

CONCESSION DE LITTRY (14)
Evaluation des risques résiduels liés à l'activité minière
Synthèse de la phase informative, de l'évaluation et de
la cartographie de l'aléa « mouvements de terrain »

DIFFUSION :

Pôle Après Mines Ouest	2 ex
Géodéris Ouest	1 ex
Géodéris National	1 ex

Réf : GEODERIS W2008/025DE – 08BNO3510

Date : 13/03/2008

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	T. DELAUNAY	B. MAZENC	C. VACHETTE
Visa			

CONCESSION DE LITTRY (14)
Evaluation des risques résiduels liés à l’activité minière
Synthèse de la phase informative, de l’évaluation et de la
cartographie de l’aléa « mouvements de terrain »

SOMMAIRE

1. CADRE ET OBJECTIF	4
2. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES DONNÉES SUR LE SECTEUR MINIER ET SON ENVIRONNEMENT	6
2.1. Concession minière	6
2.2. Géologie du gisement.....	7
2.3. Hydrologie et hydrogéologie	10
2.4. Exploitation.....	11
2.5. Observations (cf. carte informative planche 1).....	12
2.5.1. Désordres liés à l’exploitation minière	12
2.5.2. Ouvrages débouchant au jour.....	12
2.5.3. Les dépôts	13
2.6. Topographie et occupation du sol.....	13
3. DEROULEMENT DES ETUDES ET DOCUMENTS PRODUITS	13
3.1. Risque et aléa.....	13
3.2. Phases informative et aléas	14
3.3. Pertinence des aléas retenus	14
3.4. Documents produits	15
4. EVALUATION DES ALEAS SUR LA CONCESSION DE LITTRY.....	15
4.1. Aléas liés aux mouvements de terrain.....	15
4.1.1. L’effondrement localisé.....	15
4.1.1.1. L’effondrement localisé à l’aplomb de galeries et chantiers peu profonds.....	16
4.1.1.2. L’effondrement localisé lié aux puits	18
4.1.2. Le tassement.....	20
4.2. Aléas liés aux inondations	20
4.3. Aléas liés aux émanations de gaz de mine	20
4.4. Aléas liés aux pollutions des eaux et des sols.....	21
4.5. Aléas liés aux rayonnements ionisants	22
5. ZONES A RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN SUR LE BASSIN DE LITTRY.....	22
6. RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES - ANALYSE DES RISQUES ET PROPOSITIONS DE MESURES DE PREVENTION OU DE PROTECTION	23
6.1. Investigations par méthodes géophysiques	23
6.2. Investigations sur deux puits par pelle mécanique et sondages.....	24
6.2.1. Sur le Puits Jean-Préaux.....	24
6.2.2. Sur le puits le Sauvage 2	25
7. ZONE A RISQUE CORPOREL SUR LE BASSIN DE LITTRY.....	26

Figures

Figure 1 : Carte de localisation du bassin houiller de Littry6
 Figure 2 : Carte des périmètres successifs de la concession de Littry (d'après C. Pareyn).....7
 Figure 3 : Carte géologique (extrait de la carte géologique au 1/50 000 du BRGM)7
 Figure 4 : Coupes et profils du terrain Houiller de Littry (d'après E.F. Vieillard).....9
 Figure 5 : Schéma général d'une « couronne » ou « pilier couronne » en gisement penté (type poche Bénard de l'Ancien Bassin).....16
 Figure 6 : Schéma d'une remontée de fontis sur une galerie isolée16
 Figure 7 : Schéma des mécanismes conduisant à un effondrement localisé lié à un puits et zonage de l'aléa18
 Figure 8 : Photographie de la tête carrée et comblée du puits Jean-Préaux après décapage.....25

Tableaux

Tableau 1 : Description synthétique du recouvrement des zones exploitées au niveau des différents bassins8
 Tableau 2 : Caractéristiques d'exploitation des bassins houillers de Littry11
 Tableau 3 : Liste des documents produits15
 Tableau 4 : Liste des enjeux présents en zone d'aléa effondrement localisé de niveau moyen22

Annexes

Annexe 1 : Inventaire des ouvrages débouchant au jour par bassin

Planches

Planche 1 : Carte informative "mouvement de terrain" du bassin de Littry (1/10 000) - *hors texte*
 Planche 2 : Carte des aléas "mouvement de terrain " du bassin de Littry (1/10 000) - *hors texte*
 Planche 3 : Carte d'emprise potentielle des travaux miniers sur le bassin de Moon (1/2 500)
 Planche 4 : Carte d'aléas "mouvement de terrain" (1/2 500) du bourg de Littry - *hors texte*

1. CADRE ET OBJECTIF

A la demande de la DRIRE Basse Normandie, par l'intermédiaire du Pôle Après-mine Ouest, GEODERIS a réalisé les phases informative et d'évaluation des aléas sur la concession du bassin houiller de Littry située dans le département du Calvados (14).

Ces phases constituent la première étape de la procédure d'analyse d'un site minier qui peut éventuellement conduire à la prescription d'un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM). Le but de ces PPRM est d'identifier les secteurs les plus sensibles au développement de risques ou nuisances dans le long terme et d'établir des règles d'aménagement du territoire adaptées aux différentes contraintes liées à l'après-mine.

Les Plans de Prévention des Risques Miniers (PPRM) ont été instaurés par la loi n° 99-245 du 30 mars 1999. Le principal objectif des PPRM est d'assurer la sécurité des personnes et des biens en définissant des principes d'utilisation du sol dans les zones soumises à des aléas d'origine minière. C'est le décret n° 2000-547 du 16 juin 2000 qui assure la mise en application des PPRM, en précisant notamment la nature des risques pris en compte :

*Les risques pris en compte (...), au titre de ce décret,(...) sont notamment, les suivants :
affaissements, effondrements, fontis, inondations, émanations de gaz dangereux, pollutions des sols ou des eaux, émissions de rayonnements ionisants.*

On notera que la mention, dans le décret, de l'adverbe « notamment » implique que la liste, quoique largement représentative des risques miniers, n'est pas strictement exhaustive et peut éventuellement être complétée.

Toute mine, arrêtée récemment ou abandonnée de très longue date, peut faire l'objet, quelle que soit sa situation administrative (exploitant identifié ou concession renoncée ou mine orpheline) de la prescription d'un PPRM.

Le bien fondé d'une telle prescription demeure évidemment conditionné à la justification d'un caractère prioritaire pour ce qui concerne la nature du risque, l'ampleur des conséquences prévisibles et la probabilité de sa survenue.

La réalisation d'un PPRM comprend généralement 4 phases successives, dont les 2 premières relèvent des missions de Géodéris, qui se traduisent chacune par un ou plusieurs documents cartographiques :

- une phase informative,
- une phase d'évaluation des aléas et des risques,
- une phase d'appréciation des enjeux,
- une phase de zonage réglementaire avec le règlement associé.

La phase informative d'un PPRM a pour principal objectif de collecter l'ensemble des informations permettant une évaluation fiable des aléas. Elle exige une campagne d'investigation sur site (repérage des travaux miniers, recherche d'anciens désordres, enquête auprès des populations, ...), une recherche souvent chronophage des archives d'exploitation disponibles (DRIRE, Archives Départementales et Nationales, archives privées, musées, etc.) et une consultation attentive de celles-ci ou de tout document susceptible de fournir des informations utiles à la caractérisation du contexte des ouvrages étudiés (géologie, hydrogéologie, méthodes d'exploitation...).

Cette phase informative reste la partie la plus importante de l'étude car de l'exhaustivité des données recueillies dépend la fiabilité de l'ensemble de l'étude des aléas. Elle donne naissance à l'établissement de cartes informatives qui ont pour principale vocation d'étayer et de faciliter la compréhension des évaluations de l'aléa et secondairement d'informer et de sensibiliser la population aux risques et nuisances pressentis. Le recensement des anciens désordres ayant affecté le site par le passé (inondations, mouvements de terrain, pollutions...) permet notamment de justifier le bien fondé de la démarche de prévention entreprise.

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[®] prévisible. Cette évaluation n'intègre pas la nature de l'occupation de la surface. Elle transcrit, de manière objective, le potentiel de nuisances que l'ancienne exploitation minière est susceptible d'engendrer, à terme, dans le secteur d'étude.

Cette phase requiert un niveau d'expertise technique élevé. Elle est, de fait, souvent confiée par le service instructeur à un organisme ou un bureau d'étude spécialisé dans le domaine concerné. La méthode d'évaluation adoptée doit être expliquée de manière aussi transparente que possible pour faciliter l'adhésion des futurs utilisateurs et des populations concernées.

Cette phase de l'étude donne naissance à l'établissement d'une ou de plusieurs cartes qui localisent les zones d'aléas identifiées par la démarche d'évaluation. Ces documents conditionnent, dans une large mesure, la définition du zonage réglementaire. Une attention toute particulière doit donc être apportée à leur caractère synthétique et aisément interprétable.

Pour les besoins de réalisation de ces cartes, sur des aléas reconnus pertinents mais pour lesquels il n'existe pas de données, des reconnaissances complémentaires (mesures in situ, prélèvements de déchets miniers, sols, sédiments et eaux pour analyses, ...) pourront être réalisées. Ces investigations doivent tenir compte du caractère saisonnier éventuel (hautes et basses eaux, tirage naturel, ...) voire évolutif de l'aléa.

