

DOCUMENT PUBLIC

***Commune de La Chapelle-sous-Dun (71)
lieu-dit « La Mine »
Contrôle d'anomalies gravimétriques par sondages***

Etude réalisée dans le cadre des opérations de Service public du BRGM 00-DEP-302

M. Vincent et C. Mathon

**Décembre 2000
BRGM/RP-50601-FR**



Mots clés : risques naturels, cavités souterraines, mines, charbon, Saône-et-Loire, La Chapelle-sous-Dun

En bibliographie ce rapport sera cité de la façon suivante :

Vincent M., Mathon C. (2000) – Commune de La Chapelle-sous-Dun (71) – lieu-dit « la Mine ». Contrôle d'anomalies gravimétriques par sondages. BRGM/RP-50601-FR, 16 p., 3 fig.

© BRGM, 2000 ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

La commune de La Chapelle-sous-Dun, située au sud du département de la Saône-et-Loire, a fait l'objet d'une exploitation souterraine de charbon entre 1809 et 1960. Le secteur situé au lieu-dit « La Mine », au sud-Ouest de la commune, entre la rivière « Le Sornin » et la route départementale n° 987, a été la première zone à être exploitée sur le territoire communal, dès le début du dix-neuvième siècle.

La présence probable de travaux souterrains peu profonds sous ce secteur urbanisé, dans lequel se sont produits quelques affaissements, a conduit la DRIRE de Bourgogne, dans le cadre de la mise en sécurité de l'ensemble de la concession, à faire réaliser des travaux de reconnaissance spécifique sur ce secteur. Le Service Géologique Régional de Bourgogne et l'unité Aléas, Vulnérabilité et gestion des Risques du BRGM interviennent comme appui technique auprès de la DRIRE pour la définition et la conduite de ces opérations.

L'examen des archives disponibles a permis de préciser la position de certaines des galeries ayant servi à l'extraction du charbon jusqu'en 1835. Tous les plans des anciens travaux miniers réalisés n'ont cependant pas pu être retrouvés, en particulier ceux concernant l'exploitation menée dans le secteur de « La Mine » à partir de 1938.

Deux campagnes successives d'investigation géophysique par microgravimétrie, réalisées par le BRGM en 1998 et 1999, ont mis en évidence des anomalies gravimétriques négatives dans le secteur d'étude. Pour partie, ces anomalies concordent avec la position des galeries retrouvée en archives. Ces investigations ont par ailleurs permis de repérer une zone d'anomalie développée de part et d'autre de la RD n° 987 et englobant une quinzaine de bâtiments dont plusieurs à usage d'habitation. Ces observations ont été partiellement confirmées par les sondages de contrôle réalisés en décembre 1999 (neuf sondages destructifs et un sondage carotté), lesquels ont mis en évidence la présence de vides ou de zones décomprimées, notamment à proximité de la RD n° 987, à des profondeurs comprises entre 5,30 et 14,60 m.

La synthèse de ces différents éléments confirme donc la présence de zones sous-cavées dans le secteur d'étude, mais ne suffit pas à caractériser ces vides et à en délimiter l'extension. Elle permet du moins d'exclure, a priori, tout risque direct de sous cavage sous la partie récemment lotie et de délimiter, de manière relativement précise, l'extension des travaux miniers réalisés sous l'ancienne voie ferrée et près du Sornin.

Il reste néanmoins une zone très vraisemblablement sous-cavée située sous la RD n° 987 et s'étendant sous les bâtiments à usage d'habitation situés de part et d'autre de la route. La surface concernée par ces sous-cavages, dont l'extension exacte n'est pas connue, est estimée au minimum à 2 400 m². La mise en sécurité de ce secteur pourrait se faire par comblement des vides francs et/ou résiduels mais nécessite au préalable des investigations complémentaires par sondages. Un programme de quinze sondages de reconnaissance a été proposé dans ce but.

Sommaire

Synthèse	3
1. Introduction	5
2. Cadre historique et géologique	6
2.1. Cadre géographique et géologique.....	6
2.2. Historique des exploitations.....	6
3. Résultat des investigations antérieures	9
3.1. Reconnaissance par microgravimétrie.....	9
3.2. Sondages de reconnaissance	10
4. Synthèse et recommandation	13
4.1. Synthèse des éléments disponibles.....	13
4.2. Recommandations	14
5. Conclusion	16

Liste des illustrations

Figure 1 - Plan général des anciens travaux miniers (d'après documents d'archive). Position des sondages de reconnaissance et extension de la zone d'anomalie gravimétrique négative. Echelle 1/1 250	7
Figure 2 - Coupe verticale interprétée A-A', orientée selon le pendage des couches. Echelle 1/400	11
Figure 3 - Contours de la zone à mettre en sécurité (par injection) et implantation des reconnaisances complémentaires à prévoir. Echelle 1/1 000.....	15

1. Introduction

La commune de La Chapelle-sous-Dun, située au sud du département de la Saône-et-Loire, a fait l'objet d'une exploitation souterraine de charbon depuis le début du dix-neuvième siècle et jusqu'en 1960. Le secteur situé au lieu-dit « La Mine », au sud-Ouest de la commune, entre la rivière « Le Sornin » et la route départementale n° 987, a été la première zone à être exploitée sur le territoire communal. Des recherches exploratoires y ont été menées dès l'année 1800, et une première concession a été accordée par décret impérial du 20 novembre 1809.

