

## DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Rubrique ICPE 2510-1

## PJ n°4 ANNEXES DE L'ETUDE D'INCIDENCE

*5° de l'article R.181-13 et article R.181-4 du Code de l'Environnement*

# ANNEXES DE L'ETUDE D'INCIDENCE

## SOMMAIRE

|   |     |
|---|-----|
| Annexe : Arrêtés préfectoraux d'autorisation .....                                  | 285 |
| Annexe : Plan topographique de la carrière .....                                    | 286 |
| Annexe : Diagnostic hydrogéologique et piézométrique (SHE) .....                    | 287 |
| Annexe : Note de synthèse chiroptères (ENCEM) .....                                 | 288 |
| Annexe : Etude d'aérage (ROCAMAT).....  | 289 |
| Annexe : Etude de stabilité (ANTEA) .....   | 290 |
| Annexe : Evolutions temporelles des mesures de l'environnement sonore...            | 291 |
| Annexe : Air des lieux – Mesures d'exposition aux nuisances chimiques (APAVE) ..... | 292 |

**ANNEXE :  
ARRETES PREFECTORAUX  
D'AUTORISATION**

DIRECTION  
DES  
ACTIONS DE L'ETAT

- A R R E T E -

BUREAU DE L'URBANISME  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

autorisant l'exploitation d'une carrière souterraine  
de calcaire sur le territoire de la Commune de

LA ROCHEBEAUCOURT

REFERENCE A RAPPELER

N° \_\_\_\_\_  
FS/CG

911837

\*

LE PREFET DE LA DORDOGNE,  
Chevalier de la Légion d'Honneur,  
Officier de l'Ordre National du Mérite,

VU le Code Minier et notamment son article 106 ;

VU le décret n° 79.1108 du 20 Décembre 1979 relatif aux autorisations de mise en exploitation des carrières, à leur renouvellement, à leur retrait et aux renonciations à celles-ci ;

VU le décret n° 85.448 du 23 Avril 1985 pris pour l'application de la loi du 12 Juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement et modifiant diverses dispositions prises en application du Code Minier ;

VU le décret n° 59.285 du 27 Janvier 1959 dont certaines dispositions ont été rendues applicables aux carrières souterraines par le décret n° 64.1149 du 16 Novembre 1964 ;

VU le décret n° 80.331 du 7 Mai 1980 portant règlement général des Industries Extractives ;

VU la demande présentée le 26 Juillet 1990 et complétée le 25 Janvier 1991 par laquelle la Société ROCAMAT, domiciliée à BAGNOLET, sollicite l'autorisation d'exploiter une carrière souterraine de calcaire sur le territoire de la Commune de LA ROCHEBEAUCOURT, au lieu-dit "Font Babou" ;

VU les plans et renseignements joints à la demande précitée ;

VU les observations formulées lors de l'enquête publique prescrite par arrêté préfectoral du 14 Mars 1991 et les conclusions motivées du Commissaire-Enquêteur ;

VU les avis exprimés au cours de la consultation réglementaire ;

La Commission Départementale des Carrières entendue ;

VU le rapport de M. le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Aquitaine ;

.../...

Sur la proposition de Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture de la Dordogne,

**A R R E T E**

Article 1er : La Société ROCAMAT domiciliée à BAGNOLET, représentée par M. HOUDEAU, est autorisée à exploiter une carrière souterraine de calcaire située sur le territoire de la commune de LA ROCHEBEAUCOURT au lieu-dit "Font Babou" sous les conditions énoncées aux articles suivants :

Article 2 : Conformément au plan joint à la demande, lequel est annexé au présent arrêté, l'autorisation porte sur les parcelles cadastrées dans la section A sous les numéros 576 à 583 et 588.

La superficie globale approximative s'élève à 10 ha 22 a 14 ca.

L'autorisation d'exploiter est accordée sous réserve des droits des tiers pour une durée de 30 ans à compter de la notification du présent arrêté.

Elle n'a d'effet que dans les limites des droits de propriété du demandeur et des contrats de forage dont il est titulaire.

Article 3 - La présente autorisation vaut pour une exploitation satisfaisant dans ses caractéristiques aux modalités énoncées dans la demande .

Article 4 : Sans préjudice de l'observation des législations et réglementations applicables et des mesures particulières de police prescrites en application de l'article 84 du Code Minier, l'exploitation doit être conduite et les terrains exploités doivent être réaménagés conformément aux dispositions et mesures particulières énumérées ci-après :

a - l'exploitation doit être réalisée suivant la méthode dite des piliers abandonnés.

Pour une épaisseur maximale de masses couvrantes de 4 à 7 m, les galeries doivent avoir 6 m de largeur. Les piliers réservés doivent avoir au minimum 5 m de côté et être placés en quinconce.

