc être exclue.

11.2 LES DIFFERENTS ALEAS RETENUS

La phase informative a révélé, sur les travaux miniers du bassin, un certain nombre de phénomènes de mouvements de terrain observés ou considérés comme prévisibles. Les scénarios accidentels sont examinés plus loin de façon plus approfondie pour en déterminer l'intensité potentielle, la crédibilité de survenance et évaluer ainsi les niveaux d'aléas qui leur incombent.

Les phénomènes prévisibles identifiés sont les suivants :

- les effondrements localisés :
 - les phénomènes d'effondrements localisés liés à la rupture du toit de fendues ou des galeries isolées à faible profondeur. Ces phénomènes se traduisent en surface par l'ouverture d'un fontis en forme de cratère ou d'entonnoir, généralement circulaire mais qui peut aussi prendre la formes de gouttières axées sur les galeries ;
 - les phénomènes d'effondrements localisés provoqués par la rupture du toit des chambres de tous les chantiers miniers. Ces phénomènes peuvent se traduire en surface par des dépressions en forme de cratère ou d'entonnoir, généralement circulaire mais qui peut aussi prendre la forme de gouttières axées sur les galeries de niveau par exemple ;
 - les phénomènes d'effondrements localisés liés à la rupture d'anciens orifices miniers (puits, cheminées d'aérage) ou des galeries à faible profondeur. Ces phénomènes se traduisent en surface par l'ouverture d'un cratère, généralement circulaire.
- les ouvrages de dépôts
 - les phénomènes attendus pour ces dépôts issus de l'exploitation minière sont les mouvements de terrain, tels que les glissements superficiels, les glissements profonds, les tassements, ainsi que les phénomènes d'échauffement liés à l'auto-combustion des dépôts plus ou moins riches en matière organique. Une analyse rapide de la morphologie des terrils nous conduit à retenir les mouvements de type glissement superficiel, ou tassement comme des phénomènes redoutés et ceci compte tenu des dimensions relativement modestes de ces ouvrages. Nous retenons aussi le phénomène d'échauffement de dépôts compte tenu du fait que ce phénomène s'est déjà produit deux fois par le passé sur le site.

11.3 EVALUATION DES ALEAS

11.3.1 L'ALEA « EFFONDREMENT LOCALISE »

La dimension en surface d'un effondrement localisé est une combinaison de la dimension du vide souterrain susceptible de se rompre et du comportement du recouvrement (en particulier des formations superficielles) et de leur capacité à combler le vide disponible (foisonnement).

11.3.1.1 LA ZONE D'ALTERATION SUPERFICIELLE OU FORMATIONS SUPERFICIELLES

La zone d'altération superficielle correspond aux terrains peu cohérents de surface susceptibles d'être immédiatement affectés par un effondrement des travaux voisins.

Afin d'évaluer cette épaisseur, l'analyse réalisée au chapitre 3.2.4 montre qu'il existe dans le secteur une zone altérée pouvant atteindre localement une dizaine de mètres dans la partie en plateau. Dans les zones où la topographie est plus marquée, les observations faites à la faveur des talus routiers ou dans la tranchée d'accès à la fendue Guérin montrent la présence de niveau rocheux altérés à environ 1 m de profondeur. Ces deux valeurs nous ont paru à la fois excessive pour la première et finalement peu représentative de l'ensemble du site pour la seconde.

Dans le cas de cette étude, nous avons choisi une valeur unique de 5 m qui semble représentative pour tout le bassin.

11.3.1.2 EVALUATION DE L'ALEA « EFFONDREMENT LOCALISE » LIE A LA PRESENCE DE GALERIES OU FENDUES ISOLEES

NATURE DES DESORDRES ET MECANISMES DE RUPTURE

Le faible nombre de cas de fontis survenus et documentés sur le territoire des concessions ne permet pas, d'établir de façon certaine la profondeur limite à partir de laquelle le risque de remontée de fontis en surface devient nul.

Cependant, le retour d'expérience des bassins similaires de la vallée du Gier montre que dans la majorité des cas, le phénomène d'effondrement localisé se produit dans les secteurs de galeries (fendues) situées à moins de 20 à 30 m de profondeur.

FACTEURS DE PREDISPOSITION

Nous avons estimé la hauteur maximale de remontée de fontis à l'aplomb de galeries à partir d'un modèle de calcul prenant en compte en particulier les caractéristiques géométriques des vides résiduels, le coefficient de foisonnement et l'angle de talus des terrains éboulés dans la galerie.

Le calcul est mené sur une base volumétrique : la hauteur maximale de remontée de fontis est celle pour laquelle le volume foisonné provenant de la cheminée du fontis égalise la somme des volumes de la galerie et de la cheminée.

L'expérience montre que les fontis s'initient sur une largeur égale ou légèrement inférieure à la largeur totale de la fendue. Pour intégrer une marge de sécurité, nous avons fait varier le rayon du fontis dans une gamme de 80% à 100% du rayon maximal possible.

Les valeurs du coefficient de foisonnement retenues sont issues de la classification R.T.R.¹ : 1,2 à 1,6 pour des schistes ou grès. Les calculs dans la suite seront réalisés pour les valeurs les plus défavorables de 1,2 et 1,3 et une valeur moyenne de l'ordre de 1,5 représentative d'un recouvrement qui devient très rapidement rocheux.

Les résultats des hauteurs maximales de remontée de fontis à l'aplomb de galeries sont présentés dans le Tableau 6.

¹ Recommandations pour les Terrassements Routiers (RTR). SETRA et LCPC. 1976.

