



RAPPORT D'ÉTUDE
DRS-09-107505-15601A

18/12/2009

**Reconnaissance des zones à risque d'effondrement localisé.
Bassin houiller Stéphanois (42)**

INERIS

maîtriser le risque |
pour un développement durable |

Reconnaissance des zones à risque d'effondrement localisé. Bassin houiller Stéphanois (42).

Direction des Risques du Sol et du Sous-sol

GEODERIS

Personne ayant participé à l'étude :

Nicolas PILCH et Thomas RICHARD, Techniciens supérieurs à l'unité Risques Géotechniques liés à l'Exploitation du sous-sol.

PREAMBULE

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

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

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

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

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



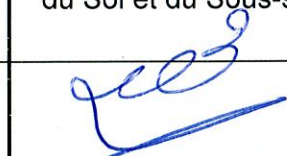
| | Rédaction | Vérification | Approbation |
|---------|---|---|---|
| NOM | R. SALMON | X. DAUPLEY | M. GHOREYCHI |
| Qualité | Ingénieur à l'Unité Risques Géotechniques liés à l'Exploitation du Sous-Sol | Responsable de l'Unité Risques Géotechniques liés à l'Exploitation du Sous-Sol | Directeur des Risques du Sol et du Sous-sol |
| Visa |  |  |  |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCTION..... | 5 |
| 2. OBJECTIFS DES INVESTIGATIONS | 5 |
| 3. SONDAGES CAROTTES..... | 7 |
| 4. SONDAGES DESTRUCTIFS..... | 9 |
| 5. CONCLUSIONS | 13 |
| 6. LISTE DES ANNEXES | 15 |

1. INTRODUCTION

L'étude des aléas miniers du bassin stéphanois est en cours. Elle fait d'ores et déjà apparaître de nombreuses zones de risque liées à des aléas effondrement localisé de niveau moyen sous des enjeux. Le nombre d'enjeux potentiellement concernés étant très important à l'échelle du bassin, des reconnaissances par sondages sur un secteur test situé sur la commune de Roche-la-Molière ont été réalisées par GEODERIS.

Le présent rapport présente le suivi géologique de la campagne réalisé par l'INERIS, l'analyse des sondages et les enseignements que l'on peut en tirer sur l'évaluation de l'aléa « effondrement localisé » dans le secteur investigué et plus généralement sur le bassin stéphanois. Les conclusions de la présente étude sont intégrées dans la synthèse des aléas réalisée par l'INERIS (DRS-09-10757-15507A, décembre 2009).

2. OBJECTIFS DES INVESTIGATIONS

26 sondages de 15 à 50 m de profondeur ont été réalisés par SIC-INFRA sur la commune de Roche-la-Molière. Les dates de réalisation des sondages, leur nature (carotté ou destructif), leur longueur et leur état final sont présentés dans le tableau 1.

L'implantation des forages a été établie par GEODERIS : une carte d'implantation est présentée en annexe 1.

L'INERIS a suivi la réalisation des forages RLMC 01, 02, 34, 05 à 15 (partiellement), 18, 19 et 21 et a procédé au levé géologique et géotechnique de chacun d'eux et du sondage carotté RLMC 27. Le suivi des autres forages a été pris en charge par GEODERIS.

D'une manière générale, l'objectif des sondages était de vérifier la présence et préciser la position de couches de charbon exploitées. Un certain nombre de sondage avait pour objectif de reconnaître des ouvrages particuliers (fendue, travers-bancs...) afin d'en préciser la localisation et, si besoin, d'en reconnaître l'état à l'aide d'investigations complémentaire.

Les sondages carottés avaient pour objectif de reconnaître la couverture des principales couches exploitées à faible profondeur (Grille 1, Sagnat, Peyron...).

| Nom Sondage | Date début | Date fin | Type de sondage | Outil (+diamètre) | Longueur totale | Etat final | Z (GPRS) |
|-------------|------------|------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|----------|
| RLMC 01 | 07/09/2009 | 08/09/2009 | Carotté | Carottier (101 mm) | 37,25 | Rebouché | 523,71 |
| RLMC 02 | 01/10/2009 | 07/10/2009 | Carotté | Carottier (101 mm) | 34,61 | Rebouché | 514,31 |
| RLMC 27 | 21/10/2009 | 21/10/2009 | Carotté | Carottier (101 mm) | 39,6 | Rebouché | 540,77 |
| RLMC 34 | 22/09/2009 | 29/09/2009 | Carotté | Carottier (101 mm) | 35 | Rebouché | 513,95 |
| RLMD 05 | 08/10/2009 | 09/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 40,02 | Rebouché | 539,01 |
| RLMD 06 | 13/10/2009 | 13/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 30,01 | Rebouché | 519 |
| RLMD 07 | 29/09/2009 | 30/09/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 31 | Rebouché | 526,71 |
| RLMD 08 | 30/09/2009 | 01/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 28,5 | tubé 125 mm jusqu'à 20,00 m | 526.71 |
| RLMD 09 | 24/10/2009 | 28/09/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 35,01 | Rebouché | 519.76 |
| RLMD 10 | 06/10/2009 | 07/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 25,5 | Rebouché | 532,91 |
| RLMD 11 | 07/10/2009 | 07/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 24,04 | Rebouché | 532,6 |
| RLMD 12 | 05/10/2009 | 06/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 25 | Rebouché | 533,54 |
| RLMD 13 | 12/10/2009 | 13/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 26 | tubé 125 mm jusqu'à 22,00 m | 521.04 |
| RLMD 14 | 08/10/2009 | 08/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 25,32 | Rebouché | 531,84 |
| RLMD 15 | 14/10/2009 | 14/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 23,5 | Rebouché | 520.04 |
| RLMD 17 | 21/10/2009 | 21/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 22,25 | Rebouché | 522.52 |
| RLMD 18 | 14/10/2009 | 15/10/2009 | Destructif | Tricône (66 mm) | 19,73 | Tubé 125 mm jusqu'à 17,50 m | 513,39 |
| RLMD 19 | 08/10/2009 | 09/10/2009 | Destructif | Tricône (73 mm) | 37 | Rebouché | 512.70 |
| RLMD 20 | 03/11/2009 | 04/11/2009 | Destructif | Tricône (73 mm) | 23,74 | Rebouché | 517.98 |
| RLMD 21 | 12/10/2009 | 13/10/2009 | Destructif | Tricône (73 mm) | 29 | Rebouché | 522.37 |
| RLMD 22 | 05/11/2009 | 06/11/2009 | Destructif | Tricône (66 mm) | 25,36 | Rebouché | 522.19 |
| RLMD 23 | 22/10/2009 | 23/10/2009 | Destructif | Rotoperçution (66mm) | 20,2 | Rebouché | 524.36 |
| RLMD 26 | 09/11/2009 | 09/11/2009 | Destructif | Tricône (73 mm) | 30,5 | Rebouché | 525.65 |
| RLMD 29 | 05/11/2009 | 05/11/2009 | Destructif | Tricôn (73 mm) | 32 | Rebouché | 518.07 |
| RLMD 31 | 06/11/2009 | 10/11/2009 | Destructif | Tricône (73 mm) | 18,15 | Tubé 125 mm jusqu'à 12,00 m | 532.58 |
| RLMD 32 | 10/11/2009 | 10/11/2009 | Destructif | Tricône (73 mm) | 20 | Rebouché | 525.70 |