A partir de 1826, date de la découverte de la Grande Couche qui est jugée plus productive et de meilleure qualité, l'ensemble du secteur semble avoir été abandonné et les travaux miniers se déplacent plus à l'Ouest (sur la rive droite du Sornin) et vers le Nord, à proximité du hameau des Moquets où le premier puits est foré dès 1834.

Les travaux souterrains réalisés au lieu-dit « La Mine » sont donc relativement anciens et leur extension n'est connue que très partiellement. Il s'agit par ailleurs de galeries peu profondes, situées à moins de 20 m sous le terrain naturel. De fait, plusieurs effondrements localisés s'y sont produits, et la zone située immédiatement à l'Ouest du Sornin s'est affaissée, provoquant la formation d'un plan d'eau, dit « Lac de la Mine ».

La proximité de la RD n° 987 et de plusieurs maisons d'habitation (dont certaines sont fissurées) au dessus de ces anciens travaux miniers ont amené la DRIRE de Bourgogne à entreprendre une reconnaissance du secteur concerné, et ceci en prévision de la mise en sécurité de l'ensemble de l'ancienne concession minière de La Chapelle-sous-Dun. Le Service Géologique Régional de Bourgogne et l'unité Aléas, Vulnérabilité et gestion des Risques naturels du BRGM interviennent comme appui technique auprès de la DRIRE pour la définition et la conduite de ces opérations de mise en sécurité des anciens travaux miniers.

Deux campagnes successives de reconnaissances géophysiques par microgravimétrie ont été réalisées par le BRGM en 1998 (rapport BRGM R 40026) et 1999 (rapport BRGM R 40570). Une campagne de reconnaissance par sondages a aussi été réalisée en décembre 1999 (rapport Fondasol CD 99 046) pour contrôler la nature des anomalies repérées lors de la campagne géophysique.

Le présent rapport a pour objet de synthétiser les informations issues de ces différentes reconnaissances et de proposer des recommandations pour la mise en sécurité de la zone.

2. Cadre historique et géologique

2.1. CADRE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La commune de La Chapelle-sous-Dun se situe au sud du département de la Saône-et-Loire, à une vingtaine de kilomètres au sud de Charolles.

Le lieu-dit « La Mine » se trouve au Sud-Ouest du territoire communal, entre la rivière « Le Sornin » et la RD n° 987. Plusieurs maisons d'habitation sont situées de part et d'autre de la route départementale et un lotissement s'est développé en rive gauche du Sornin, pour partie sur l'emplacement d'une ancienne voie ferrée désormais désaffectée (fig. 1).

Le bassin houiller de La Chapelle-sous-Dun s'étend en bordure d'un massif granitique injecté de coulées et filons rhyolitiques et découpé par de multiples accidents tectoniques. Les couches exploitées sont d'âge Stéphanien (Carbonifère). Elles sont recouvertes vers l'Ouest par des terrains d'âge triasique. Au droit de La Mine, le pendage des couches est de 30 à 45° vers le Sud-Ouest. Elles ne sont pas directement visibles à l'affleurement car masquées en surface par les dépôts alluvionnaires de la plaine du Sornin.

2.2. HISTORIQUE DES EXPLOITATIONS

Les principales indications concernant l'historique des exploitations de La Chapelle-sous-Dun proviennent d'un ouvrage publié en 1857 par M. Drouot, ingénieur en chef au corps impérial des Mines (« Notices sur les gîtes de houille des environs de Forges et de La Chapelle-sous-Dun et sur les gîtes de manganèse et les terrains des environs de Romanèche »), ainsi qu'un plan général des exploitations établi par le même auteur à la date du 24 janvier 1847 (et mis à jour jusqu'au 1er janvier 1851).

Selon cette source, les premières recherches à La Chapelle-sous-Dun auraient été entreprises au cours de l'année 1800, précisément dans le secteur de La Mine, au Sud-Est de l'actuelle RD n° 987. Une première concession est attribuée par décret impérial du 20 novembre 1809. Trois puits sont creusés successivement dans ce secteur : les puits dits Henriette, de la Cabane et du Treuil. Leurs profondeurs seraient relativement faibles, inférieures à une dizaine de mètres. La couche exploitée par ces puits, dénommée couche Henriette, a une puissance de 1 à 2 m et présente un pendage de 45 à 50° vers le Sud-Ouest.