Paramètre	Calcul 1	Calcul 2	Calcul 3	Calcul 4
Rayon au toit du fontis pour une galerie de 2 m de largeur	0,80 m	1 m	1 m	0,80 m
Angle de talus des matériaux éboulés	35°			
Coefficient de foisonnement	1,3		1,2	1,5
Hauteur de remontée du fontis	28 m	20 m	30 m	17 m

Tableau 6 : Hauteurs maximales de remontée de fontis à l'aplomb de galeries

Les résultats indiquent qu'on ne peut pas exclure la possibilité d'apparition d'un fontis au droit d'une galerie dont la profondeur est inférieure à 30 m même si, du fait du comportement rapidement rocheux du recouvrement, la probabilité d'occurrence sera beaucoup plus faible au delà de 20 m.

Quelques petits fontis au droit immédiat du débouché des anciennes fendues ont été observés sur le site de Communay.

Le faible nombre de désordre peut aussi s'expliquer par l'analyse du recouvrement des couches exploitées (Figure 6 page13) qui comporte, au toit, des niveaux gréseux souvent massif et lui confèrent une bonne tenue.

Pour une galerie ou une fendue à moins de 30 m de profondeur, nous avons finalement retenu une prédisposition « **peu sensible** » pour le phénomène de fontis pour les galeries et fendues situées à moins de 30 m de profondeur.

INTENSITE DU PHENOMENE

L'intensité du phénomène de fontis est déterminée à partir des paramètres suivant :

- la largeur des galeries au fond. En effet, le diamètre de la cheminée de fontis est au plus égal à la largeur des galeries au fond ;
- le volume de vide disponible au fond. Un volume de vide faible au fond, est favorable à un autocomblement rapide de la cheminée de fontis ;
- le comportement des terrains mobilisable (altérés) en surface. Au passage de la zone altère, la cheminée de fontis prend la forme d'un cône en surface dont les pentes sont généralement proches de 45°; Ce cône augmente considérablement le volume des matériaux qui comblent les vides et la cheminée.

Dans le cas du bassin de Communay, nous avons retenu une largeur de 2 m maxi comme représentative des galeries et fendues. En première approche, pour cette largeur et une épaisseur de terrains déconsolidés de 5 m, on pourrait en théorie s'attendre, en surface, à des désordres de plus de 10 m de diamètre.

Dans le cas des dimensions des galeries retenues pour le bassin (2 m x 2 m), le volume disponible au fond est faible. Il est donc très peu probable d'atteindre de tels diamètres en surface.

Les quelques fontis observés au droit des fendues ne font guère plus de 1 m à 1,50 m de diamètre et moins de 1 m de profondeur.

Nous avons donc considéré que pour le bassin de Communay l'intensité maximale en surface pourra au plus être **modérée** (diamètre compris entre 3 et 10 m).

EVALUATION DE L'ALEA : « EFFONDREMENT LOCALISE »

La combinaison des classes d'intensité et de prédisposition nous donnent par conséquent **un aléa faible** pour les galeries ou fendues situées entre 0 m et 30 m de profondeur.

11.3.1.3 EFFONDREMENT LOCALISE LIE AUX ZONES D'EXPLOITATION A FAIBLE PROFONDEUR

Les secteurs menacés du risque d'effondrement localisé à l'aplomb des travaux proches de la surface affectent les trois panneaux connus des secteurs de Sainte-Elisabeth, sud de Bayettan et Sud de Sainte-Lucie.

Il affecte aussi probablement la quasi-totalité du gisement minier à proximité des affleurements des différentes couches de charbon qui ont pu être exploités de manière anarchiques dans les premiers temps de la mine.

NATURE DES DESORDRES ET MECANISMES DE RUPTURE

Le mécanisme à l'origine de ce type de désordres est la rupture du toit au droit de la chambre et/ou des galeries d'infrastructures, suivie d'une remontée de la cloche d'éboulement jusqu'à la surface, du type fontis.

CONFIGURATIONS D'EXPLOITATION

Dans les trois secteurs connus de travaux à faible profondeurs, les exploitations ont été réalisées par galeries de niveau puis dépilage et remblayage des tailles intermédiaires, dans des couches pentées entre 30 et 50°. Dans ce type de configuration, la présence de grandes cavités vides est très peu probable.

La possibilité de présence de vides plus réduits est par contre probable du fait que :

- les galeries de niveau ne sont pas remblayées en même temps que les tailles du fait de leur utilité pour la continuité de l'exploitation du quartier (aérage, transports, sortie de secours...) et qu'elles sont, de fait, fréquemment laissées en l'état à l'abandon de la mine ;
- à long terme, le tassement des remblais dans les travaux peut laisser un vide en sommet de chambre.

Les volumes des vides résiduels possibles sont donc finalement de dimensions généralement analogues à ceux des galeries de niveau.

INTENSITE DU PHENOMENE

La rétro analyse, effectuée dans le cadre de la phase informative ne permet pas à elle seule de caractériser l'importance de ce type de phénomène.

On rappellera que les quelques fontis connus sur fendues sur le bassin ont des diamètres de l'ordre de 1 à 1,50 m. Aucun désordre n'est connu à l'aplomb de travaux.

Les méthodes d'exploitation décrites dans les archives et les plans retrouvés montrent que la largeur des galeries d'infrastructure au fond était rarement supérieure à 3 m.

En considérant la même approche que pour les fontis sur fendues et galeries isolées, nous considérons que l'intensité maximale d'un fontis, en référence au guide PPRM, serait au plus compris dans la **classe d'intensité modérée** correspondant à un fontis de 3 à 10 m de diamètre en surface.

FACTEURS DE PREDISPOSITION

La configuration des travaux mais surtout des vides résiduels constitue le facteur de prédisposition principal pour que puisse s'initier un mécanisme de rupture et la progression dans le recouvrement d'une cloche de fontis.

Nous avons estimé la hauteur maximale de remontée de fontis à l'aplomb des travaux à partir d'un modèle de calcul prenant en compte en particulier les caractéristiques géométriques des vides résiduels, le coefficient de foisonnement et l'angle de talus des terrains éboulés dans la galerie.

Comme cela est énoncé auparavant, les vides possibles dans ces travaux devraient être de dimensions analogues à des galeries de niveau.