Tableau 1 : Caractéristiques des sondages réalisés sur la commune de Roche-la-Molière

Les dates d'intervention de l'INERIS ont été les suivantes :

- du 7 au 11 septembre ;
- du 16 au 18 septembre ;
- du 21 au 25 septembre ;
- du 28 septembre au 2 octobre ;
- du 5 au 9 octobre ;
- du 12 au 16 octobre ;
- le 23 novembre pour le relevé du sondage carotté RLMC 27.

Des mesures de composition de gaz ont été effectuées au multiward à l'aide d'un flexible descendant dans le tubage. Lorsque ces mesures présentent des spécificités, elles sont indiquées dans le paragraphe suivant qui propose une interprétation des résultats disponibles.

3. SONDAGES CAROTTES

Les logs des sondages sont présentés en annexe 2. En plus de la description lithologique, les informations suivantes ont été reportées :

- le taux de récupération ;
- la densité de fracturation ;
- le RQD ;
- diverses informations relatives aux pertes d'eau, vides et remblais traversés, et mesures de composition en gaz.

Sondage Carotté RLMC 01

Objectifs visés par le forage : couche 5^{ème} Grüner, Grille N° 1. Travaux par méthode partielle suspectés dans la couche à une cote comprise entre 485 et 490 m NGF (soit à une profondeur comprise entre 35 et 40 m). Caractérisation des terrains de recouvrement.

Le sondage a traversé la couche visée entre 34 et 36 m de profondeur, conformément aux estimations selon les plans. Des remblais ont été observés à cette profondeur laissant suggérer que les travaux souterrains ont été remblayés.

Les 5 premiers mètres depuis la surface sont constitués de grès altérés, d'argile compacte et de schistes altérés.

Entre 6 m et 14 m de profondeur, le forage traverse un grès grossier gris clair, présentant une faible densité de fracturation et un RQD élevé.

Sondage Carotté RLMC 02

Objectifs visés par le forage : couche Sagnat, 3^{ème} Grüner. Travaux par méthode partielle suspectés dans la couche à la cote approximative 480 m NGF environ (soit à une profondeur de 30 m environ). Caractérisation des terrains de recouvrement.

Un charbon, très fracturé, est traversé entre 20 et 23 m de profondeur : il s'agit probablement d'un pilier de la zone d'exploitation visée dans le secteur où la cote des travaux a été estimée.

Les 3 premiers mètres depuis la surface sont constitués de grès schisteux fins, fracturés avec une densité de fracturation élevée et un RQD bas.

Sondage Carotté RLMC 34

Objectif visé par le forage : couche Peyron, 4^{ème} Grüner.

Le sondage n'a visiblement pas traversé la couche visée. Seules quelques veinules de charbon ont été rencontrées, probablement en raison d'un mauvais calage vertical sur les plans CDF (pas de cote précise d'exploitation sur les plans).

Les 5 premiers mètres depuis la surface sont des terrains très altérés constitués de grès grossier fracturé à veinules de charbon.

Sondage Carotté RLMC 27

Objectif visé par le forage : Caractérisation des terrains de recouvrement (couche Peyron à la cote 505 m NGF environ soit 35 m de profondeur environ).

Le forage n'a pas traversé de formation exploitée malgré une profondeur de 39.60 m. Seule une veinule de charbon est traversée à 5 m de profondeur environ.

Les terrains de recouvrement traversés par le sondage RLMC 27 sont moins réguliers du point de vue de leurs caractéristiques géotechniques (fracturation) comparativement aux terrains traversés par les sondages carottés précédents. Cela peut tenir à la formation gréseuse qui n'est pas la même que celle traversée par les autres sondages.

Conclusion

Il convient de rester prudent sur la généralisation de la caractérisation géotechnique des terrains de recouvrement à partir de sondages qui donnent une information ponctuelle. On peut tout de même souligner les points suivants :

- Les terrains de surface altérés présentent une épaisseur inférieure ou égale à 5 m pour chacun des 4 sondages réalisés. Cette observation confirme le choix réalisé dans l'étude d'évaluation des aléas qui s'appuie sur une épaisseur de terrains peu cohérents de surface de 5 m à l'échelle du bassin stéphanois ;
- 3 des 4 sondages traversent une formation plurimétrique de grès compétente, peu fracturée. Cette formation gréseuse constitue très probablement un facteur limitant au phénomène de remontée de fontis vers la surface ;
- Le sondage RLMC 27 indique un profil de terrains de recouvrement très contrasté par rapport aux terrains traversés par les autres forages. Dans une perspective de généralisation des enseignements tirés de cette campagne pour l'évaluation des aléas sur l'ensemble du bassin, il convient donc de nuancer le caractère limitatif des bancs gréseux situés au dessus de couches exploitées au phénomène de fontis : ils diminuent la prédisposition au phénomène de fontis mais, à l'échelle du bassin, on ne peut garantir leur qualité de manière continue. Cependant, une approche **localisée** consistant à caractériser la qualité du banc gréseux de recouvrement peut concourir à fortement limiter la prédisposition à un phénomène de fontis.