La phase d'évaluation des risques a pour objectif d'identifier et de hiérarchiser, en plusieurs niveaux, les enjeux existants exposés aux aléas retenus, en fonction de leur vulnérabilité. Cette phase peut requérir dans le cas de risques évalués comme forts des investigations complémentaires sur site afin de préciser les niveaux. Lorsque ces niveaux importants de risques sont confirmés, des mesures de prévention ou de protection peuvent être recommandées.

Le présent rapport passe en revue l'ensemble des aléas potentiels liés aux anciennes mines des concessions du bassin houiller de Littry. Ce document constitue par ailleurs une synthèse des aléas « mouvements de terrain » retenus avec production des cartes correspondantes ainsi qu'une évaluation des risques potentiels suivis de recommandations.

[®] ou, en d'autres termes, de la prédisposition qu'une configuration de travaux miniers donnée puisse être affectée par un phénomène.

2. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES DONNÉES SUR LE SECTEUR MINIER ET SON ENVIRONNEMENT

Le bassin minier de Littry se situe dans le département du Calvados. Le gisement houiller se compose de plusieurs bassins lenticulaires (Ancien Bassin, Fumichon, Pelcoq, Noël, Floquet et Lance) regroupés autour du bourg du Molay-Littry (Figure 1).

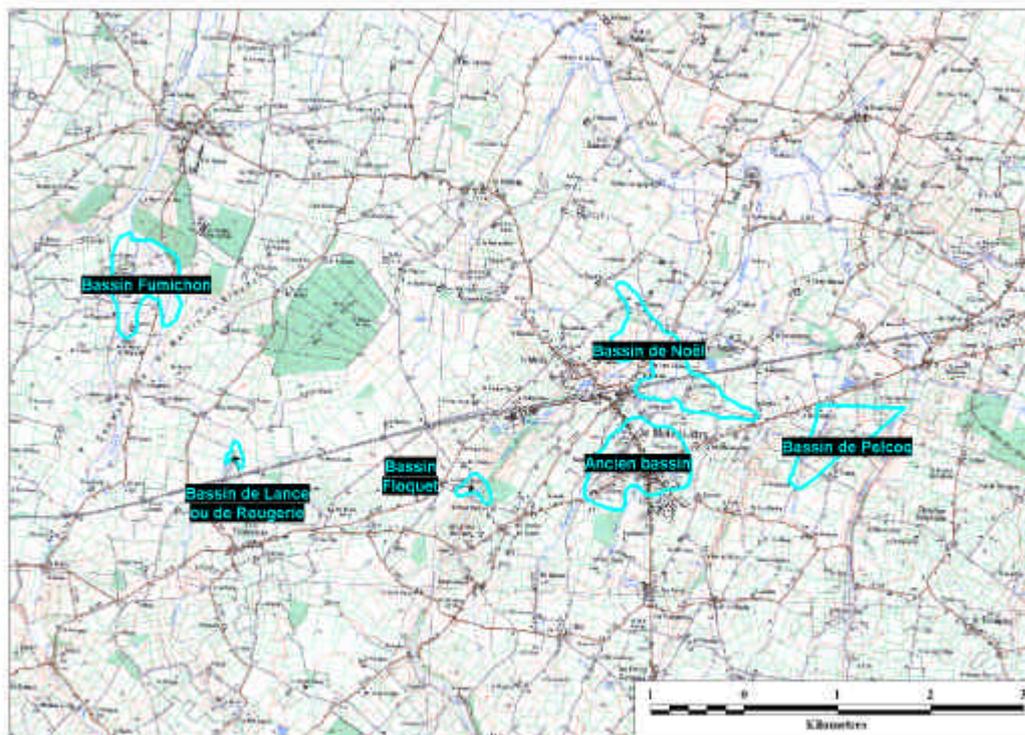


Figure 1 : Carte de localisation du bassin houiller de Littry

2.1. CONCESSION MINIERE

Du point de vue chronologique (Figure 2), la première concession de Littry (concession de houille), a été accordée en 1744. Elle couvrait à cette époque 1920 km². Le titre a ensuite évolué pour se réduire à 100 km² en 1853. La renonciation de cette concession a été prononcée le 31 décembre 1887.

En 1942, a été attribué le PEX (permis d'exploitation) de Bernesq d'une surface de 8,44 km² qui fut exploité jusqu'en 1954. A ce jour ce permis est expiré.

A noter que ce gisement n'a pas été transféré à Charbonnage de France en 1946.

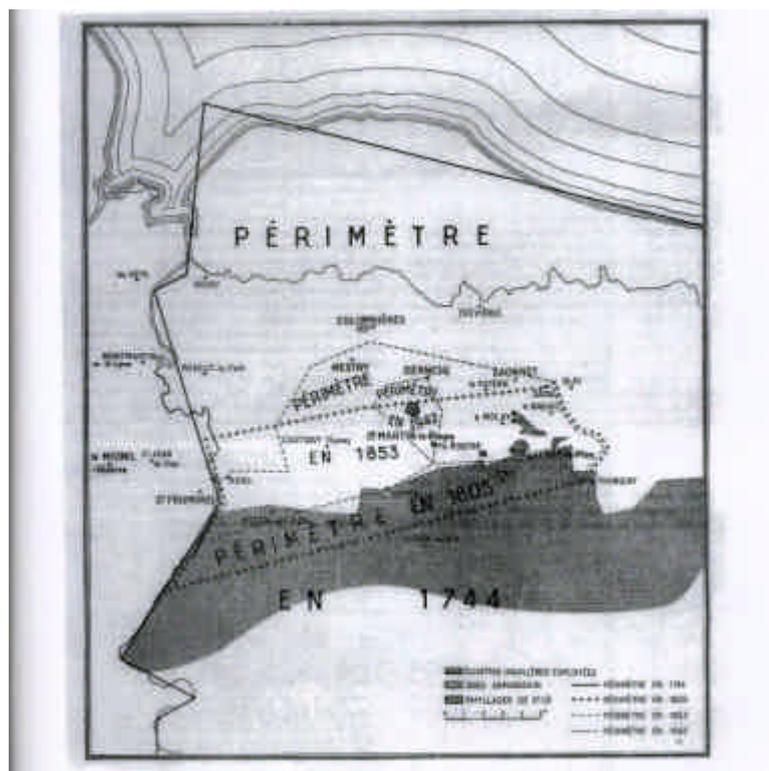


Figure 2 : Carte des périmètres successifs de la concession de Littry (d'après C. Pareyn)

2.2. GEOLOGIE DU GISEMENT

Le bassin de Littry se présente comme une zone déprimée entre le massif ancien situé au sud et la côte jurassique du Bessin au nord. Son altitude en moyenne est comprise entre 20 m et 50 m NGF, et les dénivellations sont faibles : les accidents qui affectent les séries du bassin ont été nivelés et recouverts par d'épaisses formations superficielles.

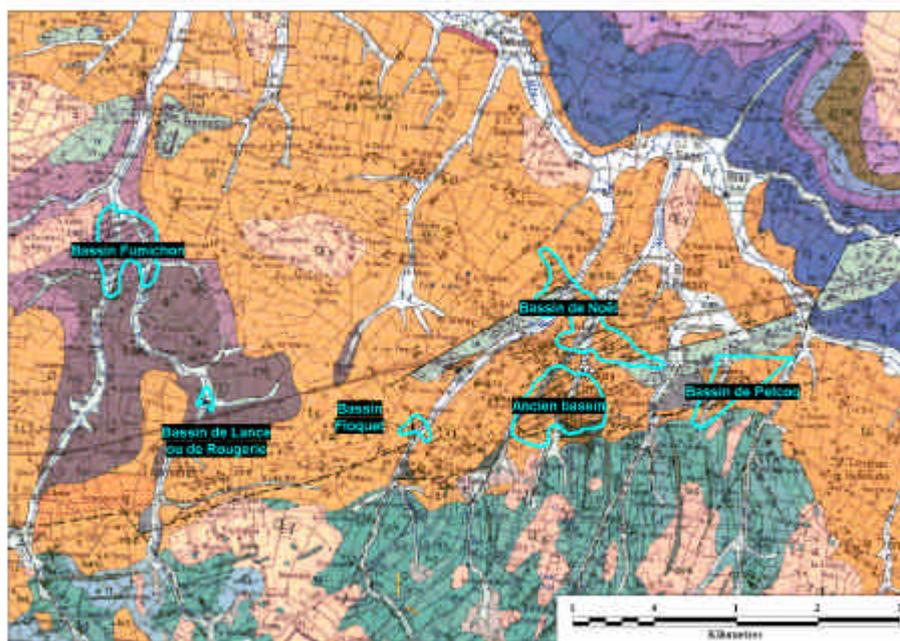


Figure 3 : Carte géologique (extrait de la carte géologique au 1/50 000 du BRGM)

La physionomie du bassin peut, à grands traits, se définir de la manière suivante : il s'agit d'un fossé effondré entre deux blocs rigides du massif ancien. Au sein de ce fossé d'effondrement, plusieurs cuvettes houillères, constituant autant de bassins d'exploitation, sont individualisées (Tableau 1). Elles sont séparées par des seuils constitués de roches volcaniques intrusives (Figure 4). Après la formation de ces cuvettes, les terrains houillers du bassin de Littry se sont retrouvés pratiquement entièrement masqués à l'affleurement par des dépôts permo-triasiques (marnes, calcaires, cailloutis), et localement, en plus, par des formations superficielles alluviales. Les épaisseurs respectives des terrains houillers et du Permo-Trias, recouvrant la couche exploitée, pour chaque bassin, sont données dans le tableau 1 ci-après :

	Epaisseur des terrains houillers au-dessus de la couche exploitée	Epaisseur du Trias et du Permien au-dessus des terrains houillers
Ancien bassin	0 à 90 m	0 à 30 m
Bassin Noël	20 à 65 m	41 à 94 m
Bassin Pelcoq	5 à 35 m	4 à 25 m
Bassin Lance	30 m	17 m
Bassin Floquet	Affleure (0) à 95 m	2 à 68 m
Bassin Fumichon	40 à 70 m	167 à 180 m

Tableau 1 : Description synthétique du recouvrement des zones exploitées au niveau des différents bassins

Par ailleurs, les archives consultées mentionnent un certain nombre de sondages de reconnaissance sur l'ensemble des bassins, bien distingués des puits de recherche. Ces sondages ne sont plus observables sur le terrain. On peut raisonnablement penser que le diamètre de ces sondages ne devait pas être important (décimétrique) et qu'ils doivent être naturellement bouchés. Dès lors, aucun aléa mouvement de terrain ne sera retenu sur ce type d'ouvrages (cf. § 4.1).