Nous avons donc retenu comme limite de profondeur la valeur de 30 m, en se basant sur l'approche du Tableau 6 et en utilisant les mêmes paramètres.

Les secteurs menacés du risque d'effondrement localisé se situent donc à l'aplomb de tous les vieux chantiers miniers avérés ou supposés situés à moins de 30 m de la surface.

Ces secteurs ont été identifiés soit à partir des panneaux cotés fournis par CdF dans les DADT soit à partir des plans sources trouvés dans la campagne d'archive.

Compte tenu du fait que le volume des vides dans les secteurs de travaux est faible car probablement en partie remblayés et du fait de l'absence de désordres observés, les secteurs de travaux situés à moins de 30 m de profondeur sont affectés d'une prédisposition qualifiée de **peu sensible** à l'apparition au jour de fontis.

EVALUATION DE L'ALEA : « EFFONDREMENT LOCALISE »

Nous retiendrons donc un **aléa faible** au droit de tous les panneaux exploités (travaux avérés) et un **aléa faible** pour les secteurs potentiellement exploités (travaux supposés) dont la profondeur est inférieure à 30 m.

11.3.1.4 EFFONDREMENT LOCALISE LIE AUX PUIITS

NATURE DES DESORDRES ET MECANISMES DE RUPTURE

Les effondrements localisés de puits non sécurisés ou insuffisamment bien traités (remblayage, renforcement, protection en surface, etc.) relèvent de deux mécanismes distincts : le débouillage des remblais (pour les puits remblayés) et/ou la rupture de la tête de puits (après rupture du revêtement ou rupture de la dalle de protection, etc.).

Le débouillage des remblais au sein de la colonne du puits

Le remblai mis au sein de la colonne peut évoluer par compaction naturelle, remaniement en présence d'eau, comblement des vides résiduels de l'ouvrage. En fonction de la vitesse du mouvement, on peut évoquer les termes de tassement, ou de coulissage, fréquemment observés sur le terrain. Mais le mécanisme le plus brutal est le débouillage soudain du matériau qui migre dans les recettes ou infrastructures connectées au puits et non obturées. La rupture d'anciens planchers peut également conduire au débouillage brutal du remblai.

La rupture de la tête de puits

Pour les puits miniers dont la partie sommitale n'est pas remblayée ou a subi un mouvement du matériau de remblai, voire pour les ouvrages totalement ouverts, le phénomène qui peut se produire est la rupture du revêtement ou de la structure de maintien ou de fermeture mise en place en partie sommitale de l'ouvrage.

ETAT DES PUIITS

L'inventaire des puits synthétisés dans le Tableau 2 de la phase informative, révèle que ceux-ci ont connu des modes de fermeture variables mais il est très probable qu'il existe encore des colonnes vides.

Cependant, aucun ouvrage minier n'est connu pour avoir été totalement mis en sécurité suivant les règles de l'art. Les mises en sécurité réalisées à l'époque de la réalisation des DADT n'ont consisté qu'à des reprises de travaux anciens uniquement sur les ouvrages encore visibles.

De ce fait, il n'est pas possible de considérer les ouvrages comme totalement mis en sécurité de manière à éviter totalement, soit le débouillage de la colonne du puits soit la rupture de la tête de l'ouvrage.

Parmi les puits que compte le bassin, on peut distinguer deux catégories d'ouvrages :

- les puits abandonnés à une date inconnue ou très ancienne. En général, leur localisation exacte n'est pas connue et peu d'informations sont disponibles à leur sujet (catégorie 1) ;
- les puits dont une reprise de mise en sécurité a été réalisée à l'époque des dépôts des DADT et dont les travaux réalisés sont connus (catégorie 2) ;

INTENSITE DU PHENOMENE

L'intensité de l'effondrement est principalement liée à la géométrie de l'ouvrage et à la nature des terrains de surface.

D'une manière générale, la rupture de la tête de puits peut conduire à des effondrements conséquents si le volume disponible au sein de la colonne est important et si l'épaisseur des terrains meubles ou altérés est importante, (favorisant une extension latérale du phénomène).

Rappelons que, pour les ouvrages mal connus, un diamètre forfaitaire de 3 m a été retenu suite à la phase informative.

De ce fait, pour une épaisseur de terrain déconsolidé de 5 m et des diamètres de puits estimés en moyenne à 3 m, un désordre de plus de 10 m de diamètre serait envisageable.

Un cas de rupture de tête a été observé en 1998 sur un ancien puits de recherche sur la concession de Ternay, le cratère observé en surface faisait environ 4 m de diamètre.

Dans le cas présent, étant donné les dimensions connues ou estimées des puits, de la nature des épontes et le remblayage de la colonne pour certains ouvrages, le diamètre des effondrements localisés sur puits sera certainement du même ordre de

grandeur que celui du puits, en tout cas inférieur à 10 m. **Une intensité modérée est retenue.**

FACTEURS DE PREDISPOSITION

Deux catégories d'ouvrages ont été identifiées suite à la phase informative. Pour chacune de ces catégories, il est possible d'associer un niveau de prédisposition qui est fonction du niveau de connaissance de leur mise en sécurité.

On ajoute, pour mémoire, que des désordres associés à certains ouvrages ont déjà eu lieu sur ce bassin. Ces derniers, même si ils sont de petites dimensions et plutôt associés à de très vieux puits mal connus, confirment la nécessité de leur associer un aléa.

Pour les ouvrages de catégorie 1, l'absence d'information sur la mise en sécurité ne permet pas d'écarter la possibilité d'un débouillage de la colonne de remblais accompagné d'une rupture de la tête. Cette catégorie ne contient que des puits de recherche. Ce type de puits dans le cas de Communay et de Ternay était très probablement borgne ou ne disposaient que de petites galeries de recherche. Même si un puits a subi un désordre pour une raison inconnue, ce type d'ouvrage est considéré, dans le cas général, comme remblayé après son abandon. La prédisposition est donc qualifiée de **peu sensible**.