Compte tenu de ces informations, nous estimons que, à l'échelle du bassin, la prédisposition au fontis au droit de vides miniers peu profonds n'est pas nulle.

4. SONDAGES DESTRUCTIFS

Sondage RLMD 07

Objectif visé par le sondage : recherche d'un travers-bancs à la cote 510-515 m NGF (travaux en grille 1).

Le sondage traverse un vide ou une zone très déconsolidée de faible hauteur (environ 30 cm) à 10 m de profondeur puis un grès fin fracturé plus induré (environ 8.00 m d'épaisseur). Le sondage ne montre pas clairement la présence du travers-bancs ciblé.

Sondage RLMD 08

Objectif visé par le sondage : recherche d'une galerie en couche Grille 1 à la cote 501 m NGF (soit à une profondeur de 25 m).

Le sondage traverse un vide entre 25,30 m et 27,35 m de profondeur puis probablement des remblais sur 50 cm en pied (conformément à la profondeur prévue). Le sondage a été tubé en Ø125 mm jusqu'à 20,00 m de profondeur.

Le forage débouche dans une galerie orientée nord-est / sud-ouest. La galerie se développe sur une quinzaine de mètres et remonte vers le nord-est. Vers le sud-est, on peut penser qu'une galerie secondaire vient se connecter à la galerie principale

Une numérisation de la galerie permet d'estimer le volume de vide à 54 m³. Les dimensions moyennes du profil de la galerie est variable. Les galeries présentent un profil d'environ 2 m de largeur pour 2 m de hauteur maximum. Au niveau de la zone de carrefour, on passe à 2,5 m de largeur.

Nous n'avons pas réalisé de panorama photo. La sonde n'a pas réussi à passer un renflement à la base du forage. D'après la géométrie triangulaire des profils de galerie, on peut penser que la zone est en cours d'effondrement.

Sondage RLMD 09

Objectif visé par le sondage : recherche dans une zone normalement non exploitée proche de l'affleurement de la couche Peyron, 4^{ème} Grüner. Sondage réalisé en amont pendage des travaux matérialisés par CDF.

Le sondage traverse une zone très décomprimée voir des vides partiels entre 20 m et 21,50 m puis des remblais jusqu'à 23 m de profondeur environ.

Il s'agit probablement de travaux partiellement remblayés non référencé dans les plans CDF.

Sondage RLMD 18

Objectif visé par le sondage : recherche dans la couche Sagnat, en dehors de travaux répertoriés par CdF.

Le forage traverse un vide entre 17,5 m et 18,5 m de profondeur correspondant à la couche Peyron. Le forage a été tubé pour auscultation. Le vide traversé présente une hauteur limitée (1 m) et est situé à une profondeur et sous un recouvrement dont la nature rend probablement peu probable la remontée d'un fontis en surface.

Les investigations menées par ATM3D ont montré que « le vide semble colmaté. Une vidéo noir et blanc et une vidéo couleur montrent le colmatage du vide par des blocs. ».

Sondage RLMD 10

Objectif visé par le sondage : recherche d'un travers-bancs Chanut (travaux en couche Grille 1) à la cote 510 m NGF (soit à une profondeur de 22 m environ).

Des remblais miniers sont traversés entre 17 m et 23 m de profondeur correspondant probablement à l'épaisseur cumulée du travers-bancs et du toit déconsolidé de ce dernier. Le travers-bancs serait donc situé à la cote initialement prévue et serait donc remblayé. Une nouvelle tentative a été menée avec la réalisation du forage RLMD31. Ce forage montre une succession de vides et de blocs à partir de 14,15 m de profondeur, jusqu'à 17,5 m de profondeur. La galerie semble partiellement éboulée. Une auscultation a été menée mais le forage débouche dans un vide très encombré. A la base du forage, de nombreux blocs gênent la descente des sondes et limitent la visibilité. Un profil horizontal a été réalisé par ATM3D et montre une extension d'environ 1 m au nord-ouest.

La vidéo couleur permet de constater le comblement presque complet du vide

Sondage RLMD 11

Objectif visé par le sondage : recherche d'une galerie Chanut (couche Grille 1) à la cote 515 m NGF (soit à 17 m de profondeur environ).

Aucun indice de la présence de la galerie n'a été relevé par le forage de 21 m de profondeur. La galerie ne se situe pas à l'aplomb du sondage.

On notera la présence de terrains de faibles caractéristiques sur les 6 premiers mètres forés. Cette information rappelle la difficulté d'établir une valeur homogène à l'ensemble du bassin pour estimer l'épaisseur des terrains peu cohérents de surface. Cette épaisseur est, la plupart du temps, très limitée. Elle a été prise forfaitairement égale à 3 m pour établir la cartographie de l'aléa.

Sondage RLMD 14

Objectif visé par le sondage : descendre dans la 5^{ème} Gruner (Grille n° 1) à la cote 509 m NGF (soit à 22 m de profondeur environ).

Le forage traverse des remblais miniers entre 22,5 m et 24 m de profondeur. Compte tenu de l'implantation du sondage, il peut s'agir de la galerie visée ou de travaux exploités par chambres et piliers que de la descendre dessert. Ces ouvrages se situeraient donc à la cote prévisionnelle.

Le forage montre que ces ouvrages sont remblayés au moins localement.

Le forage révèle également la présence de nombreux décollements sur 15 m au-dessus de la couche grille 1, témoignant de l'impact de l'exploitation sur les terrains superficiels.

Sondage RLMD 12

Objectif visé par le sondage : plan au rocher ou fendue carrière « 519 » à la cote 519 m NGF (soit à 24 m de profondeur).

Le sondage, profond de 47 m, n'a pas révélé d'indice de la présence de la fendue. La fendue ne se situe probablement pas à l'aplomb du sondage. Le sondage a été réalisé jusqu'à 47 m de profondeur afin d'atteindre la cote de la couche grille 1, exploitée à proximité.

Aucun indice de travaux miniers n'a été révélé.

Sondage RLMD 5

Objectif visé par le sondage : vieux travaux « Beaunier » (estimés initialement à 30 m de profondeur).