L'exploitation doit être réalisée en deux phases (en chambrure sur 3,5 m de hauteur, puis en reprise au pied), sur une hauteur maximale de 6 m.

Toutefois les conditions d'exploitation fixées ci-dessus pourront être modifiées notamment dans les cas suivants :

- changement dans l'épaisseur des masses couvrantes ;
- évolution de la résistance ultime à la compression des masses exploitées ;

L'exploitant adressera alors au Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement ses propositions accompagnées des résultats des études géotechniques effectuées à sa diligence : les nouvelles conditions d'exploitation seront fixées par arrêté modificatif pris en application de l'article 29 du décret du 20 décembre 1979 susvisé.

S'il existe des fissures naturelles délimitant des blocs dans le toit des galeries, un soutènement adapté sera mis en place.

Le soutènement, la surveillance et la purge seront effectuées suivant les règles fixées par une consigne qui sera portée à la connaissance du Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Aquitaine, avant le début de l'exploitation.

b - une issue de secours, située à plus de 30 m de l'accès principal, doit être aménagée dès le début des travaux, conformément aux dispositions de l'article 57 du décret n° 59-285 du 27 janvier 1959 susvisé ;

c - les ouvertures donnant accès aux travaux souterrains doivent être interdites par une clôture solide et efficace. Des panneaux signalent l'interdiction d'accès aux personnes extérieures.

Toutes précautions doivent être prises pour éviter le déversement de matières fermentescibles dangereuses, d'hydrocarbures, et de tous résidus susceptibles de polluer les eaux superficielles et souterraines.

d - l'exploitant doit se conformer aux dispositions de l'article 2 du titre Sécurité et Salubrité Publique SSP-1-R du décret n° 80-331 du 7 mai 1980 portant règlement général des industries extractives, et donner avis au Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Aquitaine, un mois avant que les travaux n'arrivent à une distance horizontale de 50 m des éléments de la surface dont l'intégrité conditionne le respect de la sécurité et de la salubrité publiques ;

e - les installations électriques doivent être conformes aux dispositions du décret n° 76-48 du 9 janvier 1976, et, à compter de leur entrée en vigueur, à celles du Décret n° 91-986 du 23 septembre 1991 (titre Electricité EL-1-R du Décret n° 80-331 du 7 mai 1980 modifié portant Règlement Général des Industries Extractives) ;

f - tout stockage de liquides inflammables dans les travaux souterrains est strictement interdit ;

g - des analyses d'air des galeries aux postes de travail doivent être réalisées tous les six mois au moins. Les résultats doivent être portés à la connaissance de M. le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Aquitaine ;

h - les plans des travaux souterrains exigés par le titre "Registres et Plans" RP-1-R du décret N° 80-331 du 7 mai 1980 doivent être mis à jour tous les mois ;

i - avant le début de l'exploitation, des panneaux doivent être apposés sur chacune des voies d'accès à la carrière, comportant en caractères apparents l'identité du titulaire de la présente autorisation, la référence de l'arrêté préfectoral et l'objet des travaux.

L'entreprise doit procéder au nettoyage des terrains situés dans le périmètre autorisé, et conserver la couverture végétale.

*Proposé  
par  
Roumanoff*

j - l'exploitant doit, avant le début des travaux, établir et adresser à M. le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, les consignes réglementaires relatives à la carrière, concernant notamment, en sus de celle prévue à l'article 4 - a) ci-dessus :

- la circulation, la sécurité générale et l'hygiène du personnel ;
- l'exploitation, la surveillance des travaux, la protection contre les dangers d'éboulement ;
- la réglementation de la circulation des engins et du transport en galeries ;
- les précautions à prendre contre les risques d'incendie ;
- la réalisation, l'entretien, la surveillance et l'utilisation des installations électriques.

k - en fin d'exploitation, les travaux doivent être abandonnés après nettoyage des galeries et démontage du matériel ; la stabilité devra être garantie de façon à exclure tout risque d'effondrement spontané et d'affaissement dangereux du sol. La pénétration des personnes devra être interdite par un barrage solide.

Article 5 : Conformément aux dispositions de l'article 1er du Titre ROSS-2 R du Règlement Général des Industries Extractives, l'exploitant devra porter à la connaissance du Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement le nom de la personne physique chargée de la direction technique des travaux.

Article 6 : Les rejets d'eaux éventuels devront être conformes aux dispositions de l'Instruction Ministérielle du 6 juin 1953.

Article 7 : Des panneaux A 14 doivent être placés aux endroits appropriés. Le matériau extrait doit être transporté dans un état compatible avec les conditions de circulation. L'exploitant doit prendre toutes dispositions pour maintenir les chaussées empruntées pour les besoins de son exploitation en parfait état de propreté.