Pour les ouvrages de catégorie 2, une mise en sécurité complémentaire a été réalisée dans les années 90. A cette époque, les puits ont été inspectés, leur état de remblayage a été confirmé ou complété. Un bouchon et / ou une dalle ont été réalisés en surface mais leur dimensionnement n'est pas connue. Même si la mise en sécurité de ces ouvrages ne peut pas être considérée comme parfaite, les travaux réalisés limitent très fortement la possibilité de survenue de désordres. Nous proposons donc de leur affecter une prédisposition d'un niveau **peu sensible**.

EVALUATION DE L'ALEA : « EFFONDREMENT LOCALISE »

Par conséquent, compte tenu des niveaux d'intensité et de prédisposition établis précédemment, un **aléa faible** est associé aux puits de catégories 1 ainsi qu'aux puits de catégorie 2.

11.3.2 EVALUATION DES ALEAS LIES AUX OUVRAGES DE DEPOTS

Les ouvrages de dépôts, tels que les terrils ou les plâtres sont fréquemment le siège de phénomènes de tassement, de glissement ou d'échauffement.

Dans le bassin de Communay, les terrils et plâtres n'ont pas fait l'objet de traitements de mise en sécurité spécifique.

11.3.2.1 TASSEMENTS DE MATERIAUX CONSTITUTIFS DES TERRILS ET PLATRES

On parle de tassements lorsque des mouvements du sol de faible ampleur s'exercent sur un sol meuble (amas de matériaux granulaires).

Les stériles d'exploitation, mis en dépôt par voie sèche sous forme de terrils, peuvent présenter une composition assez hétérogène par la nature ou la granulométrie des matériaux. Leur mise en place, assurée souvent par simple déversement, ne garantit pas leur compaction optimale.

Sous l'action de perturbations extérieures ou de leur propre poids, les dépôts importants, même anciens, peuvent être amenés à se tasser et donner naissance à des mouvements de faible ampleur en surface.

Ces tassements différentiels sont susceptibles d'engendrer des dégâts sur les bâtiments et les infrastructures, sans mettre en péril les personnes.

Sous l'effet de surcharges en surface ou à l'occasion de modifications sensibles des conditions hydriques au sein des matériaux constitutifs de ces ouvrages, des tassements d'extension et d'amplitude limitée sont susceptibles d'affecter la surface des terrils.

Aucun cas de tassement lié à ce mécanisme n'a été porté à notre connaissance dans le bassin. On notera, cependant, qu'en général, l'absence de bâtiments, d'infrastructures ou d'activités humaines au droit de ces zones n'a pas permis un suivi régulier et exhaustif des événements passés. Nous proposons, pour l'ensemble des dépôts et terrils :

- une **prédisposition sensible à peu sensible** pour le phénomène de tassement, compte tenu de l'épaisseur plutôt moyenne des dépôts, de la nature des composants (schistes, grès, schistes carbonneux, etc.) et de l'âge des dépôts ;
- une **intensité limitée** par la nature même du phénomène de « tassement » ;
- par conséquent, **un aléa faible**, dont la finalité est principalement de prévenir ces sites de toute utilisation ou aménagement inadapté, voire préjudiciables à leur tenue, sans prendre de mesures élémentaires de prévention particulière.

11.3.2.2 ALEA GLISSEMENT

Les mouvements de pente superficiels ou profonds, désignés sous les termes de reptations, ravinements, glissements superficiels ou profonds, écoulement rocheux en fonction des processus et volumes de matériau mis en jeu, constituent les désordres les plus couramment observés le long des versants de terrils.

Ces divers mouvements de pente sont classiquement différenciés, selon leur importance, en glissements superficiels, glissements profonds et écoulements rocheux.

Les mouvements de pente superficiels (reptations, ravinements, glissements) se manifestent principalement, lorsque les flancs des dépôts sont trop raides, par des glissements pelliculaires, le creusement de rigoles de ravinement parfois profondes et par l'épandage de matériau en pied de talus. Les matériaux érodés s'éboulent le long de la pente et finissent par s'accumuler en bourrelets ou amas. Il s'agit de phénomènes généralement lents qui mettent en jeu des volumes limités de matériau (quelques dizaines de m³).

Si ce type de phénomènes induit fréquemment des nuisances paysagères importantes, il est relativement rare que des risques pour les personnes et les biens en résultent directement, tant en pied qu'en crête de talus. Les éléments éboulés peuvent toutefois contribuer à affecter l'écoulement de cours d'eau situés en aval immédiat du pied et induire ainsi, indirectement des nuisances sur les terrains alentours.

Les principaux facteurs favorisant le développement de mouvements de pente superficiels sont :

- l'absence d'un système de drainage et d'écoulement maîtrisé des eaux ou un manque d'entretien du système de drainage et d'écoulement ;
- la nature des flancs de talus : les désordres apparaissent préférentiellement le long des flancs peu végétalisés, contenant une proportion importante de particules fines ;
- les sollicitations dynamiques (séismes, vibrations), le développement de certaines activités humaines.

Concernant les glissements, leur probabilité d'occurrence dépend de la pente des dépôts, de la nature des matériaux qui le constituent et peut être aggravée par des mises en charge hydrauliques locales et éventuellement des phénomènes d'érosion.

Lors de la visite, nous n'avons pas détecté de signes importants d'instabilité sur les ouvrages, même si l'existence de pentes parfois localement fortes associées à l'observation de signes actuels d'érosion et glissements superficiels constituent des éléments qui rendent probables des phénomènes de glissements superficiels (**probabilité d'occurrence faible**).

Bien que le dossier d'arrêt établisse la stabilité des terrils et des verses, l'analyse des aléas menée dans le cadre des études d'aléas doit porter sur le long terme et nous amène donc à retenir **un aléa glissement superficiel de niveau faible**.

Aucun aléa de type glissement profond ne sera par contre pas retenu.