Le forage traverse des remblais miniers entre 37 m et 39 m de profondeur, c'est-à-dire à une profondeur supérieure de 7 m à celle initialement prévue. Il apparaît que la profondeur des travaux révélés par le forage est conforme aux plans disponibles et confirment une relative bonne précision des plans du Beaunier.

Sondage RLMD 13

Objectif visé par le sondage : initialement, la fendue Pechier à la cote 498 m NGF (soit à 23 m de profondeur environ).

Le sondage a du être décalé sur place pour des raisons de réseau et c'est la descenderie proche qui a été visée. Le forage traverse un vide entre 22 m et 23 m de profondeur, puis du remblai sur 2 m d'épaisseur en pied. Le forage a été tubé.

Les auscultations menées par ATM3D ont montré que le forage débouche sur un bloc. L'obstacle n'a pu être contourné et la vidéo noir et blanc montre le bloc en travers du passage.

Sondage RLMD 6

Objectif visé par le sondage : sondage à proximité d'un ilot exploité partiellement en couche 5^{ème} Grüner (Grille n° 1), profondeur inconnue (moins de 50 m).

La couche de charbon visée est probablement traversée par le forage entre 25 m et 28 m de profondeur. La profondeur du forage étant limitée à 30 m, il est délicat de trancher sur ce cas.

Sondage RLMD 15

Objectif visé par le sondage : dans l'axe de la fendue Péchier 1 à la cote 500 m NGF (soit à 20 m de profondeur).

Ce sondage a été partiellement suivi par l'INERIS.

Le sondage traverse des remblais à partir de 20,40 m de profondeur (c'est-à-dire à la profondeur attendue). L'observation des enregistrements de paramètres à l'avancement indique que ce forage n'a pas traversé de vide franc mais une zone de terrains déconsolidés entre 20,5 et 22,5 m de profondeur confirmant l'état remblayés des ouvrages.

Sondage RLMD 17

Objectif visé par le sondage : recherche de l'affleurement de la couche 7^{ème} Grüner.

Ce sondage n'a pas été suivi par l'INERIS.

Le forage a atteint la profondeur de 22 m. Aucune anomalie n'a été observée (no zone remblayée, ni cavité, ni décollements dus aux travaux).

Sondage RLMD 19

Objectif visé par le sondage : travaux en chambres et piliers dans la couche Sagnat (3^{ème} Grüner) à la cote 480 m NGF (soit à 33 m de profondeur environ).

Conformément aux prévisions, le sondage traverse des remblais entre 33 m et 36 m de profondeur.

On notera une composition des gaz particulière mesurée :

- CO₂ : 5,30 % ;
- CH₄ : 0,32 % ;
- O₂ : 18,5 % ;
- CO : 15 ppm

Sondage RLMD 21

Objectif visé par le sondage : vieux travaux éventuels dans la couche 3^{ème} Grüner (Sagnat) à la cote approximative de 500 m NGF (soit à 22 m de profondeur).

Le sondage, profond de 29 m, ne présente pas d'indice de la couche visée.

Le sondage carotté n° 2, situé à proximité et en amont pendage du sondage RLMD 21, traverse la couche visée entre 20 m et 22 m de profondeur (pilier ou charbon vierge).

Sondage RLMD 20, 22 et 23

Objectif visé par les sondages : caractériser les travaux en chambres et piliers dans la couche 3^{ème} Grüner (Sagnat) à la cote 500 m NGF (soit à 22 m de profondeur environ).

Ces sondages n'ont pas été suivis par l'INERIS.

Nous nous appuyons sur les logs fournis par GEODERIS et réalisés par SIC-INFRA.

Les 3 sondages traversent un passage décomprimé de quelques décimètres d'épaisseur à une profondeur homogène (respectivement 17 m, 18,55 m et 16,10 m) et proche de la profondeur initialement prévue. Les passages décomprimés sont encadrés par des grès a priori plutôt sains.

La hauteur de l'exploitation en chambres et piliers ne se limitait probablement pas à une hauteur d'une cinquantaine de centimètres.

On peut envisager un éboulement des terrains au toit de l'exploitation. Cependant, les résultats des forages ne mettent pas en évidence un toit immédiat de qualité moindre au haut toit. L'interprétation des résultats de ce sondage est donc délicate.

Notons qu'un deuxième forage (RLMD29) a été réalisé à proximité immédiate du RLMD20 afin d'exclure les artefacts possibles liés aux piliers. Réalisé jusqu'à 32 m de profondeur, aucun indice de la couche n'a été révélé.

Sondages RLMD 26 et 32

Objectif visé par les sondages : chambres et piliers en couche petit moulin (cote inconnue), profondeur inférieure à 50 m. Aucun indice de travaux n'a été révélé.

5. CONCLUSIONS

Nous ne disposons pas d'essais du foreur à vide : il s'agit d'une information importante permettant de confirmer la présence de vides traversés par certains forages.

On peut tirer un certain nombre d'enseignements de la campagne de forages destructifs réalisés :

- sur les secteurs étudiés, les forages montrent que le toit des travaux est de nature gréseuse, plutôt compétente, parfois affectée par la présence de travaux miniers (discontinuités) ;
- l'épaisseur des terrains déconsolidés de surface est, majoritairement, inférieure ou égale à 5 m ;
- les objectifs visés par les forages ont souvent été remplis (reconnaissance de couche, de galerie ou travaux par chambres et piliers). Cela montre que la précision de calage des plans est relativement bonne ;
- la profondeur des objectifs de forage (travaux, galerie) estimée à partir de la lecture des plans est proche de la profondeur réelle des travaux. Cela confirme le bon calage et la précision des plans disponibles ;
- dans leur majorité, les galeries ou travaux traversés sont remblayés ;
- quelques vides ont été rencontrés. La hauteur des vides traversés, leur profondeur et la nature des terrains de recouvrement rendent peu probables, à l'endroit des forages, la possibilité d'un fontis en surface ;
- dans le cas courant où ces vides sont de dimension limitée, on pourra raisonnablement établir que la prédisposition d'un phénomène de fontis au droit des galeries et travaux souterrains est peu sensible sur les secteurs étudiés.