Concernant l'ensemble des ouvrages, les traits communs semblent avoir été, lors de leur exploitation, les venues d'eau, très fréquentes. A l'exception des deux puits de Fumichon, dont on connaît quelques caractéristiques et éléments de leur histoire, on ne sait pas quels traitements étaient pratiqués lors de leur abandon. D'après les archives consultées et observations de terrain, on retiendra que le remblayage des puits a dû être pratiqué dans la plupart des cas mais la qualité ne peut être garantie sur l'ensemble des ouvrages, bien qu'aucun désordre récent n'ait été recensé (en particulier dans le bourg de Littry).

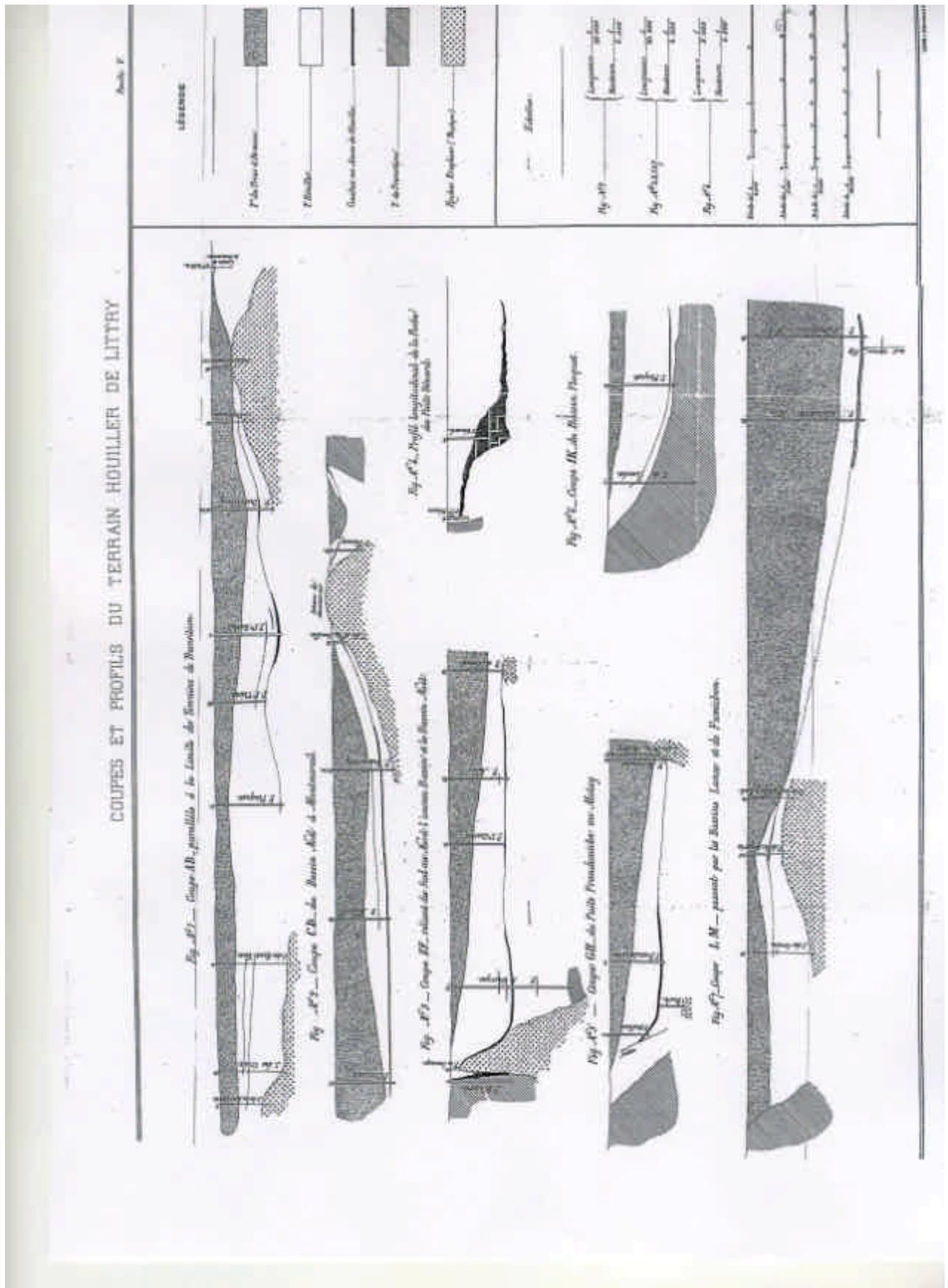


Figure 4 : Coupes et profils du terrain houiller de Littry (d'après E.F. Vieillard)

D'un point de vue géologique, l'examen détaillé des archives sur le gisement houiller et les terrains qui le recouvrent permet de dégager deux séries :

- le système inférieur (ou Assise de Littry) : il se caractérise, à sa base, par l'abondance de poudingues et grès grossiers composés d'éléments du massif ancien encaissant. Surmontant ces horizons, sont rencontrées les coulées volcaniques (basaltes et andésites) qui précèdent le dépôt de matière organique à l'origine du charbon. La couche la plus puissante qui se dépose dans l'Ancien bassin a une épaisseur n'excédant pas 2,80 m et est brouillée de veines schisteuses. **Signalons que sur l'ensemble des bassins d'exploitation, il n'existe qu'une seule couche véritablement exploitable ;**
- le système supérieur (ou Assise de Saint-Florent) : il se caractérise par l'existence de schistes fins avec passées charbonneuses et quelques petits bancs calcaires et des grès grossiers et poudingues, l'ensemble étant à dominante schisteuse.

Les terrains de recouvrement de la série houillère, du Permien et du Trias, dont l'épaisseur est souvent conséquente (souvent supérieure à 50 m et jusqu'à 180 m pour le bassin de Fumichon), sont représentés par des schistes, marnes et calcaires marneux. Les faciès les plus représentés sont des schistes rouges, caractéristiques de ce type de formation de démantèlement, présents majoritairement à la base de la formation permienne. **L'ensemble de ces terrains est relativement peu consolidé et constitue un recouvrement du Houiller globalement peu résistant mécaniquement.**

2.3. HYDROLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

Le réseau hydrographique est orienté vers le Nord, dans le sens de la pente générale du bassin. Les rivières réséquentes, comme l'Esque, la rivière de Bernesq qui drainent la région de Fumichon et de la Siette s'écoulent dans l'Aure inférieure. L'Aure se jette dans la Vire, dont le cours coïncide avec l'axe d'effondrement des Veys. Le massif ancien est entaillé par de nombreuses rivières encaissées, donnant un relief confus, coupé de haies et de bois : c'est un paysage bocager.

Les terrains de recouvrement de la formation houillère du bassin de Littry sont constitués essentiellement de dépôts meubles (cailloutis du Trias et sables pliocènes). Ils reposent sur le Permien imperméable et constituent par-là un niveau aquifère qui explique l'aspect marécageux des points bas.

On ne connaît pas précisément la nature des communications hydrauliques qui peuvent exister entre ces formations de recouvrement et le houiller. Toutefois, avec certitude, on peut avancer qu'après l'arrêt de l'exploitation, les vides miniers se sont progressivement remplis, par drainage verticale au travers des terrains de recouvrement mais surtout via les orifices de communication au jour. L'ensemble est maintenant en équilibre hydraulique avec le réseau hydrographique. Compte tenu de la topographie relativement plane et déprimée des surfaces situées à l'aplomb des zones exploitées, l'ensemble des travaux souterrains est depuis très longtemps ennoyé, sauf peut-être quelques zones très localisées proches des quelques affleurements qui existent dans le bassin de Littry.

2.4. EXPLOITATION

Situés sur et autour de la commune de Littry, les six bassins houillers ont été principalement exploités au cours du XIX^{ème}. Il s'agit de :

- Ancien Bassin centré sur le bourg de Littry et exploité entre 1741 et 1864 ;
- Bassin Noël situé sur les communes du Molay-Littry, Breuil-en-Bessin et Saon et exploité entre 1818 et 1857 ;
- Bassin Pelcocq, situé sur les communes du Molay-Littry et de Breuil-en-Bessin et exploité en 1803 ;
- Bassin Floquet, situé sur la commune du Molay-Littry et exploité en 1818 puis entre 1839 et 1845 ;
- Bassin Lance ou de la Rogerie, situé sur les communes de Tournières et Saint-Martin-de-Blagny et exploité entre 1818 et 1845 ;
- Bassin Fumichon, situé sur les communes de Bernesq, la Folie et Saint-Martin-de-Blagny et exploité entre 1845 et 1880 puis entre 1941 et 1950.