11.3.2.3 ALEA ECHAUFFEMENT SUR DEPOTS IMPORTANTS

Lors de la phase informative, il a été déterminé que deux dépôts de Communay ont subi des échauffements.

Le terril de l'Espérance est entré en combustion suite à l'incendie de bâtiment de carreau du puits. Cet échauffement n'a donc pas été spontané mais provoqué. Il en est probablement de même pour celui du Terril de Sainte-Lucie suite à un feu de broussaille.

La composition des dépôts importants est relativement homogène sur la concession de Communay. Les dépôts du secteur sont donc susceptibles d'entrer en combustion à la faveur d'un feu vif à leur surface.

Cette aléa sera cartographié sur les trois terrils importants de Communay à savoir, le terril de l'Espérance qui n'a pas brûlé sur toute sa surface en 1920, le terril Sainte-Lucie qui n'a brûlé que localement et le Terril Sauveur qui ne présente actuellement aucune trace d'échauffement.

Le niveau d'aléa proposé est **faible**.

12. CARTOGRAPHIE DES ALEAS

Le fond utilisé pour le report cartographique est la BD ORTHO de l'IGN fournie par GEODERIS. On considère généralement une incertitude de 3 m pour l'utilisation de l'orthophotoplan comme fond topographique.

Les marges d'influence et d'incertitude liées à l'extension de l'aléa, et à la précision des levés et des reports cartographiques tels que définies dans les paragraphes respectifs de chaque aléa sont intégrées aux zonages figurés sur la carte.

12.1 CARTOGRAPHIE DU PHENOMENE D'EFFONDREMENT LOCALISE

La carte relative aux effondrements localisés est présentée en carte 1b de annexe 3.

Pour les galeries isolées et les fendues, l'extension de la zone d'aléa est définie à partir de la localisation et de l'extension de ces ouvrages. La marge retenue pour cartographier l'aléa se décompose comme suit :

- une marge de sécurité ou d'incertitude globale de localisation des galeries et fendue et de celle du fond BD Ortho®. Les valeurs de cette marge varient de 8 à 23 m, selon le type de galerie ;
- une marge d'influence correspondant à l'extension latérale maximale d'un fontis en surface prise égale à l'épaisseur des terrains peu cohérents de surface. La valeur de cette marge dans le cas présent est estimée à 5 m.

Le tracé de la zone d'aléa est décrit Figure 15 et Figure 16.

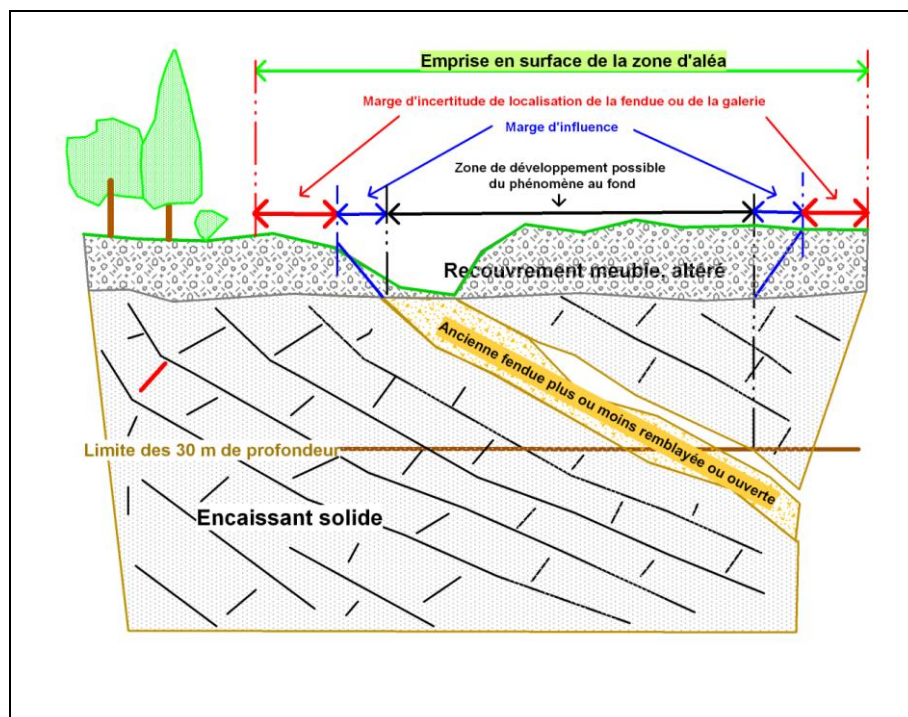


Figure 15 : zonage de l'aléa effondrement localisé lié à la présence d'une galerie ou d'une fendue, vue en coupe

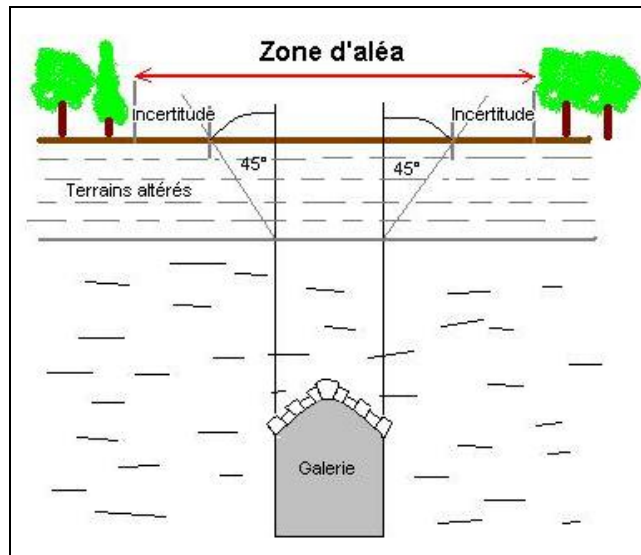


Figure 16 : zonage de l'aléa effondrement localisé lié à la présence d'une galerie ou d'une descendrière, vue en coupe

Pour les travaux souterrains,

L'extension de la zone d'aléa est définie à partir de la localisation et de l'extension de des travaux souterrains susceptibles d'être à l'origine du phénomène situé au dessus de la limite de profondeur définie lors de l'évaluation du niveau d'aléa (30 m dans le cas de Communay). La marge retenue pour cartographier l'aléa se décompose comme suit :

- une marge de sécurité ou d'incertitude globale de localisation des travaux et de celle du fond BD Ortho®. La valeur de cette marge est établie à 23 m pour Communay ;
- une marge d'influence correspondant à l'extension latérale maximale d'un fontis en surface prise égale à l'épaisseur des terrains peu cohérents de surface. La valeur de cette marge dans le cas présent est estimée à 5 m.