Aucun plan de ces anciennes exploitations n'a été retrouvé, à l'exception de l'emplacement des trois puits qui est indiqué sur le plan de 1847 (cf. figure 1). Il est à noter que le puits du Treuil, situé nettement plus à l'Ouest que les deux autres, exploitait très probablement une veine de charbon différente (peut-être la couche connue sous le nom de Brancilly), située entre les couches Henriette et Conchalon. Un puits de recherche a par ailleurs été foncé plus au Nord, en bordure immédiate du Sornin, mais les résultats se sont révélés décevants et ont conduit à l'abandon de ces travaux.



Ces couches inférieures exploitées en bordure du bassin ont été rapidement abandonnées car le charbon extrait s'est révélé de qualité médiocre. En 1824 intervient la découverte d'une couche supérieure, dite couche Conchalon, dont la limite d'affleurement se situe à l'Ouest de la RD 987. Cette couche a été exploitée en 1824 et 1825 à partir de galeries inclinées débouchant au jour (ou « fendues »). Sa puissance atteint 2 m au maximum et son pendage est également de 45 à 50° vers le Sud-Ouest. Le puits dit Conchalon a été foncé jusqu'à la profondeur de 70 m dans le but de reconnaître la couche Henriette qui est située au dessous mais s'est révélée localement inexploitable.

La couche Conchalon était moins terreuse que la couche Henriette, mais une inondation des galeries survenue début 1826 a brusquement interrompu son exploitation alors que le dépilage n'était que partiel. Les galeries dessinées sur le plan de 1847 (fig. 1) correspondent vraisemblablement à l'état dans lequel a été abandonnée l'exploitation.

Cette même année 1826 a été découverte la Grande Couche, située au dessus de la couche Conchalon et dont la limite d'affleurement se trouve à l'Ouest du Sornin. Cette couche, dont la puissance atteint 3,50 à 4 m, a été découverte à 20 m de profondeur, dans le puits n°1, situé à l'emplacement actuel du Lac de la Mine (fig. 1). Un plan (partiel) des galeries est disponible, correspondant à l'état dans lequel ces travaux ont été abandonnés en 1835, suite à un feu survenu alors que le dépilage était presque achevé. Dans ce secteur, le pendage de la Grande Couche ne dépasse pas 30°.

Dans les anciens travaux réalisés avant 1848 (c'est le cas de tout le secteur situé à l'Est du Sornin), la largeur et la hauteur des galeries préparatoires étaient de 3 m. Les galeries dites d'allongement étaient tracées parallèlement à la direction des couches, deux galeries adjacentes étant décalées de 10 à 15 m en hauteur pour suivre le pendage des couches. Ces galeries sont reliées entre elles par des remontées ou galeries de pendage, qui découpent le massif en piliers résiduels de plusieurs mètres de côtés. Ces piliers sont ensuite recoupés par des galeries horizontales qui permettent d'extraire la houille d'abord côté amont puis côté aval, une fois que le toit est éboulé en amont. Cette opération de dépilage est parfois rendue impossible lorsque les piliers laissés en place s'avèrent insuffisants pour soutenir le toit et que des éboulements prématurés se produisent. A partir de 1848, la taille des galeries préparatoires a été réduite et le remblayage à l'avancement s'est généralisé lors des opérations de dépilage.

En 1938, il semble que le secteur de La Mine ait été de nouveau exploité, à l'Est de la RD n° 987. Deux puits sont foncés successivement, le premier dans la cour de la maison Lathuillère en 1938, le second (puits Josette) au fond d'une place. Ces puits permettent l'exploitation des couches Henriette (de 1938 à 1940), Conchalon à partir de 1939 et Brancilly après 1942. Mais des inondations importantes se produisent dans les galeries en 1942 et 1943, incitant l'exploitation à se déplacer de nouveau plus au Nord vers le puits n° 7. Aucun plan des travaux réalisés à cette période n'a pu être retrouvé mais il semble que la fendue Conchalon (fig. 1), dont l'emplacement est indiqué sur des plans de 1947, date de cette époque.

3. Résultats des investigations antérieures

3.1. RECONNAISSANCE PAR MICROGRAVIMETRIE

A la demande de la DRIRE de Bourgogne, une campagne de reconnaissance géophysique par microgravimétrie a été effectuée par le BRGM en 1998 (rapport R 40026) en vue de déterminer les secteurs potentiellement sous-cavés situés au lieu-dit La Mine, de part et d'autre de la RD n° 987. Certaines des anomalies gravimétriques mises en évidence à l'issue de cette première campagne n'ayant pu être entièrement circonscrites, une campagne complémentaire a été menée en mars 1999 et a fait l'objet d'un rapport de synthèse (R 40570).