La description des bassins et des exploitations conduites est détaillée dans le rapport INERIS relatif à l'évaluation de l'aléa (DRS-06-66500/R01 du 19/04/2006 - cf. § 3.2). On se reportera à ce document pour plus de précisions.

De manière synthétique on retiendra les données suivantes (Tableau 2) :

Nom Bassin	Etendue (ha)	Dates d'expl.	Veines	Accès	Prof. (m)		Pendage	Puissance (m)	Exploitation Méthode	Remarque
					min	max				
Ancien Bassin	74	1741 - 1864	Veine principale	21 fosses, 10 puits et une cheminée aérée	60	120	5 à 10° Nord	2	Tailles plus ou moins remblayées	3 veines de 0,5 m exploitées au-dessus et en-dessous
			Veine sud		13	60	45° Nord	2		
			Veine nord (Bénard/Préaux)		15	60	vertical	2		
Bassin Noël	73	1818 - 1857	Veine principale	13 fosses et un sondage	80	100	Sub-horizontale	1 à 1,6	Tailles	
Bassin Pelcocq	47	1803	Veine principale	6 fosses	5	>50	?	0,4 à 1,5	Quelques traçages	
Bassin Floquet	7	1818 et 1839-1845	Veine principale	2 fosses	45	120	Léger vers le nord	0,7	Traçages ?	
Bassin Lance	3	1818-1845	Veine principale	Une fosse	36	~ 50	horizontale	1,4	Galeries	
			Veine secondaire		42	43		0,5		
Bassin Fumichon	56	1845-1880 et 1941-1950	Veine principale	2 puits	167	>200	5 % vers le NW	1	Tailles de 10 m de front	

Tableau 2 : Caractéristiques d'exploitation des bassins houillers de Littry

Par ailleurs, un texte d'archive mentionne l'existence d'un petit bassin dit bassin de Moon situé sur la concession de Littry à une quinzaine de kilomètres à l'ouest du Molay-Littry. Trois puits auraient été foncés sur ce petit bassin dans les années 1750. Une galerie située à une quarantaine de mètres de profondeur y aurait été également creusée. Cependant, aucun document cartographique précis

permettant de localiser ces travaux n'a été retrouvé, ce qui rend l'évaluation de l'aléa et son emprise illusoire. On notera toutefois un document (à l'échelle du 1/20 000) localisant approximativement le puits principal du Moulin Hébert. Afin de signaler l'existence de travaux miniers dans ce secteur, une emprise de 500 m de rayon autour du puits Moulin Hébert a été cartographiée (cf. planche 3).

2.5. OBSERVATIONS (CF. CARTE INFORMATIVE PLANCHE 1)

2.5.1. DESORDRES LIES A L'EXPLOITATION MINIERE

D'après les archives consultées et les observations sur site, aucun désordre de grande ampleur (affaissements, effondrements généralisés, etc.) n'a été répertorié. Seuls quelques désordres au niveau des têtes de puits ont été relatés sans trop de précision¹. De légères dépressions au niveau de la surface furent également signalées (proximité de la fosse Noël), l'intensité de ces dernières étant relativement faible et la zone affectée par la dépression très localisée. On ne peut garantir d'ailleurs s'il s'agissait des conséquences de l'exploitation minière.

2.5.2. OUVRAGES DEBOUCHANT AU JOUR

Les documents d'archives (plans, notes et rapports) ont permis de recenser un certain nombre d'ouvrages débouchant au jour dont la liste, décrite ci-après, peut être considérée comme la plus exhaustive possible. Un certain nombre d'entre eux ont été repérés et positionnés sur le terrain. Les autres sont désormais inobservables car masqués par les remaniements du sol, la végétation, voire l'urbanisation.

Remarque : A noter que sur les cartes informatives produites par les études BRGM et INERIS un certain nombre de puits était mal dénommé et/ou mal positionné. Ceci a été rectifié dans la présente synthèse en s'appuyant sur les documents originaux et la monographie de E.F. Vieillard².

Les principales informations connues sur ces ouvrages sont regroupées, par bassin d'exploitation, dans les tableaux en annexe 1.

Précisons qu'il n'y a pas de galeries débouchant au jour recensées dans les différents bassins.

Parmi les puits, il faut mentionner les ouvrages principaux qui ont servi à l'extraction du minerai (puits ou fosses = dénomination utilisée en exploitation de charbon) et ceux de prospection. Une couleur différente permet de les distinguer sur les cartes informatives. Les informations concernant ces ouvrages (diamètre, nature du revêtement) sont relativement rares. Seules celles relatives au bassin de Fumichon sont bien connues. Les puits du bassin Fumichon sont octogonaux, de diamètre intérieur égal à 2,80 m.

¹ Des désordres ont été observés au niveau de certains ouvrages. Il est fait mention du *débourrage* des puits des fosses Bénard, Sainte-Barbe, Saint-Georges et Goville et des puits Touvais et du Martroy. Au lieu de débouillage, au sens strict du terme, il pourrait s'agir en fait du tassement de la colonne de remblai contenue dans le puits.

² E.F. VIEILLARD, 1874. *Le terrain houiller de Basse Normandie, ses ressources et son avenir* – Notice descriptive publiée sous les auspices du Conseil Général du Calvados et de la Chambre de Commerce de Caen. TYP de F. LE BLANC HARDEL, Librairie.

- les puits retrouvés (à l'exception de ceux de Fumichon) présentent, pour la plupart, une dépression à leur emplacement traduisant probablement un remblayage ;
- les puits non retrouvés, dont un certain nombre se situe dans le bourg de Littry, n'ont apparemment jamais donné lieu à l'apparition de désordre et ceci malgré les remaniements importants de la surface à la suite du développement du bourg. Ceux-ci ont donc pu être remblayés également.

Si le remblayage des puits a dû être pratiqué dans la plupart des cas, on gardera cependant à l'esprit le cas des puits de Fumichon qui peut être révélateur du caractère très imparfait des traitements réalisés à cette époque. En 1941, on a testé les remblais des puits n° 1 et n° 2 de Fumichon qui avaient été mis en place lors de la première fermeture de la mine. On observa alors que les puits n'étaient en fait remblayés que sur une partie de leur hauteur, un bouchon s'étant formé dans la partie supérieure du puits n° 1. Celui-ci a tenu plus de 60 ans, malgré les probables venues d'eau qui auraient dû le déstabiliser. Pour le remblayage du puits n° 2, on utilisa l'ancien terril.

2.5.3. LES DEPOTS

Il existe quelques dépôts de stériles miniers sur les anciens bassins d'exploitation. Ceux-ci sont de très faibles dimensions (quelques mètres de haut tout au plus) et renferment des éléments schisteux essentiellement avec une quasi-absence d'éléments houillers. Ils se situent tous à proximité des anciens puits. Il s'agit :

- des terrils associés aux fosses Touvais, Du Martroy et de Noël pour le bassin de Noël ;
- des terrils associés aux fosses Saint-Georges, Frandemiche et cheminée d'aérage pour l'Ancien Bassin.

2.6. TOPOGRAPHIE ET OCCUPATION DU SOL

Les six sites d'exploitation du bassin de Littry sont situés autour du bourg du Molay-Littry, à l'exception de l'Ancien Bassin, centré sur ce même bourg. Epousant la topographie de surface, modelée par la géologie locale, l'altitude des sites varie entre 10 m et 65 m. Les paysages des sites (sauf pour l'Ancien Bassin) sont en grande partie de type agricole.

Outre le bourg du Molay-Littry et les villages périphériques, on notera la présence de routes départementales, d'une ligne haute tension et d'une voie SNCF.

3. DEROULEMENT DES ETUDES ET DOCUMENTS PRODUITS

3.1. RISQUE ET ALEA

L'aléa est un concept spécifique à la terminologie du risque qui correspond à l'éventualité qu'un phénomène se produise sur un site donné en atteignant une intensité ou une gravité qualifiable ou

quantifiable. Dans le domaine du risque minier comme celui du risque naturel, l'aléa résulte donc du croisement de l'intensité d'un phénomène redouté et de l'éventualité de sa survenance.

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

Une zone de risque est définie comme la partie de la zone **d'aléa** dans laquelle se trouvent des **enjeux de surface** (habitation, infrastructure, aire de concentration de personnes...).

3.2. PHASES INFORMATIVE ET ALEAS

L'étude des aléas s'est déroulée en 2005-2006. Elle a consisté dans un premier temps en la réalisation de la phase informative avec établissement des cartes informatives correspondant au calage de l'ensemble des plans de travaux miniers disponibles par rapport à l'orthophotoplan de l'IGN et au recensement et au géoréférencement des ouvrages débouchant au jour, ainsi qu'au recensement des désordres liés aux mouvements de terrain. Cette phase informative a également permis de recueillir les informations relatives aux méthodes d'exploitation, aux travaux de fermeture des ouvrages débouchant au jour, aux ouvrages et dépôts connexes à l'exploitation et aux aspects gaz de mine et environnementaux.

3.3. PERTINENCE DES ALEAS RETENUS

Sur la base des données et observations précédentes, l'identification des phénomènes les plus pertinents associés aux configurations de travaux les plus défavorables ainsi que l'intensité potentielle des événements conduisant à la phase d'évaluation des aléas a été réalisée dans un second temps courant 2006.