Le tracé de la zone d'aléa est décrit Figure 17 et Figure 18.

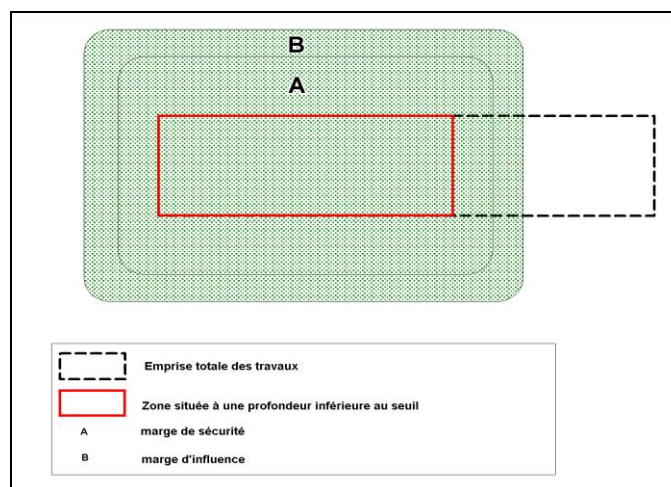


Figure 17 : zonage de l'aléa effondrement localisé lié à la présence d'une zone d'exploitation, principe vu en plan.

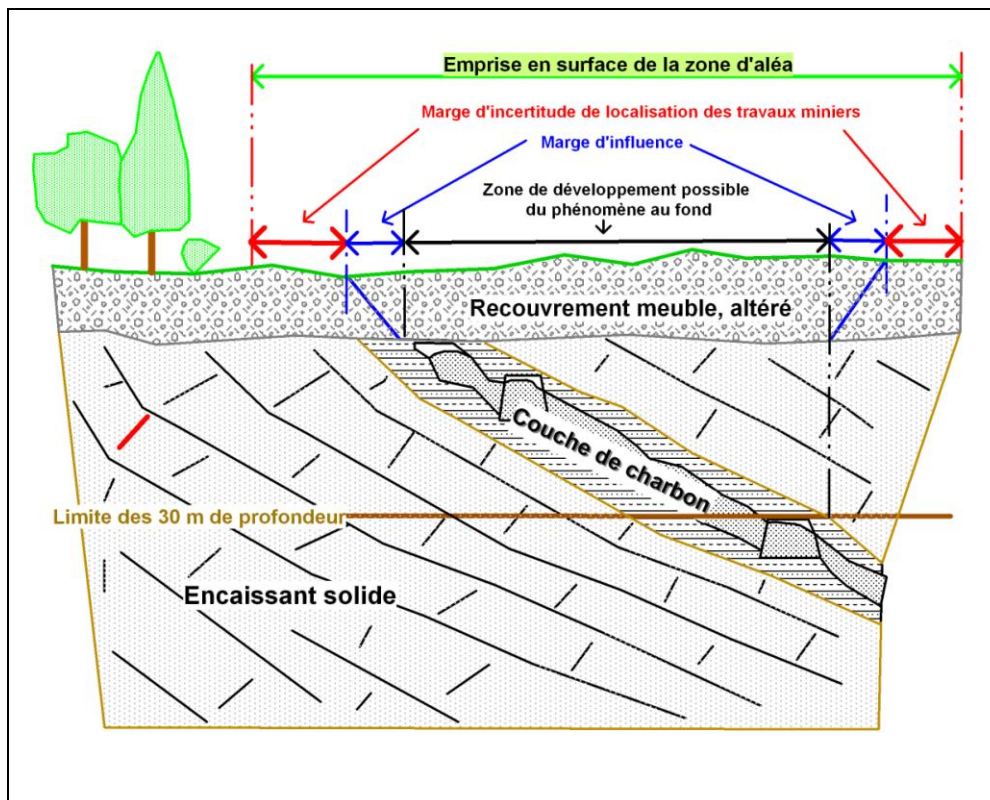


Figure 18 : principe du zonage de l'effondrement localisé sur travaux avérés ou supposés à faible profondeur, vue en coupe

Pour les puits, la zone d'aléa est circulaire. Le rayon de la zone d'aléa est défini à partir du centre du puits de la façon suivante :

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

Avec :

- R_{puits} estimé, par manque d'information, à 1,5 m pour les puits « inconnus » et par la valeur lorsqu'elle est connue ;
- $R_{\text{influence}}$, relatif à l'extension latérale du cône d'effondrement, pris égal à l'épaisseur des terrains peu cohérents de surface (ici 5 m). Cette épaisseur est justifiée par la dimension des dépressions observés à l'aplomb des fontis ;
- $R_{\text{incertitude de localisation}}$ est estimé à 5 m ou 20 m en fonction de la manière dont l'ouvrage a été localisé.