Article 8 : En cas de découverte archéologique, préhistorique, ou paléontologique fortuite, l'exploitant doit, conformément aux termes de la loi validée du 27 septembre 1941 portant règlement des fouilles archéologiques, avertir Monsieur le Maire de LA ROCHEBEAUCOURT, qui avisera alors le service intéressé de la Direction Régionale du Ministère de la Culture à BORDEAUX, afin que toutes les mesures utiles à la sauvegarde et à l'étude des trouvailles puissent être prises.

Article 9 - Tout projet de modification des conditions d'exploitation de la carrière comportant une atteinte aux caractéristiques essentielles du milieu environnant ou allant à l'encontre des prescriptions susvisées doit faire l'objet d'une déclaration préalable au Préfet, avec tous les éléments d'appréciation.

Article 10 - Sans préjudice des sanctions de toutes natures prévues par les règlements en vigueur, toute infraction aux dispositions du présent arrêté est passible des sanctions prévues à l'article 142 du Code Minier.

Dans le cas d'infractions graves aux prescriptions de police, de sécurité ou d'hygiène, et d'inobservation des mesures imposées en application de l'article 84 du Code Minier, la présente autorisation peut, après mise en demeure, être retirée.



Le retrait peut également être prononcé en cas d'inobservation d'un engagement pris lors de la demande d'autorisation.

**ARTICLE 11** : La cessation définitive des travaux ou l'arrêt de l'exploitation consécutif à l'épuisement du gisement doivent faire l'objet d'une déclaration d'abandon de travaux adressée au moins quatre mois avant la fin de la remise en état des lieux, au service compétent de la Préfecture, conformément aux dispositions de l'article 36 du décret n° 79.1108 du 20 Décembre 1979 modifié, visé ci-dessus.

**ARTICLE 12** : L'exploitant doit se conformer aux règlements relatifs à la voirie des collectivités locales en ce qui concerne sa contribution à la remise en état des voies départementales et communales empruntées pour les besoins de son exploitation.

**ARTICLE 13** : Le présent arrêté sera notifié à la Société intéressée.

Il sera inséré au Recueil des Actes Administratifs de la Préfecture de la Dordogne.

Un extrait en sera publié aux frais du pétitionnaire dans un journal local et affiché dans la Commune de LA ROCHEBEAUCOURT par les soins du Maire.

**ARTICLE 14** : M. le Secrétaire Général de la Préfecture de la DORDOGNE,  
M. le Sous-Préfet de NONTRON,  
M. le Maire de la Commune de LA ROCHEBEAUCOURT,  
M. le Directeur Départemental de l'Equipement,  
M. le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt,  
M. le Directeur Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales,  
M. l'Architecte des Bâtiments de France,  
M. le Délégué Régional à l'Architecture et à l'Environnement,  
M. le Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement Aquitaine,

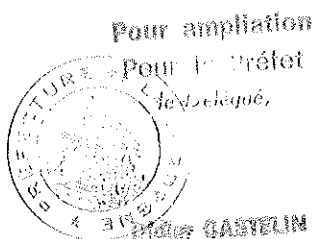
sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

FAIT A PERIGUEUX, LE

20 NOV 1991

Le Préfet,

Pour le Préfet  
et par délégation  
le Secrétaire Général,



Signé : Michel LAFON

**PREFECTURE  
DE LA  
DORDOGNE**

**REPUBLIQUE FRANCAISE**  
LIBERTE-EGALITE-FRATERNITE

**DIRECTION  
DU DEVELOPPEMENT LOCAL  
ET DU CADRE DE VIE**

**BUREAU DE L'URBANISME  
ET DE L'ENVIRONNEMENT**

**REFERENCE A RAPPELER**

|        |             |
|--------|-------------|
| N° :   | 990910      |
| DATE : | 18 MAI 1999 |

**LE PREFET DE LA DORDOGNE**  
Chevalier de la Légion d'Honneur

VU le code minier ;

VU la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié pris pour son application ;

VU la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et les décrets n° 93-742 et 743 du 29 mars 1993 pris pour son application ;

VU ensemble la loi n° 94-588 du 15 juillet 1994 modifiant le code minier, les décrets n° 80-331 du 7 mai 1980 et 99-116 du 12 février 1999 relatifs à la police des mines et des carrières et portant règlement général des industries extractives ;

VU la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement ;

VU le décret 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de ladite loi ;

VU le décret n° 96-18 du 5 janvier 1996 et notamment son article 18 ;

VU l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières ;

VU l'arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> février 1996 modifié par l'arrêté du 30 avril 1998 fixant le modèle d'attestation des garanties financières prévues à l'article 23-3 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 ;