Le contour de la zone d'étude concernée par ces reconnaissances géophysiques est indiqué sur le plan général de la figure 1. Il s'étend à l'Ouest jusqu'au Lac de la Mine, au delà de la rive droite du Sornin. Il englobe la majeure partie du lotissement au Nord-Ouest du bourg et s'étend à l'Est quasiment jusqu'à la limite d'affleurement de la couche Henriette. Un tronçon de 130 m environ de la RD n° 987 ainsi que les parcelles bâties situées de part et d'autre de la route se trouvent inclus dans la zone d'étude. Les mesures ont été réalisées selon une maille de 20 m de côté. La cote de référence pour le nivellement altimétrique a été prise arbitrairement égale à + 10 m au droit de la base gravimétrique (située à l'entrée de la parcelle cadastrale 836, section B, feuille 1).

Le contour de la zone d'anomalie gravimétrique négative a été reporté sur plan cadastral (fig. 1) à partir de la carte du gradient vertical prolongé de 10 m vers le haut. Ce contour englobe tous les points pour lesquels le gradient (négatif) est supérieur en valeur absolue à 3 Gal.

La zone d'anomalie négative ainsi mise en évidence n'est pas fermée à l'Ouest où les mesures s'arrêtent en bordure du Lac de la Mine. La zone principale détectée s'étend de part et d'autre du Puits Conchalon et suit globalement la limite d'affleurement de la couche Conchalon. Elle correspond assez bien au contour des galeries dont les plans sont connus, du moins dans leur partie la plus superficielle (côté Est). Les galeries situées le plus à l'Ouest et par conséquent les plus profondes (épaisseur de recouvrement probablement supérieure à 20 voire 30 m) n'ont pas été détectées par la microgravimétrie. Par ailleurs, cette anomalie s'étend au delà de l'extension connue des zones sous-cavées, au Nord et à l'Est de celles-ci.

Une seconde zone d'anomalie négative a été identifiée sous le bourg où elle s'étend de part et d'autre de la RD n°987, dans un secteur où aucun plan de galerie n'a été retrouvé (mais où des affaissements se sont déjà produits en surface). Il est à noter que les puits Henriette, de la Cabane et du Treuil sont situés en dehors de la zone d'étude ou en limite de celle-ci (leur emplacement n'est pas connu avec exactitude). Les éventuels travaux souterrains développés depuis ces ouvrages ne donnent cependant lieu à aucune anomalie spécifique.

3.2. SONDAGES DE RECONNAISSANCE

Une campagne de reconnaissance par sondages a été réalisée par l'entreprise Fondasol, en décembre 1999, à la demande de la DRIRE de Bourgogne. Les résultats de l'étude microgravimétrique ont servi à guider l'implantation des sondages, qui ont été positionnés dans les zones d'anomalie maximale enregistrée. Au total, neuf sondages destructifs ont été réalisés, dont deux sondages (DES 3 et DES 4) inclinés selon un angle de 25° avec la verticale pour permettre des investigations sous les bâtiments. Tous ces sondages ont été descendus à une profondeur de 25 m. Leur implantation est indiquée sur la figure 1. Par ailleurs, un sondage carotté a été exécuté, à une profondeur de 20 m, à proximité immédiate du sondage DES 7 (pour faciliter l'étalonnage des sondages destructifs).