Le principe de tracé est décrit Figure 19

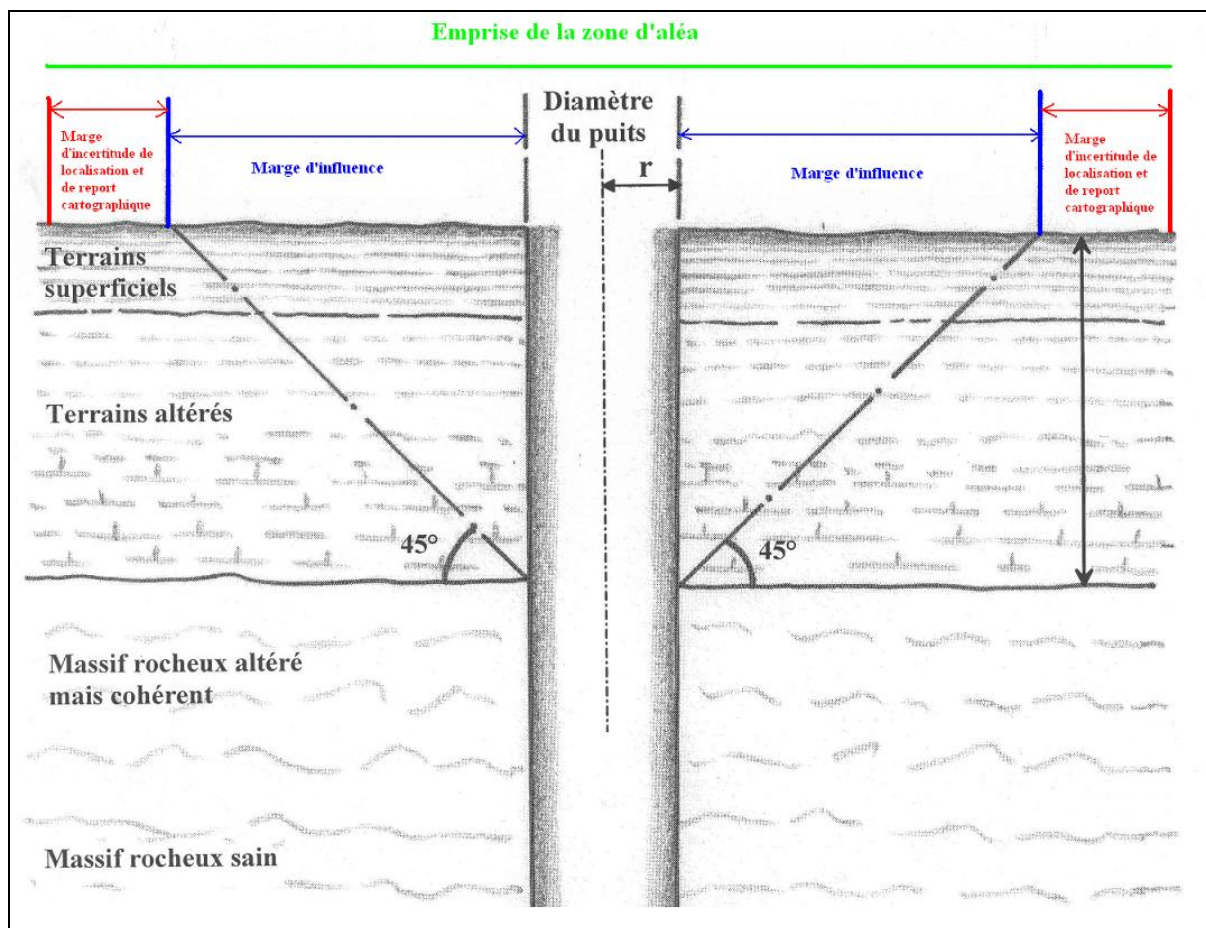


Figure 19 : zonage de l'aléa effondrement localisé lié aux puits, vue en coupe

12.2 CARTOGRAPHIE DU PHENOMENE TASSEMENTS SUR DEPOTS

La cartographie de l'aléa « tassement » lié aux terrils intéresse les emprises exactes des ouvrages intéressés (carte 1c de l'annexe 3). Afin d'intégrer l'imprécision liée au report des contours une marge d'incertitude de 10 mètres est ajoutée au contour.

12.3 CARTOGRAPHIE DU PHENOMENE DE GLISSEMENT

Pour l'aléa glissement superficiel (carte 1c de l'annexe 3), celui-ci concerne les parties pentées des terrils, à laquelle on ajoute en bordure, une zone d'épandage des matériaux susceptibles de glisser estimée en fonction de la hauteur de l'ouvrage (qui est au maximum de 10 m pour Communay).

On retiendra sécuritairement 10 m axé de part et d'autre des lignes de crêtes comme emprise de la zone contenant à la fois la partie susceptible de glisser et la zone d'épandage.

Une incertitude à la fois de positionnement des bords des dépôts et de la position de la ligne de crête de 10 m est ajoutée à la zone (Figure 20).