A l'issue de cette analyse, seul l'aléa « mouvements de terrain » a été jugé suffisamment préoccupant pour être étudié plus précisément.

Les cartes informatives et d'aléa «mouvements de terrain » sont présentées en planches 1 à 4. On rappelle, par ailleurs, que la planche 3 correspond à l'emprise possible des travaux sur le petit bassin de Moon.

3.4. DOCUMENTS PRODUITS

La liste des documents produits est indiquée dans le Tableau 3 suivant :

Date	Organisme émetteur et n° de rapport	Intitulé
Etudes préliminaires et Phase informative		
Novembre 2000	BRGM RP-50354-FR	Gisement de houille de Littry – Permis d’exploitation de Bernesq – Calvados. Audit minier – Rapport de visite et diagnostic sécuritaire
Octobre 2005	BRGM RP-53994-FR	Mines de charbon du bassin houiller de Littry (Calvados) – Carte informative
Phase aléas		
Avril 2006	INERIS DRS-06-66500-R01	Bassin houiller de Littry (14) : étude préliminaire à la réalisation d’un plan de Prévention des Risques Miniers sur le territoire de la concession de Littry. Phase informative et évaluation des aléas « mouvements de terrain » et « gaz de mine »
Avril 2007	BRGM RP-55209-FR	Mines de charbon du Molay-Littry (14). Recherche d’anciens puits de mine par prospection géophysique (méthodes électrique et géoradar)

Tableau 3 : Liste des documents produits

4. EVALUATION DES ALEAS SUR LA CONCESSION DE LITTRY

4.1. ALEAS LIES AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN

Les aléas qui ont été retenus sur la concession de Littry sont ceux liés à des effondrements localisés et/ou des tassements, en relation avec des travaux souterrains et ouvrages miniers débouchant à la surface.

Sur le bassin houiller de Littry, la configuration des travaux miniers (exploitation par tailles totales ayant provoqués l’affaissement des terrains pendant l’exploitation aujourd’hui stabilisés), la profondeur et l’épaisseur de la couche exploitée, la géologie du recouvrement rocheux (absence de banc résistant) sont autant d’éléments qui ont permis **d’écarter les phénomènes d’affaissement ou d’effondrement généralisé** tels que constatés sur certains gisements de fer en plateaux lorrains ou certaines carrières souterraines.

4.1.1. L’EFFONDREMENT LOCALISE

L’**effondrement localisé** correspond à l’apparition en surface d’un cratère dont le diamètre et la profondeur influent sur la dangerosité du phénomène.

4.1.1.1. L'EFFONDREMENT LOCALISE A L'APLOMB DE GALERIES ET CHANTIERS PEU PROFONDS

- *description du phénomène*

Ce type de phénomène est consécutif aux éboulements des chantiers peu profonds, par rupture de leur toit ou couronne (Figures 5 et 6). Le recouvrement de surface, constitué par des terrains du Permo-Trias (marnes, calcaires, cailloutis), peut se rompre progressivement avec la remontée d'une cloche d'éboulement. Lorsque les terrains mobilisables de surface (roche altérée, sol, remblai) sont atteints, ce type de désordre provoque en surface un effondrement soudain de forme circulaire et relativement limité (fontis) ou de plus grande dimension (en forme de gouttière suivant la couche), en fonction du type de rupture initiale et de la configuration des travaux sous-jacents.

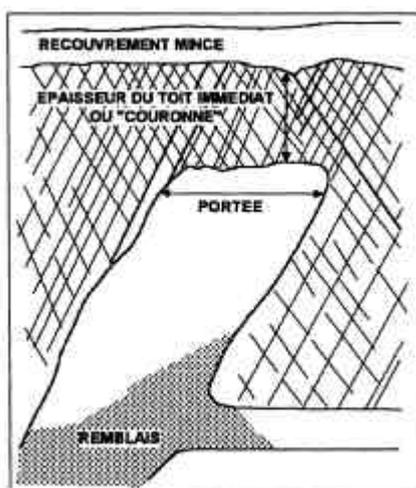


Figure 5 : Schéma général d'une « couronne » ou « pilier couronne » en gisement penté (type poche Bénard de l'Ancien Bassin)

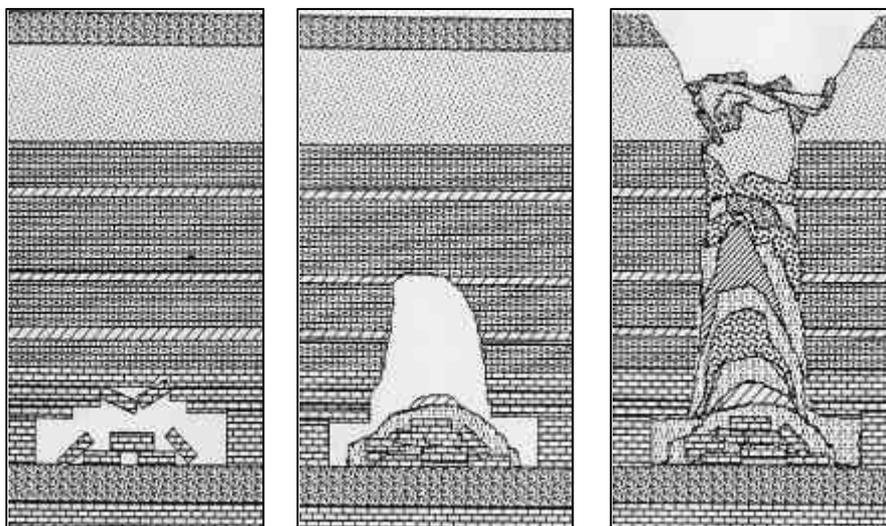


Figure 6 : Schéma d'une remontée de fontis sur une galerie isolée

Dans la configuration du bassin de Littry, il peut s'agir :

- d'anciens quartiers d'exploitation par taille dans lesquels subsistent des vides résiduels liés à un remblayage seulement partiel ou un mauvais foudroyage du toit. Précisons que ce type de travaux situé à faible profondeur doit être très réduit en extension ;
- de galeries isolées, d'infrastructure ou de traçage des anciens travaux laissés ouverts à l'arrêt de l'exploitation. Ce type de configuration doit être considéré pour les travaux de la poche Bénard au sein desquels ne doivent subsister, a priori, que les anciennes galeries de niveau ;
- d'anciennes fendues à proximité des affleurements. Précisons toutefois qu'aucune galerie débouchant au jour n'est signalée dans les archives.

L'intensité du phénomène est fonction du volume et de la configuration de ces vides peu profonds (puissance et pendage de la couche, développé –dans le sens du pendage– de l'exploitation, largeur de chantier). L'évaluation de l'éventualité qu'un tel phénomène puisse se manifester en surface est faite à partir de la fréquence des désordres apparus au jour, des configurations et de l'état des cavités souterraines, de la nature et de l'épaisseur des terrains de recouvrement.

- *résultats de l'étude d'aléa*

Sur la concession de Littry, l'aléa effondrement localisé sur travaux peu profonds est évalué, lorsqu'il est retenu, d'un **niveau faible**, selon les mécanismes initiateurs et les configurations de travaux ou de recouvrement.

Ce niveau a été évalué en considérant une **prédisposition peu sensible** des sites concernés à l'apparition en surface d'un fontis (absence de cas connu, existence de vides résiduels probablement de volume relativement limité, ...), et une **intensité limitée à modérée** du phénomène (les vides souterrains sont de nature à générer des effondrements de quelques mètres de diamètre tout au plus).

Par ailleurs, d'après les données d'archives, les dimensions maximales de vides résiduels (galeries) attendues ont été évaluées à $2,5 \times 3$ m. Dans cette configuration, le phénomène d'effondrement localisé de type fontis n'est envisageable qu'à l'aplomb de travaux situés à moins de **30 m** de profondeur.

En tenant compte des profondeurs de la couche exploitée et des travaux souterrains estimées à partir des données des puits, les secteurs retenus en aléa effondrement localisé de niveau faible sont :

- la fosse Bénard, dans l'Ancien bassin, et les travaux situés à moins de 30 m dans ce bassin. Dans le cas de la fosse Bénard, les vides résiduels ne peuvent être liés qu'aux galeries de niveau encore existantes dans la masse de remblais ;
- le secteur ouest qui affleure du bassin Pelcoq et le secteur est du bassin de Lance, jusqu'à 30 m de profondeur.

- *zonage de l'aléa*

Ce zonage consiste à établir l'emprise cartographique de l'aléa. Il tient compte d'une marge dite « de sécurité » qui est l'addition de deux marges :

- une « marge d'incertitude » correspondant à l'erreur inhérente au tracé du plan de mine, et à l'incertitude de la projection de ce plan sur la surface en fonction du calage opéré. A Littry,

- *résultats de l'étude d'aléa*

Sur la concession de Littry, l'aléa effondrement localisé sur puits est évalué, lorsqu'il est retenu, d'un **niveau faible à moyen**, selon :

- un niveau d'aléa **faible** pour les puits peu profonds (inférieurs à 30 m) ;
- un niveau d'aléa **moyen** pour tous les puits dont la profondeur excède 30 m.