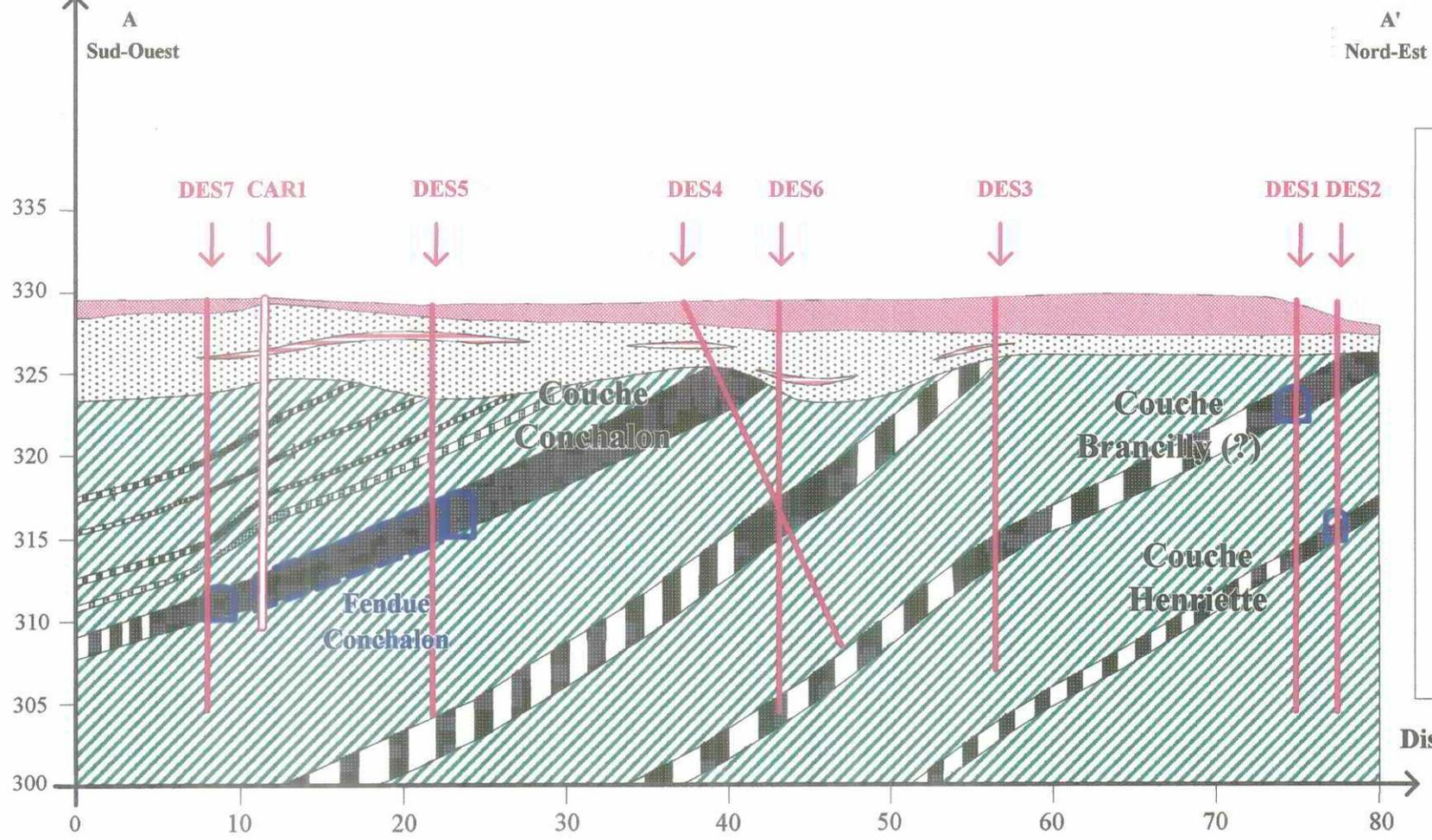
Une coupe verticale interprétée, orientée selon le pendage des couches, est présentée sur la figure 2. Pour l'établissement de cette coupe, la référence altimétrique +10 m correspondant à la cote repère de la base gravimétrique a été prise arbitrairement égale à 330 m NGF, cote moyenne du secteur indiquée sur la carte topographique IGN à l'échelle 1/25 000.

Tous les sondages ont rencontré en tête des remblais (dont l'épaisseur varie entre 1,50 et 2,80 m) surmontant des dépôts alluvionnaires constitués de sables et graviers rosés à ocres, avec des lentilles intercalaires d'argile limoneuse grise à noire. L'épaisseur de ces dépôts alluvionnaires atteint jusqu'à 3,40 m (DES 8) et diminue vers l'Est lorsqu'on s'écarte du thalweg (1,30 m dans le sondage DES 1).

Sous ces dépôts de surface, les sondages rencontrent une alternance de schistes gris clair à noirâtres, plus ou moins argileux, et de niveaux gréseux de couleur grise, avec plusieurs passages de charbon. Le sondage carotté (CAR 1) met en évidence trois fins niveaux houillers, de 20 à 30 cm d'épaisseur chacun, situés entre 8 et 12 m de profondeur, puis un niveau plus épais de 1,80 m de charbon, lequel correspond vraisemblablement à la couche Conchalon (recoupée ici à la profondeur de 16,80 m). Cette même couche Conchalon est recoupée dans les sondages DES 4 (à une profondeur de 4,40 m), DES 9 (à 5,80 m), DES 5 (entre 12,50 et 14,50 m) et DES 7 (au delà de 14,50 m), ce qui indique que le pendage moyen de cette couche est de l'ordre de 30° dans le secteur.

D'autres couches de charbon en position sous-jacente ont été rencontrées en sondage. Ces couches semblent être au nombre de trois mais il n'a pas été possible de les individualiser avec précision à partir des sondages destructifs, en raison de nombreux problèmes de remontées de cuttings (liés à des pertes d'injection). Une première couche pourrait avoir été rencontrée entre 12 et 15 m de profondeur dans le sondage DES 6 (ainsi que dans DES 4 à proximité), mais les informations issues de l'examen des cuttings sont imprécises et cette couche n'apparaît pas dans les sondages DES 3 et 5. Une couche située en position sous-jacente est en revanche clairement identifiée en tête des sondages DES 1 et 2. Il pourrait s'agir de la couche Brancilly, située sous la couche Conchalon et qu'on retrouve aussi dans le sondage DES 3. Enfin, une troisième couche, qui correspond très vraisemblablement à la couche Henriette, située en position inférieure, apparaît uniquement dans les sondages DES 1 et 2, les plus proches de la limite d'affleurement de la couche.