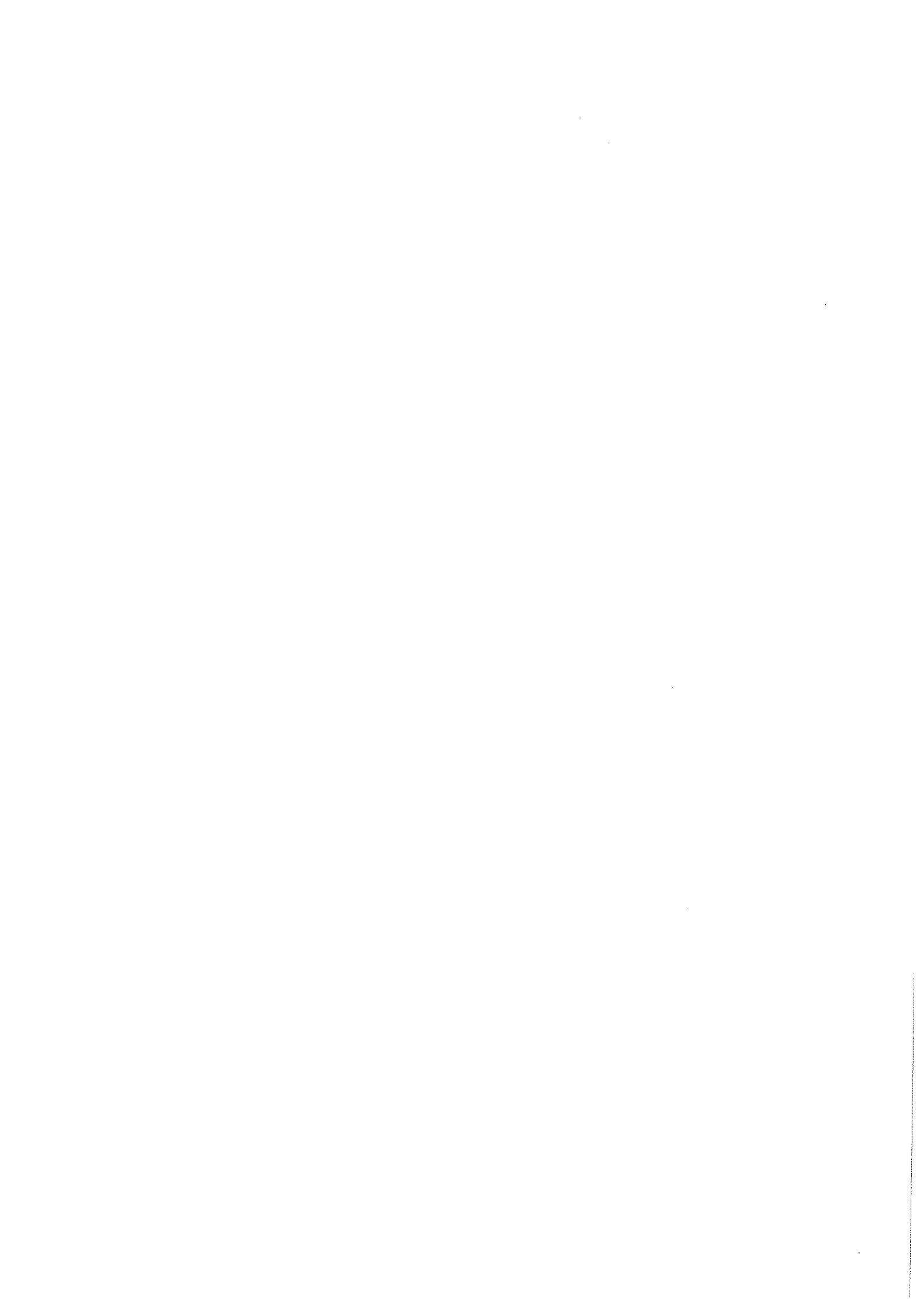
6. LISTE DES ANNEXES

| Repère | Désignation | Nombre de pages |
|---------------|--|------------------------|
| Annexe 1 | Implantation des forages. | 1 A4 + 1 A3 |
| Annexe 2 | Coupes des forages suivis par l'INERIS | 22 A4 |

ANNEXE 1

Carte d'implantation des sondages SIC-INFRA 42

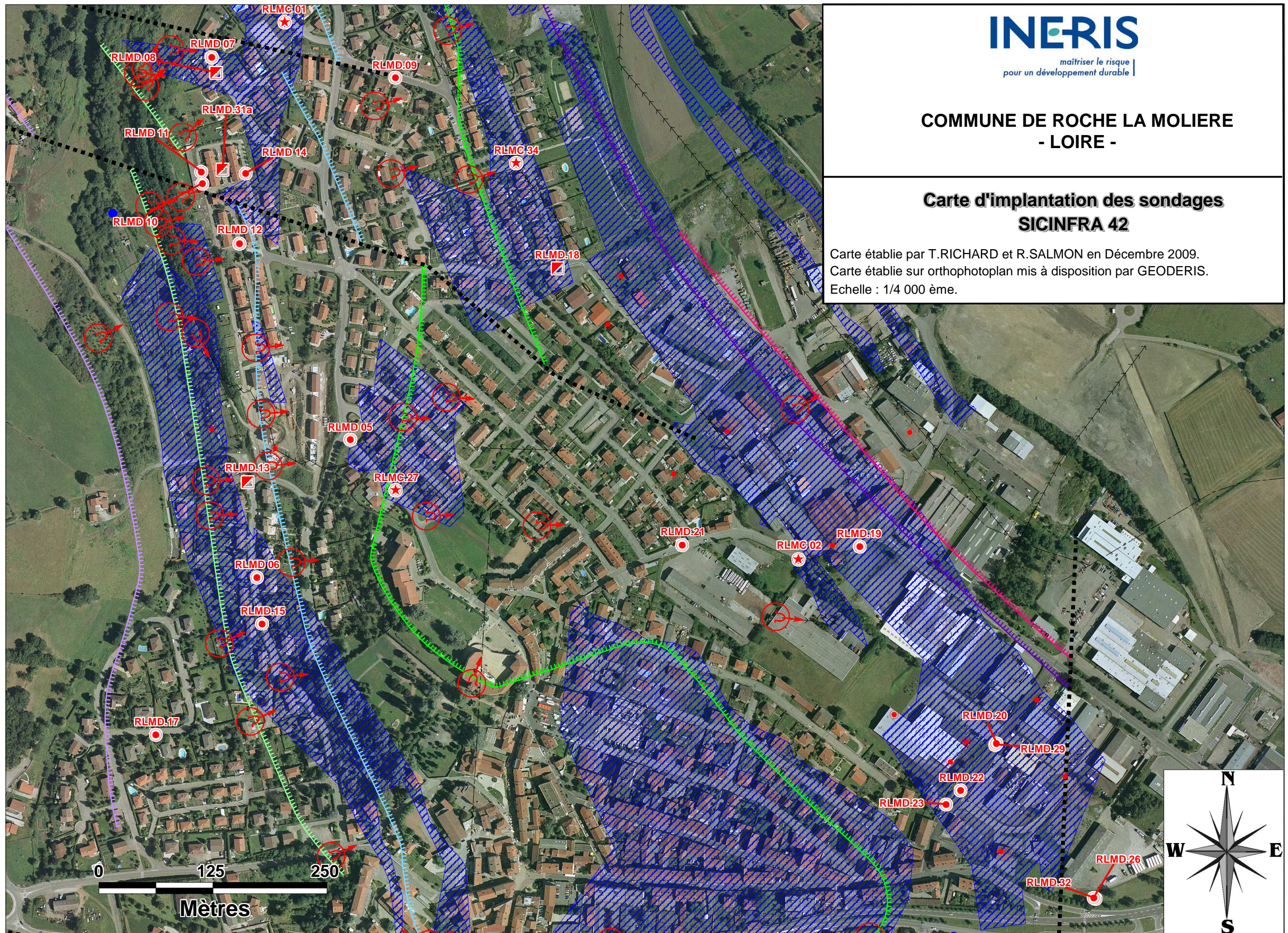
Remarque : les affleurements de charbon, les ouvrages débouchant en surface et les zones de travaux situés à moins de 50 m de profondeur sont également présentés sur la carte.