Ces niveaux ont été évalués en considérant une **prédisposition peu sensible à sensible**, en fonction de la profondeur des puits sur les sites concernés (puits certainement remblayés pour la plupart, puits peu à moyennement profonds et au nombre de recettes limité, absence de désordre récent connu, ...), et une **intensité limitée** du phénomène (les ouvrages étant de dimension réduite : 2,8 m de diamètre pour les ouvrages les plus récents du Bassin Fumichon).

- *zonage de l'aléa*

A l'image du zonage de l'aléa effondrement localisé sur travaux peu profonds, l'extension latérale (ou marge d'influence) de l'effondrement de la tête de puits en surface est fonction de l'angle de cône moyen (angle d'influence) de l'effondrement. Cet angle est estimé à 45° dans les terrains déconsolidés de surface. La valeur de la marge d'influence, en admettant des terrains déconsolidés sur une profondeur de l'ordre de 10 m, a donc été retenue à **un rayon de 10 m**. Cette valeur est identique à celle prise pour les effondrements localisés sur travaux peu profonds et justifiée par la nature probablement très meuble des terrains de surface. Précisons que pour les petits puits (moins de 30 m de profondeur), le volume disponible maximum limite l'extension du phénomène en surface. Dans ce cas, la marge d'influence a été prise égale à **5 m**.

Au rayon d'influence défini ci-avant, s'ajoute un rayon correspondant à l'incertitude de positionnement de l'ouvrage :

- pour les ouvrages bien géoréférencés (relevés au DGPS sur le terrain), on peut négliger l'incertitude de positionnement et négliger, de ce fait, la marge d'incertitude ;
- pour les autres puits, non retrouvés mais dont le calage des plans miniers permet de les situer à quelques mètres près, nous appliquons, en plus de la marge d'influence de 5 m, **une marge d'incertitude** de positionnement fonction du puits, variant **de 5 à 25 m**.

Finalement, la **marge de sécurité** (il s'agit ici d'un rayon centré sur le puits), incluant la marge d'influence et l'incertitude de positionnement est prise égale à :

$$R = r + x m + I \quad \text{où}$$

- **r** est le rayon du puits pris égal à 1,50 m pour tous les ouvrages sur la base des données connues des puits de Fumichon,
- **x** est égal à **5 ou 10 m** correspondant à la marge d'influence,
- **I** est l'incertitude de positionnement de l'ouvrage variant de 0 à 25 m.

Nous invitons le lecteur à se reporter aux tableaux de l'annexe 1 où sont répertoriés les marges de sécurité (rayon des zones d'aléa) de chaque puits ainsi que les niveaux d'aléas retenus.

Remarque : A noter que certaines zones d'aléa effondrement localisé sur puits réparties sur l'Ancien Bassin et le Bassin de Pelcoq ont été modifiées en terme d'emprise et/ou de niveau sur la carte d'aléas (cf. Planche 2) à la suite des réajustements de certains puits mal positionnés ou mal dénommés (cf. § 2.5.2).

4.1.2. LE TASSEMENT

Le tassement est défini par un mouvement du sol par consolidation ou remaniement. Ce type de phénomène peut être initié sous l'effet de surcharges et influencé par des variations de la charge hydraulique dans les terrains (principalement pour les ouvrages souterrains, puits et zones remblayés). Le phénomène ne pouvant générer que des mouvements de surface de faible amplitude, l'aléa a été considéré de **niveau faible**.

L'aléa tassement a été retenu pour trois configurations de travaux différentes :

- à l'aplomb des puits remblayés ou supposés remblayés ;
- à l'aplomb des zones de travaux exploités par tranches montantes remblayées ;
- sur les petits terrils encore présents sur les sites, à proximité des puits.

Les zones potentiellement exposées ont été délimitées de la façon suivante :

- à l'identique des zones définies pour l'effondrement localisé pour les puits, sans considérer la marge d'influence ;
- à l'aplomb des travaux remblayés de la poche Bénard ;
- selon le contour exact des dépôts visibles sur les sites.

Remarque : pour des raisons pratiques, les zones d'aléa tassement sur puits et travaux souterrains n'ont pas été cartographiés du fait de leur superposition par les aléas effondrements localisés.

4.2. ALEAS LIES AUX INONDATIONS

L'ennoyage des édifices miniers est réalisé depuis plusieurs décennies et, à notre connaissance, aucun événement de type inondation n'est survenu durant la remontée des eaux. A ce jour, l'absence d'exhaure artificiel montre ainsi que l'ensemble des exploitations ont atteint leur équilibre hydraulique. Les vides miniers ennoyés ne devraient donc pas être une source d'inondation.

En conclusion, l'aléa inondation lié à l'exploitation minière est donc considéré comme nul à négligeable.

4.3. ALEAS LIES AUX EMANATIONS DE GAZ DE MINE

Les émissions de gaz de mine en surface sont parfois susceptibles d'engendrer des dangers pour les personnes et les biens. Elles ne concernent que les exploitations souterraines qui réunissent trois conditions essentielles :

- la présence de vides provenant des travaux d'extraction (chambres abandonnées, chantiers

partiellement remblayés ou foudroyés) ou des ouvrages d'infrastructures (galeries, puits) qui constituent un réservoir souterrain ;

- la présence de gaz dangereux ;
- la possibilité d'accumulation et de migration de ces gaz, à des teneurs significatives, vers la surface.

Dans le cas d'une ancienne exploitation de charbon, la possibilité d'émission de gaz de mine en surface provenant des anciens chantiers souterrains, tel que le grisou, doit être envisagée.

Les documents consultés ne relatent que de très rares cas d'incendies ou d'accidents liés au gaz de mine limitant, à la source, la potentialité d'émission de gaz de mine vers la surface. De plus, à l'arrêt des travaux souterrains, les pompages ont été stoppés et les anciens quartiers se sont progressivement ennoyés. Les gaz existants dans les vides miniers ont été évacués vers la surface, via les puits et au travers des terrains de recouvrement par effet piston dû la remontée des eaux. A ce jour, les conditions hydrogéologiques sont telles que tous les anciens quartiers d'exploitation sont ennoyés (les niveaux d'eau sont subaffleurants par rapport à la surface sur tous les bassins d'exploitation) et le resteront à l'avenir. Sur l'ensemble des zones d'exploitation, les vides miniers résiduels sont recouverts d'une lame d'eau de plus de dix mètres, tranche d'eau que l'on peut considérer comme suffisante pour stopper toute migration éventuelle de gaz vers la surface.

Pour ce qui concerne le radon, dont la production n'est pas du fait de la mine mais qui peut être concentré dans les vides créés par l'exploitation souterraine, nous ne disposons actuellement que des données communales de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN). Des mesures d'activité volumique du radon ont été recueillies en 1995-1996 dans des habitations et ont été synthétisées dans un bilan de janvier 2000. Elles font apparaître, sur la commune du Molay-Littry, une valeur d'activité de moins de 50 Bq/m³. Néanmoins, la précision de ces données ne permet pas de dire si l'activité minière a une relation avec les concentrations observées d'autant plus en présence de vides ennoyés et, de plus, il ne semble pas que les valeurs présentées soient susceptibles d'induire des risques pour la santé publique.

En conclusion, sur l'ensemble des zones exploitées, l'aléa émission de gaz de mine est donc considéré comme négligeable.

4.4. ALEAS LIES AUX POLLUTIONS DES EAUX ET DES SOLS

Aucune pollution n'a été mise en évidence à ce jour. Néanmoins, aucune mesure in situ n'a été réalisée dans le cadre de cette étude. L'expérience acquise sur d'autres bassins houillers reconnus en France permet de s'interroger sur les aspects environnementaux de type pollutions des eaux et des sols. Cependant, en l'absence de données ou de mesures connues sur le bassin de Littry, nous ne pouvons apprécier ces aspects que sur la base de cette expérience. En effet, le minerai houiller peut présenter des concentrations relativement importantes en sulfates, manganèse et fer (Grand Combe – 30, Lavaveix-les-Mines – 23), plus rarement, en arsenic (Decazeville – 12, Saint-Etienne - 42) ou métaux lourds et chlorures (Forbach – 57). Cependant, nous retiendrons qu'en l'absence d'exhaure (travaux miniers accessibles uniquement par des ouvrages verticaux de type puits ou fosse) et les faibles quantité et volume de terrils (cf. § 2.5.3.), la prédisposition à une pollution des eaux et des sols devrait être **très faible** à négligeable sur le bassin de Littry.

Il serait toutefois intéressant de valider cette hypothèse sur la qualité de l'eau et des sols par des mesures à réaliser sur les eaux contenues dans les vides miniers de chaque bassin et sur les terrils, d'autant plus si ces eaux profondes sont susceptibles d'être pompées.

4.5. ALEAS LIES AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Le minerai exploité et l'encaissant rocheux ne sont a priori pas de nature à contenir des minéraux à potentiel radioactif. Ainsi, aucun élément ne peut conduire à la production de rayonnement ionisant.

Cela nous conduit à considérer l'aléa rayonnement ionisant lié à l'activité minière comme nul à négligeable.

5. ZONES A RISQUE MOUVEMENT DE TERRAIN SUR LE BASSIN DE LITTRY

Une **zone de risque** est définie comme la partie de la zone d'aléa dans laquelle se trouvent des enjeux de surface (habitation, infrastructure, aire de concentration de personnes...).