Cote en m NGF
(référence arbitraire : 330 m NGF = + 10 m)



La Chapelle-sous-Dun (71) - Contrôle d'anomalies gravimétriques par sondages

Figure 2 : Coupe verticale interprétée A-A', orientée selon le pendage des couches
 Commune de La Chapelle-sous-Dun (71) - Lieu-dit "La Mine"
 Echelle : 1/400



Des indices de vide ont été identifiés dans le sondage DES 1, entre 5,30 et 7,20 m de profondeur, ainsi que dans le sondage DES 2, entre 13,50 et 14,60 m de profondeur. S'il s'agit bien de galeries minières (ce qui reste à démontrer), il pourrait s'agir d'anciennes exploitations concernant respectivement les couches Brancilly et Henriette. D'autres indices du même type ont été rencontrés dans les sondages DES 6 (au delà de 12,30 m) et DES 7 (au delà de 14,30 m). Dans le cas de DES 7, ces vides pourraient correspondre aux galeries indiquées sur le plan de 1847 et exploitant la couche Conchalon. Il n'est cependant pas exclu que ces indices de vides correspondent simplement à des zones décomprimées (anciennes galeries remblayées ou foudroyées).

4. Synthèse et recommandations

4.1. SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS DISPONIBLES

Les éléments disponibles ne permettent pas de délimiter de manière rigoureuse l'extension des zones sous-cavées.

L'examen des plans d'archive permet de positionner, de manière relativement précise (précision vraisemblablement meilleure que 10 m) l'extrémité Est des galeries d'exploitation de la couche Conchalon, réalisées avant 1835 entre le puits Conchalon et le Lac de la Mine. Ceci concerne en particulier le secteur situé de part et d'autre de l'ancienne voie ferrée, en rive gauche du Sornin. Il est à noter que l'emplacement du puits Conchalon, marqué sur le terrain par une cuvette circulaire de 2 à 3 m de diamètre, recouverte d'orties, est encore visible en bordure nord de la friche qui occupe les parcelles cadastrales n° 26 et 647, à quelques mètres d'un regard busé (recouvert d'une dalle en béton) et à proximité d'un poteau électrique.

En revanche, les archives exploitées ne donnent que des indications imprécises sur la position des puits Henriette, de la Cabane et du Treuil et ne fournissent aucun élément sur l'extension des dépilages opérés depuis ces ouvrages. Par ailleurs, aucun élément n'a pu être retrouvé concernant les exploitations réalisées dans le secteur à partir de 1938 et qui auraient concerné successivement les couches Henriette, Conchalon et Brancilly.

De manière générale, la lecture des documents d'archive indique que les dépilages réalisés dans la zone d'étude ont été relativement modestes, surtout dans la partie située à l'Est de la RD n° 987. Plusieurs couches de houille y ont été exploitées mais il est peu probable que l'exploitation ait été conduite sur plusieurs niveaux, du fait du pendage relativement redressé des couches. Par ailleurs, les niveaux exploités étant localement de faible puissance (1 à 2 m), la hauteur des galeries était également restreinte. Après chute du toit (consécutive à l'abattage), la hauteur de vide résiduelle est donc probablement faible.

La campagne d'investigations géophysiques par microgravimétrie a permis de circonscrire deux zones principales d'anomalie négative, orientées parallèlement aux limites d'affleurement des couches de charbon. La plus importante, qui s'étend à l'ouest de la limite d'affleurement de la couche Conchalon englobe la partie la plus superficielle des anciens dépilages ayant concerné cette couche. La seconde, qui s'étend de part et d'autre de la RD n° 987, correspond vraisemblablement à d'anciens travaux miniers dans les couches inférieures de houille (Henriette ou Brancilly).

Les sondages de reconnaissance, réalisés en décembre 1999, confirment la présence de zones décomprimées ou de vides à faible profondeur (5 à 15 m) de part et d'autre de la RD n° 987, dans un secteur où les archives sont imprécises. Des vides ont par ailleurs été repérés à une quinzaine de mètres de profondeur en bordure de l'ancienne voie ferrée, ce qui confirmerait l'extension des galeries notées sur le plan daté de 1847.

4.2. RECOMMANDATIONS

L'exploitation des éléments actuellement connus et des investigations déjà menées confirme a posteriori la présomption de zones sous-cavées dans le secteur d'étude, mais ne suffit pas à caractériser ces vides et à en délimiter l'extension. Ces éléments suffisent néanmoins pour exclure a priori tout risque direct de sous-cavage dans la partie nord-ouest de la zone d'étude (lotissement) et pour délimiter, de manière relativement précise, l'extension des travaux miniers souterrains réalisés sous l'ancienne voie ferrée et à proximité du Sornin.

En revanche, le bâti situé de part et d'autre de la RD n° 987, entre les limites d'affleurement des couches Henriette et Conchalon, est susceptible d'être sous-cavé, ainsi que la route elle-même. Une surface d'une superficie totale de 4 400 m² a été tracée autour des ouvrages situés au droit de l'anomalie gravimétrique repérée dans ce secteur, en incluant une bande de sécurité de 10 m autour des maisons (fig. 3). Une action spécifique de mise en sécurité de l'ensemble de cette zone est à prévoir. Une quinzaine de bâtiments (dont de nombreuses maisons d'habitation) se situe à l'intérieur de ce périmètre, ainsi qu'un tronçon de la RD n° 987 sur 35 m de longueur.