**COMMUNE DE ROCHE LA MOLIERE
- LOIRE -**

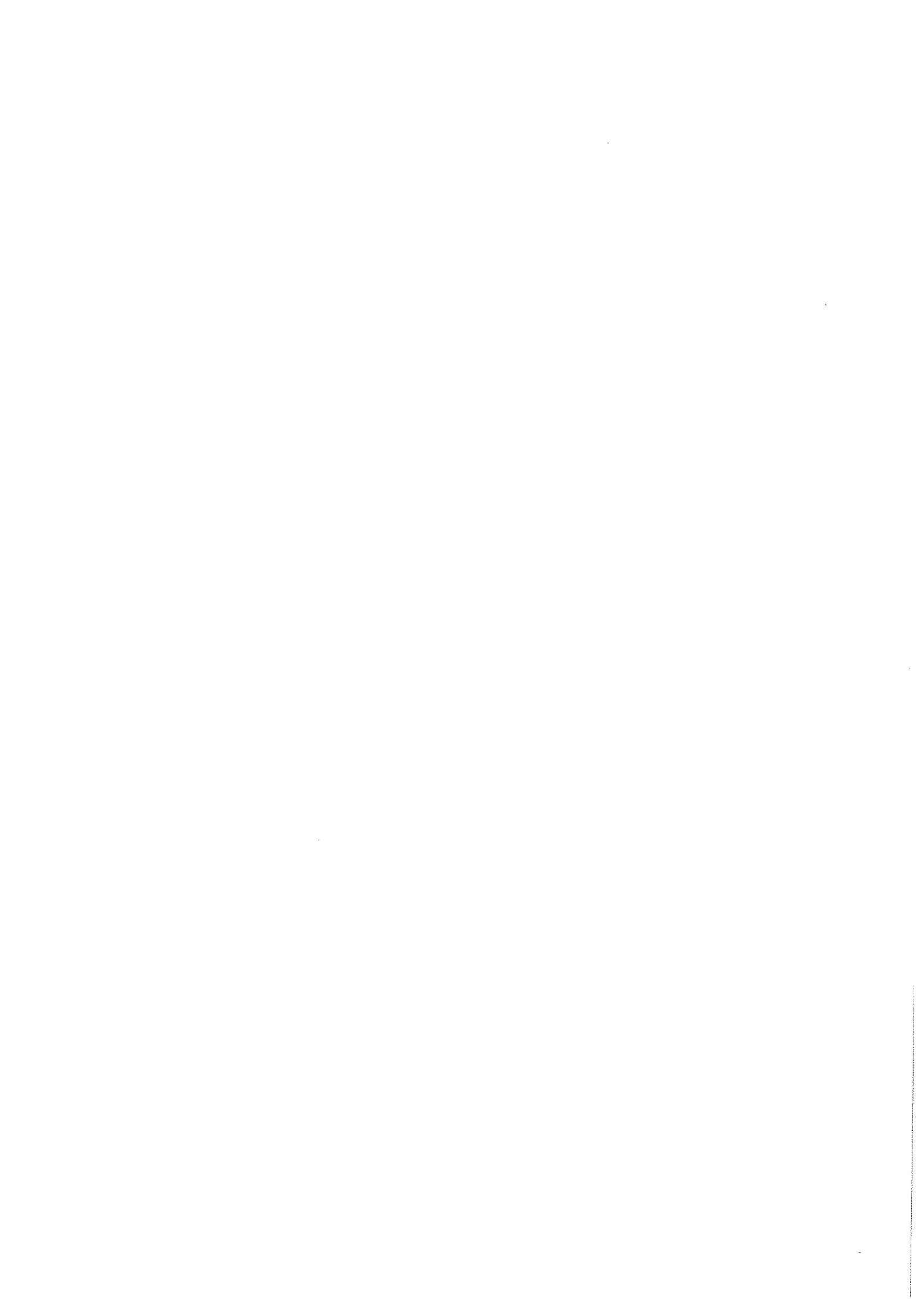
**Carte d'implantation des sondages
SICINFRA 42**

Carte établie par T.RICHARD et R.SALMON en Décembre 2009.
Carte établie sur orthophotoplan mis à disposition par GEODERIS.
Echelle : 1/4 000 ème.