L'examen des cartes d'aléas « mouvement de terrain » du bassin de Littry permet de constater que l'emprise des zones d'aléa retenues sont relativement de faible superficie surtout pour les zones aléas de niveau moyen exclusivement relatives aux puits. Cependant, la densité de l'habitat pouvant être localement importante, on retiendra sur le bassin houiller de Littry (cf. planche 4) :

- **25 zones d'aléas sur puits situés sur ou proximité immédiate d'habitations et voirie (21 zones) ou de la voirie seule (4 zones) dont 12 ont été classées en aléa moyen (Tableau 4) ;**
- **1 zone d'aléa effondrement localisé de niveau faible recoupant d'est en ouest le centre-sud du bourg.**

BASSIN	COMMUNE	NOM OUVRAGE	ENJEUX
Ancien	Molay-Littry	Fosse à Pompe	1 habitation dans incertitude
Ancien	Molay-Littry	Fosse Bénard	1 à 2 habitations dans incertitude
Ancien	Molay-Littry	Fosse Pierre Raoult	1 habitation
Ancien	Molay-Littry	Fosse des Costils	plusieurs habitations centre ville
Ancien	Molay-Littry	Fosse Bailleul	2 à 3 habitations dans incertitude
Ancien	Molay-Littry	Puits 109,70 m	plusieurs habitations dans incertitude + RD 5 centre ville
Ancien	Molay-Littry	Fosse Ste-Thérèse	bâtiment annexe ferme dans incertitude
Ancien	Molay-Littry	Fosse Presbytère	RD 160 dans incertitude
Ancien	Molay-Littry	Fosse Machine à feu	RD 5 en centre ville
Floquet	Molay-Littry	Fosse des Landes	ferme + RD 160
Floquet	Molay-Littry	Fosse Floquet	bâtiment annexe ferme dans incertitude ?
Pelcoq	Le Breuil-en-Bessin	Couture Gosset 4	RD 5 dans incertitude

Tableau 4 : Liste des enjeux présents en zone d'aléa effondrement localisé de niveau moyen

Les autres zones d'aléas effondrement localisé sur puits (25 zones) et tassement retenues sur les communes du Molay-Littry, Bernesq, Breuil-en-Bessin, Tournières, Saint-Martin-de-Blagny et

Saon sont pour la plupart localisées en plein champ ou pour certaines d'entre-elles à proximité de fermes.

Compte tenu de la vulnérabilité des enjeux de surface décrite ci-dessus, l'aléa le plus préoccupant en terme de phénomène, à savoir l'effondrement localisé, pourrait constituer, dans la mesure où son niveau est jugé moyen, un risque pour la sécurité publique. Pour le bassin de Littry, il s'agit exclusivement des effondrements localisés liés à ces 10 puits, dont le débouillage pourrait être d'intensité dommageable, et/ou qu'il y ait des chances qu'il se produise à court ou moyen terme, sans qu'il soit possible d'en évaluer la probabilité d'occurrence.

Cependant, nous rappelons que ces ouvrages sont indiqués comme remblayés depuis la fin de leur exploitation (courant XIX^{ème} siècle) et qu'aucun évènement (mouvement de terrain) n'a été répertorié jusqu'à ce jour sur Littry. Afin de confirmer leur mise en sécurité et préciser, dans le cas du bourg de Littry, la localisation, la géométrie et l'état précis des puits, ainsi que la qualité mécanique des terrains encaissants, une reconnaissance spécifique (mesures géophysiques, sondages, auscultation) peut être recommandée.

Par contre, pour le puits du Martroy (Bassin Noël) dont l'absence de mise en sécurité a été constatée (puits « ouvert »), il est nécessaire dans un premier temps, compte tenu du risque corporel qu'il peut présenter, de préconiser des mesures visant, non pas à supprimer le phénomène redouté, mais à se prémunir du danger de chute. Des préconisations seront proposées dans ce sens plus avant (cf. § 7).

6. RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES - ANALYSE DES RISQUES ET PROPOSITIONS DE MESURES DE PREVENTION OU DE PROTECTION

La localisation par sondages ou par tranchées d'un ouvrage tel qu'un puits, outre la dangerosité de travailler à sa proximité en l'absence de connaissance de sa localisation et de son état, s'avère être une technique lourde, mobilisant des volumes de déblais très importants et relativement inadaptée en ville (obligation de détourner la circulation, gênes pour les riverains, dégâts et remises en état importants, etc.). Des techniques, moins conséquentes et développées initialement à d'autres objectifs, permettent, dans certaines conditions de terrain, de localiser d'anciens puits non visibles en surface. Il s'agit de techniques géophysiques qui peuvent permettre de détecter des vides dans le sous-sol ou plus particulièrement dans le cas de puits des différences de nature entre les terrains (entre les remblais des puits et le terrain naturel en place à sa proximité) voire la présence d'objets allochtones conservés dans la colonne (cuvelage, poutrelle ou plancher métallique, etc...).

6.1. INVESTIGATIONS PAR METHODES GEOPHYSIQUES

Une prospection géophysique par méthodes électrique et géoradar a été mise en œuvre sur 14 puits situés dans le bourg de Littry, entre novembre 2006 et janvier 2007, pour lesquels ces méthodes pouvaient être développées³. Cette étude avait pour objectif la localisation précise de ces ouvrages

³ 5 autres ouvrages étaient initialement sur la liste des puits retenus mais ils n'ont pu être prospectés par inaccessibilité des sites (4 puits trop enclavés et 1 refus de propriétaire).

non visibles en surface afin d'optimiser d'éventuelles recherches par sondages. Cette étude menée par le BRGM a fait l'objet d'un rapport référencé BRGM/RP-55209-FR d'avril 2007 (cf. § 3.2).

Pratiquement, sur les 14 puits prospectés, 3 n'ont donné aucune «réponse» géophysique et les 11 autres ayant donné des résultats ne montrent aucune anomalie réellement circonscrite pouvant ressembler à l'image attendue d'un puits. Cette absence de contraste peut suggérer :

- une absence ou une non différenciation de cuvelage (bois, maçonnerie, acier) des puits ;
- une différence « mécanique » non marquée entre les remblais des puits et les terrains encaissants ;
- une possibilité de perturbations par des phénomènes anthropiques liés à l'urbanisation.

Ces résultats, bien que leur interprétation soit difficile, permettent de confirmer une mise en sécurité des puits (pas d'ouvrage vide). Cependant, une mise en sécurité par remblayage d'un puits, d'autant plus s'il n'est pas contrôlé (fermeture préalable des recettes et contrôle du volume comblé), ne peut être garantie sur le long terme. C'est pourquoi, le zonage de l'aléa « mouvement de terrain » et le risque associé (à l'exception du puits Jean Préaux – cf. paragraphe suivant) est maintenu. **Compte tenu de ce risque, une recherche des puits par décapage à la pelle mécanique et leur éventuel traitement pérenne pourraient être envisagés au préalable de futurs aménagements dans l'emprise définie des aléas effondrement localisé sur puits.**

6.2. INVESTIGATIONS SUR DEUX PUIITS PAR PELLE MECANIQUE ET SONNAGES

Dans le cadre d'un projet de lotissement au cœur du bourg de Littry, pour lequel un permis de construire a été accordé, une reconnaissance au droit des futurs bâtiments d'habitation a été commandée par le promoteur (Société VH CONSEIL) au bureau d'études géotechniques (société FONDOUEST), dans l'emprise des zones concernées par les puits Jean Préaux et le Sauvage 2. A la demande de la DRIRE de Basse Normandie, Géoderis a été chargé, sur la base du rapport géotechnique de la Société FONDOUEST, d'analyser les risques et proposer des mesures de prévention ou de protection.

En réponse à cette demande, une note a été transmise à la DRIRE de Basse Normandie (cf. GEODERIS W2007/071DE – 07BNO2510⁴ du 22 novembre 2007).

6.2.1. SUR LE PUIITS JEAN-PREAUX

Le puits Jean-Préaux a été retrouvé par décapage des terrains superficiels rapportés à la pelle mécanique sur environ 1,5 m de profondeur (Figure 8). Il se situe au droit direct des futures habitations. Il présente une section carré de 2 m de côté et, après foration, il s'est avéré peu profond (16 m) et remblayé sur l'ensemble de sa colonne. En l'absence d'une garantie de la pérennité du remblayage, il a été recommandé une mise en sécurité pérenne de cet ouvrage au préalable de toute construction, soit par réalisation d'un bouchon béton autoportant dans la colonne, soit par injection des remblais.

⁴ Note GEODERIS W2007/071DE-07BNO2510 du 22 novembre 2007. Bassin houiller de Littry – Commune du Molay-Littry (14) – Analyse de risques mouvements de terrain sur un projet de lotissement – Propositions de mesures de prévention ou de protection.

Sur demande de la DRIRE de Basse-Normandie, la position précise de l'ouvrage relevée par géomètre et a été transmise à Géodéris pour prise en compte dans la cartographie de l'aléa.



Figure 8 : Photographie de la tête carrée et comblée du puits Jean-Préaux après décapage

Compte tenu de ces nouvelles données (puits bien localisé, peu profond et remblayé), **l'emprise de l'aléa effondrement localisé sur le puits Jean-Préaux a été réduite** (rayon d'aléa réduit de 10 m passant de 17 à 7 m) **et son niveau initialement retenu comme moyen est nouvellement classé en faible**. Après vérification et validation de sa mise en sécurité pérenne, cet aléa pourra être définitivement écarté.

6.2.2. SUR LE Puits LE SAUVAGE 2

Les investigations menées au droit des futurs bâtiments n'ont pas permis de localiser le puits le Sauvage 2. Compte tenu que l'aléa effondrement localisé retenu sur ce puits est faible, il a été recommandé que si d'éventuels terrassements étaient réalisés et permettaient de le mettre en évidence, une mise en sécurité par pose d'une géogrille pourrait être envisagée afin de parer tout risque corporel en cas de débouillage.