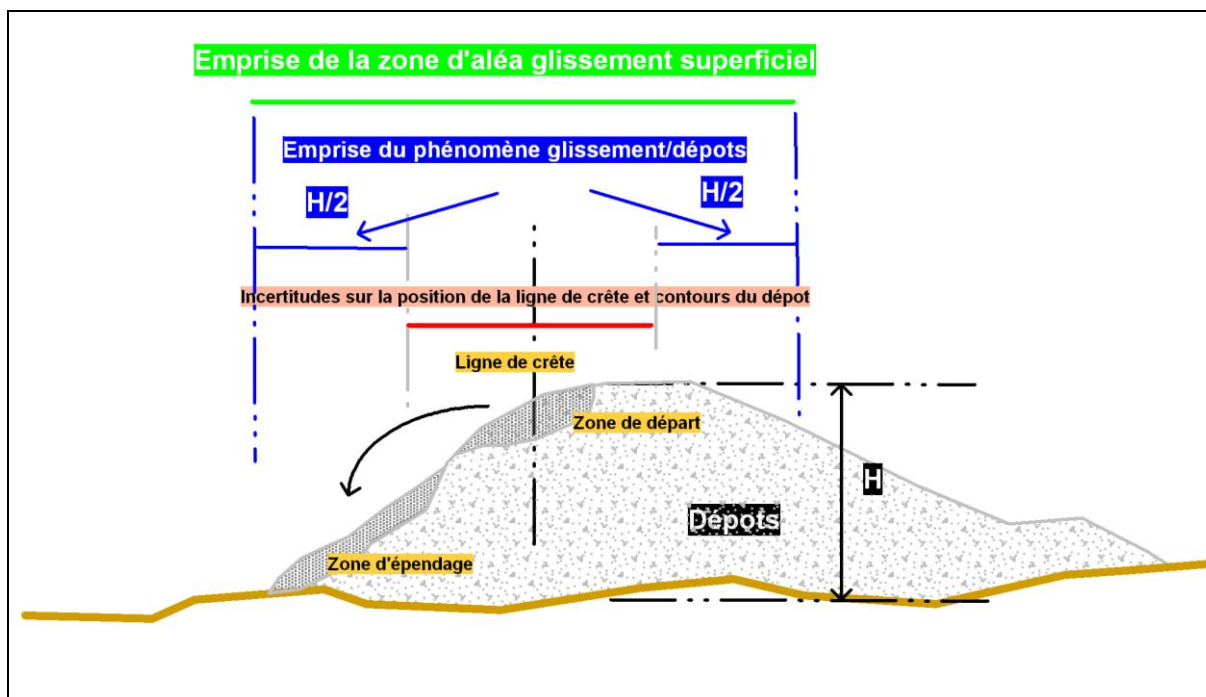


Figure 20 : zonage de l'aléa glissement superficiel en bordure de dépôts pour le site de Communay.

De manière pratique, on constate que du fait des incertitudes appliquées sur la localisation des lignes de crêtes, le zonage apparaît comme continu et recouvre la quasi totalité des dépôts de l'Espérance et Sauveur.

12.4 CARTOGRAPHIE DE L'ALEA ECHAUFFEMENT SUR DEPOTS

La cartographie de l'aléa «échauffement» lié aux terrils intéresse les emprises exactes des dépôts intéressés (carte 1c de l'annexe 3). Afin d'intégrer l'imprécision liée au report des contours une marge d'incertitude de 10 mètres est ajoutée au contour.

13. CONCLUSIONS

La présente analyse a conduit à la définition de l'aléa pour les risques « mouvements de terrains » liés aux exploitations souterraines et aux travaux de surface sur tout le secteur de Communay et Ternay

Quatre phénomènes ont été retenus sur le site :

- le phénomène d'effondrement localisé qui a différentes origines dont la rupture de travaux à faible profondeur, la rupture du toit de galeries isolées ou de fendues et la rupture des têtes de puits ;
- le phénomène de tassement sur les dépôts ;
- le phénomène de glissement superficiel sur les flancs des dépôts les plus importants (dépôts de l'Espérance, Sauveur et Sainte-Lucie) ;
- le phénomène d'échauffement sur les mêmes dépôts.

L'analyse des différentes configurations d'exploitation a permis d'exclure l'occurrence d'effondrements généralisés et d'affaissement sur l'ensemble des secteurs sous-minés du site.

Le tableau ci-dessous résume tous les aléas qui ont été cartographiés en annexe 3.

Niveau	Configuration type	Mécanismes	Intensité	Prédisposition	Marge d'influence	Incertitude géographique
faible	Exploitations anciennes à moins de 30 m de profondeur	effondrement localisé	modérée	peu sensible	5 m (extension fontis)	20 m
faible	Puits	effondrement localisé	modérée	peu sensible	3 m / vrai rayon + 5 m	5 m / 20 m
faible	Secteurs proches d'affleurement ayant pu faire l'objet de travaux anciens (prof < 30 m)	effondrement localisé	modérée	peu sensible à très peu sensible	5 m (extension fontis)	20 m
faible	Fendues ou galeries d'infrastructure peu profondes Situées entre 0 et 30 m de profondeur	effondrement localisé	modérée	peu sensible à très peu sensible	5 m	20 m
faible	Bordure des dépôts de plus de 5 m de hauteur	glissement	limitée	peu sensible	10 m de part et d'autre de la crête	10 m
faible	Dépôts et plâtres	tassement	limitée	peu sensible	Emprise du dépôt°	10 m
faible	Dépôts de Sainte-Lucie, Espérance et Sauveur	échauffement	limitée	Peu sensible	Emprise du dépôt°	10 m

Tableau 7 : synthèse des aléas

14. LISTE DES CARTES ET ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
Annexe 1	Annexe photographique	18
Annexe 2	Carte informative	Hors texte
Annexe 3	Cartes des aléas	Hors texte
Annexe 4	DVD	Hors texte

Annexe 1 :

Annexe photographique

Puits



Photo 2 : tête du puits des Echelles



Photo 3 : clôture autour du puits des Echelles



Photo 4 : reste du bâtiment de la machine du puits Guérin.



Photo 5 : tête du Faux-Puits.



Photo 6 : dalle percée et colonne vide du Faux-Puits



Photo 7 : reste du puits de l'Espérance, le chevalement n'est pas d'époque.



Photo 8 : tête du puits de l'Espérance après traitement.



Photo 9 : localisation du puits Chassagne n°2



Photo 10 : dalle du puits Chassagne n°2

Fendues



Photo 11 : fendue Guérin



Photo 12 : tranchée de la Fendue n°1.



Photo 13 : localisation de la Fendue n°2.



Photo 14 : localisation de la fendue Sainte-Elisabeth



Photo 15 : entrée murée ouest de la galerie sous le teruil de l'Espérance.

Travaux de Chassagne



Photo 16 : secteur des affleurements de Chassagne n°4



Photo 17 : secteur des affleurements de Chassagne n°4



Photo 18 : secteur des affleurements de Chassagne n°4

Dépôts, Plâtres terrils et verses



Photo 19 : prise de remblais en bordure du terril de l'Espérance



Photo 20 : prise de remblais en bordure du terril de l'Espérance



Photo 21 : matériaux brûlés du terril de l'Espérance



Photo 22 : terril du puits Sauveur



Photo 23 : terril du puits Sauveur