ANNEXE 2

Logs des sondages



Désignation : RLMC27F

Date : 23-11-2009

Indice BSS :

Référence rapport :

Situation géographique : Bassin Houiller de Saint-Etienne

Concession : Roche La Molière et Firmy (62)

Commune/Lieu-dit/Adresse : Roche La Molière.

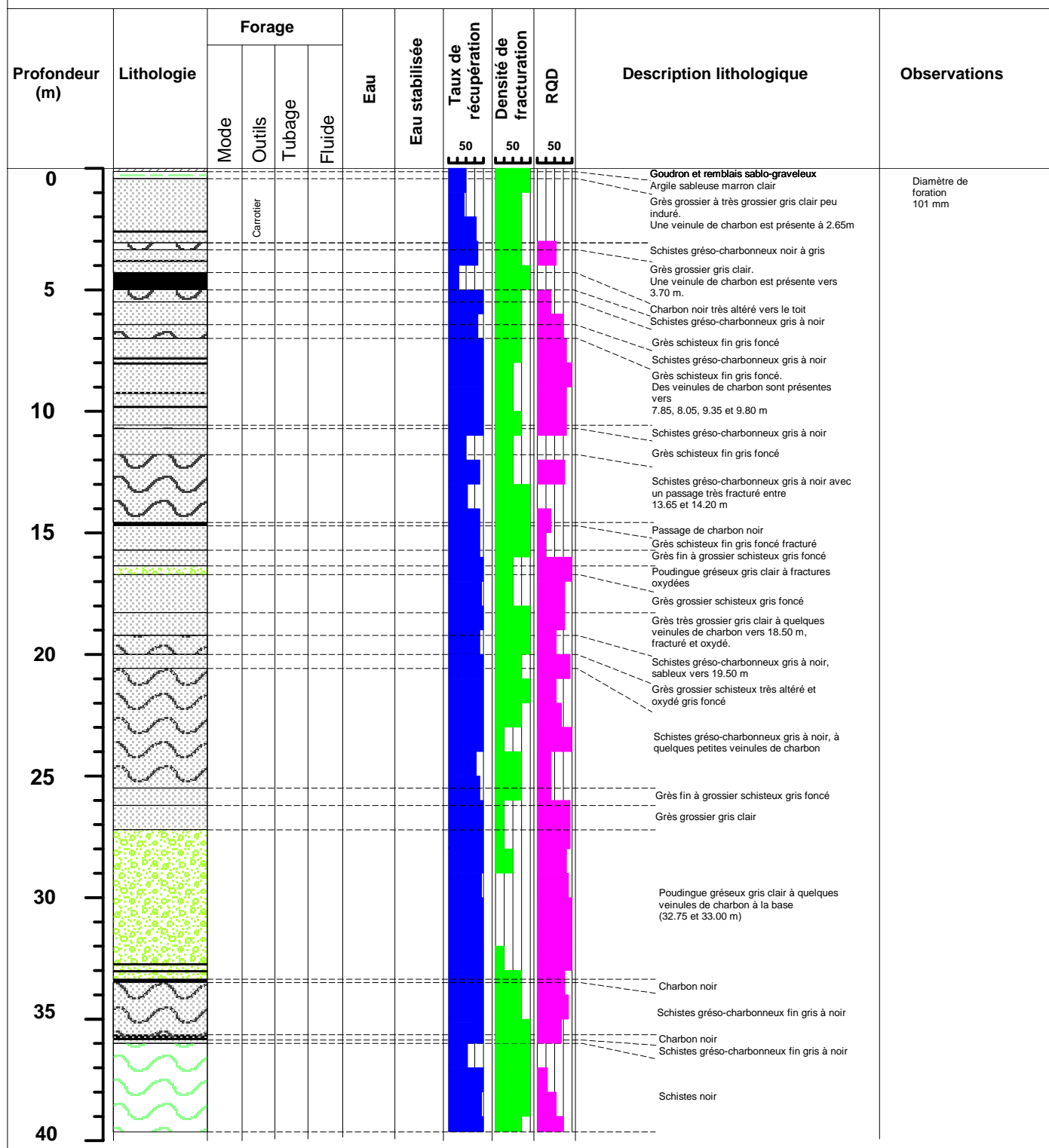
Zone Lambert : Lambert II

Coordonnées (m) : X : 755274.60

Y : 50476.49

Z : 540.77

Fonction : Sondage carotté



Désignation : RLMD05

Date : 08-10-2009

Indice BSS :

Référence rapport :

Situation géographique : Bassin Houiller de Saint-Etienne

Concession : Roche La Molière et Firmy (62)

Commune/Lieu-dit/Adresse : Roche La Molière. Rue Victor Hugo

Zone Lambert : Lambert II

Coordonnées (m) : X : 755222,98

Y : 50527.73

Z : 539.04

Fonction : Sondage destructif

| Profondeur (m) | Lithologie | Forage | | | | Eau | Eau stabilisée | Description lithologique | Observations |
|----------------|---|---------------|--------|--------|--------|-----|----------------|--|--------------|
| | | Mode | Outils | Tubage | Fluide | | | | |
| 0 | Bitume et remblais Grès schisteux fin gris clair, fracturé et altéré | | | | | | | Diamètre de Foration 66 mm | |
| | Schistes fin gris foncé, fracturé | rotoperçution | | | Eau | | | Perte totale d'eau à 37 m | |
| 5 | Grès fin gris clair, fracturé | | | | | | | Eau stabilisée 17 m | |
| | Schistes noirs, fracturés | | | | | | | Gaz de mine pas de flux CO2 : 0,21 % O2 : 20,9 % CO : 3 ppm | |
| | Grès schisteux, fracturés | | | | | | | | |
| 10 | Alternance de schistes gris clair et de schistes noirs, fracturés avec filets charbonneux | | | | | | | | |
| 15 | Grès schisteux, fracturés à filets charbonneux | | | | | | | | |
| | Grès fin gris clair, fracturé | | | | | | | | |
| 20 | Grès schisteux, fracturés à filets charbonneux | | | | | | | | |
| | Schistes noirs, fracturés | | | | | | | | |
| | Schistes fin gris clair, fracturés | | | | | | | | |
| | Grès schisteux, fracturés à filets charbonneux | | | | | | | | |
| 25 | Schistes noirs, fracturés | | | | | | | | |
| | Grès schisteux, fracturés à filets charbonneux | | | | | | | | |
| | Schistes gris clair, fracturés | | | | | | | | |
| 30 | Grès schisteux, fracturés à filets charbonneux | | | | | | | | |
| | Schistes noirs, fracturés | | | | | | | | |
| 35 | Schistes gris clair, fracturés | | | | | | | | |
| | Remblais miniers | | | | | | | | |
| | Schistes gris clair, fracturés | | | | | | | | |