Dans cette zone, la superficie totale occupée par les bâtiments eux-mêmes s'élève à 1 600 m² et la surface des routes affectée par l'anomalie gravimétrique négative est proche de 800 m². La surface minimale à mettre en sécurité, au sein de ce périmètre global de 4 400 m², est donc au moins de 2 400 m², soit 55 % du périmètre circonscrit. La mise en sécurité de l'ensemble de cette zone est envisageable par injection. En supposant que la hauteur de vides résiduels sur l'ensemble de la zone est de 1 m en moyenne (ce qui est probablement surestimé, en raison du foisonnement qui est généralement observé en cas de foudroyage ou du fait des chutes de toit consécutives au défilage), le volume total de vides à injecter s'élèverait à environ 2 400 m³, à condition de limiter la mise en sécurité au contour des bâtiments et aux tronçons de routes affectées par l'anomalie gravimétrique négative. Le coût d'une telle opération peut être estimé, de manière très grossière, à environ 2,5 MF.

Dans le but de préciser l'extension des vides dans ce secteur et d'évaluer de manière plus fine la nature des zones décomprimées mises en évidence, il est proposé de poursuivre les investigations déjà réalisées en réalisant des sondages complémentaires à raison de cinq séries de trois sondages. Pour chacun des cinq emplacements retenus (fig. 3), trois sondages destructifs seront implantés, séparés de 2 m les uns des autres, ceci dans le but de s'affranchir des risques de rencontrer un pilier lors de la perforation. Parmi les cinq emplacements proposés, quatre se situent dans le secteur pour lequel il est recommandé une mise en sécurité, dont l'un dans l'axe de la RD n° 987. Les sondages implantés en bordure des maisons, le long de la RD n° 987 (emplacements n° 1 et 2) devront être inclinés pour permettre les investigations sous les bâtiments. Le cinquième emplacement proposé (n° 5) se situe au sud de la zone, en bordure de la RD n° 987, près de l'emplacement supposé du puits du Treuil, dans un secteur où aucune anomalie gravimétrique négative n'a été détectée. Sa réalisation aura pour objectif de caler le modèle géophysique adopté, lequel ne fait apparaître que des déficits de masses relatifs et non absolus.