L'emprise et le niveau d'aléa sur ce puits n'ont donc pas été modifiés. Si une reconnaissance était réalisée, les résultats mis à notre disposition pourraient être analysés de manière à préciser l'aléa et le risque.

7. ZONE A RISQUE CORPOREL SUR LE BASSIN DE LITTRY

Un **risque corporel** est retenu dès lors qu'un ouvrage minier (puits ou galerie) est pénétrable (ouvert) et, par ce fait, susceptible de nuire à la sécurité des personnes. L'évaluation du niveau de risque dépend du type d'ouvrage (puits ou galerie) et de son accessibilité, de son attractivité et de la fréquentation ou densité de personnes susceptibles d'y pénétrer.

Lors des phases informative et d'aléas sur le bassin houiller de Littry, un seul ouvrage ouvert a été mis en évidence. Il s'agit de la fosse du Martroy sur la commune du Breuil-en-Bessin. Cet ouvrage se situe sur une propriété privée à une trentaine de mètres de l'habitation, proche d'un bosquet faiblement fréquenté. Une récente visite du site a montré que ce puits a fait l'objet d'un tassement et que le cratère ainsi formé a été partiellement comblé par des balles de déchets plastiques. Compte tenu de ces éléments, ce puits présente un risque corporel, ce qui nous conduit à recommander une mise en sécurité vis-à-vis du danger de chute accidentelle par la pose d'une clôture autour de l'ouvrage. A noter que le propriétaire projette de compléter le comblement et recouvrir le tout par du remblai.

Nous attirons l'attention de la présence des déchets plastiques dans le puits qui, en-dehors de toute information à notre disposition, est susceptible de générer une pollution environnementale à long terme.

ANNEXE 1

**INVENTAIRE DES OUVRAGES DEBOUCHANT AU JOUR PAR BASSIN
(données des ouvrages d'après E.F. Vieillard)**

Ancien Bassin

Nom des fosses	Ouverture fermeture	Profondeur puits (m)	Type	Profondeur couche (m)	Epaisseur couche (m)	Incertitude de positionnement (m)	Observations	Rayon de la zone d'aléa (m)	Niveau d'aléa
Fosse Machine à feu	1749-1760	116,94	Exploitation	114	2,15	5		17	MOYEN
Fosse à Pompe	1745	59,12	Exploitation	56	2,15	15		27	MOYEN
Fosse des Bouseries	1776-1795	10,39	Exploitation	6,66	2,15	15		22	FAIBLE
Fosse le Sauvage 1	1743-1745	13	Exploitation	10	2,15	5		12	FAIBLE
Fosse Bénard	1801-1857	117,8	Exploitation	0	-	5		17	MOYEN
Fosse La Couture Raoult	1745	21,15	Exploitation	19	2,15	5		12	FAIBLE
Fosse Pierre Raoult	1745-1752	61,17	Exploitation	59	2,15	5		17	MOYEN
Fosse des Costils ou Mont Bailleul	1752	97,45	Exploitation	95	2,15	5		17	MOYEN
Fosse le Sauvage 2	1755-1762	29,33	Exploitation	27	2,15	5		12	FAIBLE
Fosse Veuve Préaux	1799	34,43	Exploitation	0	-	5		17	MOYEN
Fosse Bailleul	1755-1758	64,97	Exploitation	62	2,75	15		27	MOYEN
Fosse Leboucher	1754	64,97	Exploitation	62	2,75	15		27	MOYEN
Fosse Thézard	1757	31,18	Exploitation	29	2,75	15		27	MOYEN
Fosse d'Airage	1757-1758	22,3	Exploitation	-	-	5		12	FAIBLE
Puits 10,60 m		-	Recherche	-		5		12	FAIBLE
Puits 19,30 m		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Puits 16 m		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Puits 17 m		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Fosse Jean Préaux		16	Exploitation	16		0		7	FAIBLE(*)
Puits 17 m		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Puits 15 m		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Puits		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Puits 109,70 m		-	Recherche	-		15		27	MOYEN
Puits 9 m		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Puits 17 m		-	Recherche	-		15		22	FAIBLE
Fosse de Banville ou Ste-Thérèse	1773-1775	97,45	Recherche	97	0,5	25		37	MOYEN
Fosse Presbytère	1832-1836	144,1	Recherche	-	-	25		37	MOYEN
Fosse St-Georges	1782-1863	226,74	Exploitation	110	2,15	2	Remblayé et dépression	14	MOYEN
Fosse Sainte-Barbe	1763-1864	122,95	Exploitation	120,75	2,15	1,5	Remblayé	13,5	MOYEN
Cheminée aérage	1757-1766	-	Exploitation	-		0,5		12,5	MOYEN
Fosse Girard	1757-1766	97,45	Exploitation	94,5	2,75	2	Remblayé et dépression	14	MOYEN
Fosse Frandemiche	1759-1864	97,45	Exploitation	94,5	2,75	0,2	Muret	13,2	MOYEN

(*) Alea retenu initialement comme moyen, nouvellement classé en faible suite aux récentes investigations (cf.§ 6.2.1).

Bassin Fumichon

Nom des fosses	Ouverture fermeture	Profondeur puits (m)	Type	Profondeur couche (m)	Epaisseur couche (m)	Incertitude de positionnement (m)	Observations	Rayon de la zone d'aléa (m)	Niveau d'aléa
Puits 1	1844-1880	215,75	Exploitation	201,1	1,1	0,2		12,2	MOYEN
Puits Riou	1857-1880	219,6	Exploitation	207,4	1	0,2		12,2	MOYEN

Bassin Noel

Nom des fosses	Ouverture - fermeture	Profondeur puits (m)	Type	Profondeur couche (m)	Epaisseur couche (m)	Incertitude de positionnement (m)	Observations	Rayon de la zone d'aléa (m)	Niveau d'aléa
Fosse du Carnet	1826-1827	108,8	Recherche	-	-	25		37	MOYEN
Fosse de la Lande	1828	13,6	Recherche	-	-	25		32	FAIBLE
Fosse des Mouettes	1807	50,68	Recherche	35	0,4	5		17	MOYEN
Fosse Noël	1822-1845	107,23	Exploitation	104,23	1,35	25		37	MOYEN
Fosse du Mont Goville	1815	21,41	Recherche	-	-	5		12	FAIBLE
La Pierre Bise 1	1787	22,74	Recherche	-	-	5		12	FAIBLE
La Pierre Bise 2	1804	41,58	Recherche	18 et 24	-	5		17	MOYEN
Fosse Saint-Charles	1818-1830	103	Exploitation	102	1	5		17	MOYEN
Fosse Morandet	1779-1781	114,92	Recherche	110,00	0,5	15		27	MOYEN
Fosse Touvais	1829-1857	114,2	Exploitation	108,6	0,95	1	Remblayé et dépression	13	MOYEN
Fosse du Martroy	1835-1857	116,65	Exploitation	85,89	1,6	1	Remblayé en partie	13	MOYEN

Bassin Pelcoq

Nom des fosses	Ouverture - fermeture	Profondeur puits (m)	Type	Profondeur couche (m)	Epaisseur couche (m)	Incertitude de positionnement (m)	Observations	Rayon de la zone d'aléa (m)	Niveau d'aléa
Couture Gosset 1	1776	33,18	Exploitation	28	0,5	5		17	MOYEN
Couture Gosset 4	1786	31,18	Exploitation	-	-	5		17	MOYEN
Couture Gosset 3	1784	10,39	Exploitation	6,6	1,2	5		12	FAIBLE
Couture Gosset 2	1776	25,34	Exploitation	-	-	5		12	FAIBLE
Grande Fosse Goville	1805-1815	228,04	Exploitation	-	-	2	Remblayé et dépression	14	MOYEN
Fosse des Capelles	1832-1835	24,88	Recherche	-	-	5		12	FAIBLE
Fosse Pelcoq	1803	56,03	Exploitation	12	0,4	5		17	MOYEN

Bassin Floquet

Nom des fosses	Ouverture - fermeture	Profondeur puits (m)	Type	Profondeur couche (m)	Epaisseur couche (m)	Incertitude de positionnement (m)	Observations	Rayon de la zone d'aléa (m)	Niveau d'aléa
Fosse des Landes	1811-1815	159,5	Recherche	45	0,5	25		37	MOYEN
Fosse Floquet	1818-1845	128,13	Exploitation	119	0,5	0,5	Dalle béton	12,5	MOYEN

Bassin Lance ou de la Rogerie

Nom des fosses	Ouverture - fermeture	Profondeur puits (m)	Type	Profondeur couche (m)	Epaisseur couche (m)	Incertitude de positionnement (m)	Observations	Rayon de la zone d'aléa (m)	Niveau d'aléa
Fosse Lance	1841-1845	44,9	Exploitation	35,7	1,4	25		37	MOYEN

PLANCHES

Planche 1 – Carte informative « mouvement de terrain » du bassin de Littry (1/10 000) hors texte

Planche 2 – Carte des aléas « mouvement de terrain du bassin » de Littry (1/10 000) – hors texte

Planche 3 – Carte d’emprise potentielle des travaux miniers sur le bassin de Moon (1/2 500)

Planche 4 – Carte d’aléas « mouvement de terrain » du bourg de Littry (1/25 00) – hors texte