Désignation : RLMD06

Date : 13-10-2009

Indice BSS :

Référence rapport :

Situation géographique : Bassin Houiller de Saint-Etienne

Concession : Roche La Molière et Firmy (62)

Commune/Lieu-dit/Adresse : Roche La Molière. Rue des Chênes

Zone Lambert : Lambert II

Coordonnées (m) : X : 755122.04

Y : 50373.87

Z : 519.10

Fonction : Sondage destructif

| Profondeur (m) | Lithologie | Forage | | | | Eau | Eau stabilisée | Description lithologique | Observations |
|----------------|------------|--------|---------------|--------|--------|-----|----------------|--|--|
| | | Mode | Outils | Tubage | Fluide | | | | |
| 0 | | | | | | | | Bitume et remblais, marron Schistes altérés marrons, fracturés | Diamètre de Foration 66 mm |
| 5 | | | rotoperçution | | Eau | | | Schistes gris foncés, fracturés | Eau stabilisée 17,40 m |
| 10 | | | | | | | | Grès gris clair, fracturé | Gaz de mine CO2 : 1,21 % O2 : 16,40 % CH4 : 0,66 % CO : 65 ppm |
| 15 | | | | | | | | Alternance de grès et grès schisteux gris clair, à filets charbonneux, fracturés | |
| 20 | | | | | | | | Schistes noirs, fracturés | |
| 25 | | | | | | | | Alternance de grès et grès schisteux gris clair, à filets charbonneux, fracturés | |
| 30 | | | | | | | | Schistes gris foncés, fracturés | |
| 35 | | | | | | | | Charbon schisteux, fracturé | |
| | | | | | | | | Grès schisteux gris foncé, fracturé | |

Désignation : RLMD19

Date : 08-10-2009

Indice BSS :

Référence rapport :

Situation géographique : Bassin Houiller de Saint-Etienne

Concession : Roche La Molière et Firmy (62)

Commune/Lieu-dit/Adresse : Roche La Molière. Rue Mathieu Vallat











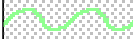
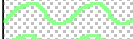

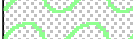
Zone Lambert : Lambert II

Coordonnées (m) : X : 755780,27

Y : 50416.26

Z : 512.70

Fonction : Sondage carotté

| Profondeur (m) | Lithologie | Forage | | | | Eau | Eau stabilisée | Description lithologique | Observations |
|----------------|---|--------|----------|--------|--------|-----|----------------|--|---|
| | | Mode | Outils | Tubage | Fluide | | | | |
| 0 |  | | | | | | | Goudron et remblais | Diamètre de foration 66 mm Perte d'eau entre 28,04 m et 28,35 m à 29,85 m, de 30,95 m à 31,35 m, de 32,70 m à 32,79 m, perte totale à 33,20 m Eau stabilisée à 7 m Gaz de mine (pas de flux) CO2 : 5,30 % CH4 : 0,32 % O2 : 18,5 % CO : 15 ppm |
| |  | | Carroter | | | | | Grès schisteux fin, altéré, fracturé gris sombre | |
| |  | | | | | | | Schistes noirs, fracturés | |
| 5 |  | | | | | | | Grès fin, gris clair, fracturé | |
| |  | | | | | | | Schistes noirs, fracturés à filets charbonneux | |
| 10 |  | | | | | | | | |
| 15 |  | | | | | | | | |
| 20 |  | | | | | | | Alternance de grès et grès schisteux, gris clair, fracturés, | |
| 25 |  | | | | | | | | |
| 30 |  | | | | | | | Schistes, gris foncés, fracturés | |
| |  | | | | | | | Grès gris clair, fracturé | |
| |  | | | | | | | Schistes noirs, fracturés | |
| 35 |  | | | | | | | Remblais, fragmentés | |
| |  | | | | | | | Grès schisteux gris clair, fracturé | |

Désignation : RLMD21

Date : 12-10-2009

Indice BSS :

Référence rapport :

Situation géographique : Bassin Houiller de Saint-Etienne

Concession : Roche La Molière et Firmy (62)

Commune/Lieu-dit/Adresse : Roche La Molière. Rue Mathieu Vallat

Zone Lambert : Lambert II

Coordonnées (m) : X : 755792,34

Y : 50414.2

Z : 522.37

Fonction : Sondage destructif

| Profondeur (m) | Lithologie | Forage | | | | Eau | Eau stabilisée | Description lithologique | Observations |
|----------------|------------|-----------|--------|--------|--------|-----|--|---|--------------|
| | | Mode | Outils | Tubage | Fluide | | | | |
| 0 | | | | | | | Goudron et remblais Grès schisteux, altéré, fracturé gris sombre | Diamètre de foration 66 mm Perte d'eau totale de 2,85 m à 29 Eau stabilisée à 9,60 m Gaz de mine (pas de flux) CO2 : 1,26 % CH4 : 0 % O2 : 19,1 % CO : 4 ppm | |
| 5 | | Carrotier | | | Eau | | Grès, gris clair, fracturé | | |
| 10 | | | | | | | Schistes noirs ou charbon, fracturés | | |
| 15 | | | | | | | Grès schisteux, fracturé | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | Grès gris clair, fracturé | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |

Désignation : RLMC34

Date : 22-09-2009

Indice BSS :

Référence rapport :

Situation géographique : Bassin Houiller de Saint-Etienne

Concession : Roche La Molière et Firmy (62)

Commune/Lieu-dit/Adresse : Roche La Molière. Rue Jean Giraudoux

Zone Lambert : Lambert II

Coordonnées (m) : X : 755410,75

Y : 50834,54

Z : 513,62

Fonction : Sondage carotté