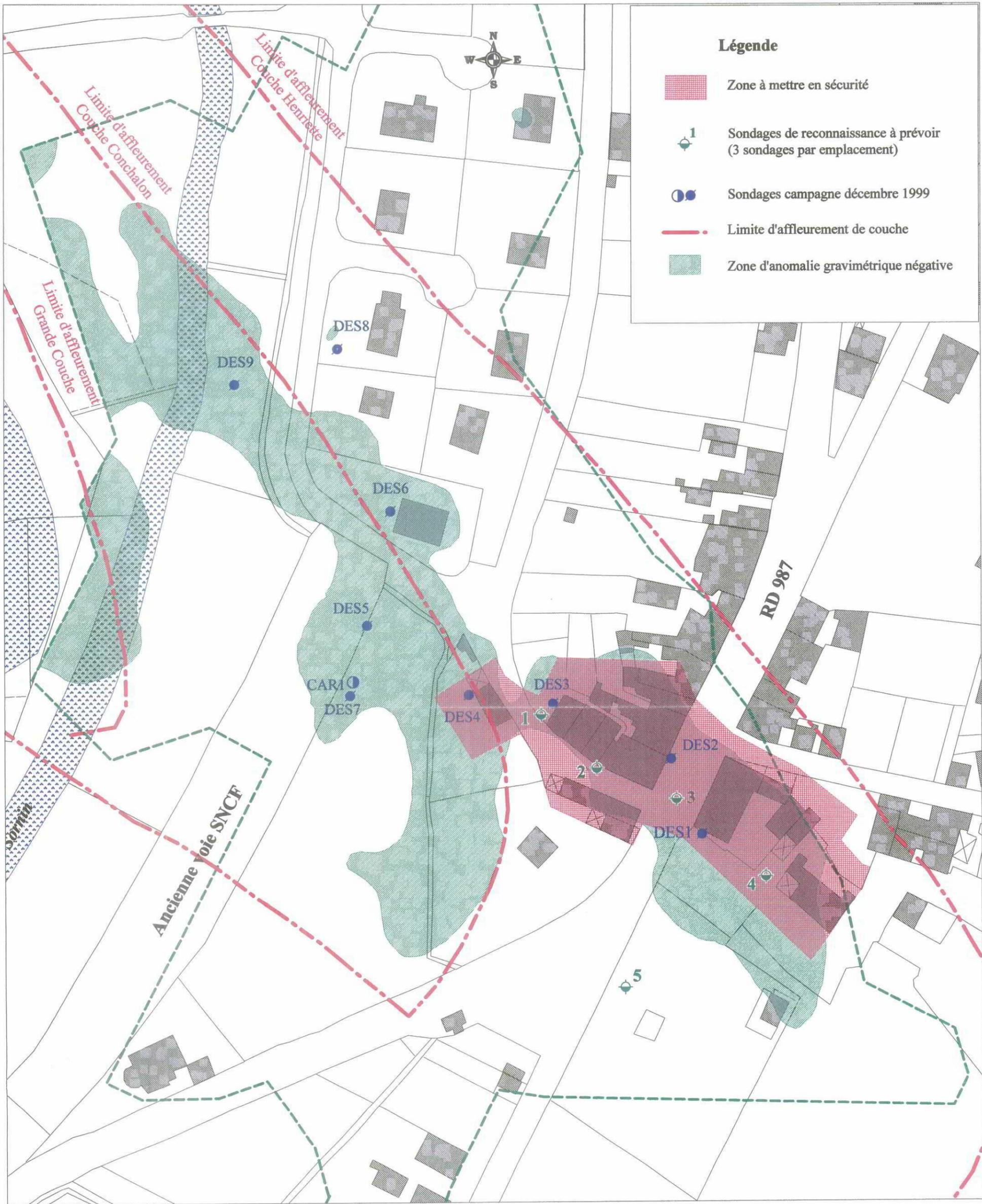


Figure 3 : Contours de la zone à mettre en sécurité (par injection) et implantation des reconnaissances complémentaires à prévoir

Commune de La Chapelle-sous-Dun (71) - Lieu-dit "La Mine"

Echelle : 1/1 000



5. Conclusion

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la mise en sécurité des anciennes exploitations de charbon conduites sur la commune de La Chapelle-sous-Dun, entre 1809 et 1960. Elle avait pour objectif de synthétiser l'état actuel des connaissances concernant l'extension des secteurs sous-cavés au lieu-dit « La Mine », situé au sud de la commune, de part et d'autre de la RD n° 987, en rive gauche du Sornin.

L'examen des archives disponibles a permis de préciser la position des galeries ayant servi à l'exploitation des couches dites « Conchalon » et « Grande Couche », de part et d'autre de l'ancienne voie ferrée, entre 1826 et 1835. Les emplacements supposés d'anciens puits ayant permis, jusqu'en 1826, l'exploitation des couches « Henriette » et probablement « Brancilly » ont été également localisés sur plan cadastral, mais de manière beaucoup plus imprécise. Par ailleurs, les plans des travaux miniers réalisés dans le secteur après 1851, et notamment à partir de 1938, n'ont pas pu être retrouvés en archives dans le cadre de la présente étude.

Deux campagnes successives d'investigation géophysique par microgravimétrie, réalisées par le BRGM en 1998 et 1999, ont mis en évidence deux zones principales d'anomalie gravimétrique négative dans le secteur d'étude. L'extension de ces anomalies concorde avec la position des galeries connues par les archives (les galeries les plus profondes n'occasionnant cependant pas d'anomalie gravimétrique significative). Ces investigations ont par ailleurs permis de repérer une zone d'anomalie développée de part et d'autre de la RD n° 987 et englobant une quinzaine de bâtiments dont plusieurs à usage d'habitation.

Ces observations ont été partiellement confirmées par les sondages de reconnaissances réalisés en décembre 1999 (neuf sondages destructifs et un sondage carotté), lesquels ont mis en évidence la présence de vides ou de zones décomprimées, notamment à proximité de la RD n° 987, à des profondeurs comprises entre 5,30 et 14,60 m.

La synthèse de ces différents éléments confirme donc la présence de zones sous-cavées dans le secteur d'étude, mais ne suffit pas à caractériser ces vides et à en délimiter l'extension. Elle permet du moins d'exclure, a priori, tout risque direct de sous cavage sous la partie récemment lotie et de délimiter, de manière relativement précise, l'extension des travaux miniers souterrains réalisés sous l'ancienne voie ferrée et à proximité du Sornin.

Il reste néanmoins une zone vraisemblablement sous-cavée située sous la RD n° 987 et s'étendant sous les bâtiments d'habitation situés de part et d'autre de la route. La surface concernée par ces sous-cavages, dont l'extension exacte n'est pas connue, est estimée au minimum à 2 400 m². La mise en sécurité de ce secteur pourrait se faire par injection des vides (opération dont le coût a été estimé, en première approximation, à 2,50 MF) mais nécessite au préalable des investigations complémentaires par sondages. Un programme de quinze sondages de reconnaissance (répartis sur cinq emplacements principaux) a été proposé dans ce but.

BRGM
SERVICE AMENAGEMENT ET RISQUES NATURELS
Unité Aléas, Vulnérabilité, gestion des Risques
BP 167 – 13276 MARSEILLE Cedex 9 – France – Tél. : (33) 04 91 17 74 74