VU l'arrêté ministériel du 10 février 1998 relatif à la détermination du montant des garanties financières de remise en état des carrières prévues par la législation des installations classées ;

VU l'arrêté préfectoral du 20 novembre 1991 autorisant la Société ROCAMAT, domiciliée 58, Quai de la Marine 93450 L'ILE SAINT DENIS, à exploiter une carrière souterraine de calcaire sur le territoire de la commune de La Rochebeaucourt au lieu-dit « Font-Babou » ;

VU l'avis de l'inspecteur des installations classées en date du 7 avril 1999 ;

VU l'avis émis par la commission départementale des carrières dans sa réunion du **18 MAI 1999**

VU l'avis du directeur régional de l'industrie de la recherche et de l'environnement d'Aquitaine ;

SUR proposition de monsieur le secrétaire général de la préfecture de la Dordogne ;

## ARRETE

### Article 1 er

La Société ROCAMAT, domiciliée 58, Quai de la Marine 93450 L'ILE SAINT DENIS, est autorisée à poursuivre l'exploitation de sa carrière souterraine de calcaire sur le territoire de la commune de La Rochebeaucourt au lieu-dit « Font-Babou » autorisée par arrêté préfectoral du 20 novembre 1991 jusqu'au 20 novembre 2021, sous réserve de l'application des dispositions figurant aux articles 2 à 6 ci-dessous.

### Article 2

Compte tenu du phasage d'exploitation et de réaménagement tel que défini dans le dossier de demande d'autorisation, dans le document de calcul des garanties financières et dans l'arrêté préfectoral d'autorisation (article 4, 11) le montant des garanties financières retenu est égal au montant maximal, calculé par période quinquennale, nécessaire pour effectuer le réaménagement correspondant à la dite période. Ce montant est fixé à :

**Première période d'exploitation et réaménagement (du 14 juin 1999 au 13 juin 2004) : 102 510 F.**

**Deuxième période d'exploitation et réaménagement (du 14 juin 2004 au 13 juin 2009) : 102 510 F.**

**Troisième période d'exploitation et réaménagement (du 14 juin 2009 au 13 juin 2014) : 102 510 F.**

**Quatrième période d'exploitation et réaménagement (du 14 juin 2014 au 13 juin 2019) : 102 510 F.**

**Cinquième période d'exploitation et réaménagement (du 14 juin 2019 au 20 novembre 2021) : 102 510 F.**

Le document attestant la constitution des garanties financières qui doit être fourni au plus tard le 14 juin 1999 doit indiquer dans son article 2 que le montant maximum du cautionnement est de **102 510 F (TTC)**.

En toute période, l'exploitant doit être en mesure de justifier l'existence d'une caution solidaire telle que prévue par la réglementation et d'un montant au moins égal à la somme fixée ci-dessus. Notamment, le document correspondant doit être disponible sur le site de la carrière ou sur un site proche et l'inspecteur des installations classées peut en demander communication lors de toute visite.

### Article 3

Une augmentation du coût de la remise en état nécessite une augmentation du montant des garanties financières.

#### **Article 4**

4.1. Compte tenu de la date d'échéance des garanties financières telle qu'elle figure sur le document transmis en début d'exploitation ou à la date d'échéance de tout document postérieur renouvelant ces garanties et au moins 6 mois avant cette date, l'exploitant adresse au préfet un nouveau document conforme à l'arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> février 1996 modifié par l'arrêté du 30 avril 1998, attestant du renouvellement et de l'actualisation éventuelle de ces garanties pour une nouvelle période.

4.2. Le montant des garanties financières fixé à l'article 2 ci-dessus est indexé sur l'indice TP 01 publié par l'INSEE. L'indice TP 01 de référence est l'indice correspondant à la date de signature du présent arrêté.

L'actualisation du montant des garanties financières en fonction de l'évolution de cet indice, interviendra chaque fois que l'un des deux termes suivants sera atteint :

- début d'une nouvelle période quinquennale telle que définie à l'article 15.1 ci-dessus,
- augmentation de cet indice supérieure à 15 % pour la période courant depuis la dernière actualisation.

Dans les deux cas, l'actualisation des garanties financières doit être faite à l'initiative de l'exploitant sans que l'administration ait à le demander. Lorsque cette actualisation n'est pas prise en compte dans toute attestation de renouvellement de garanties financières qui se trouverait concernée, ou est prise en compte de façon insuffisante, ce document ne remplit pas les conditions visées à l'article 4.1. Dans ce cas l'exploitant peut faire l'objet des sanctions administratives prévues à l'article 7 ci-dessous.

4.3. Lorsque la quantité de matériaux extraits est sensiblement inférieure aux prévisions utilisées pour le calcul des garanties financières figurant à l'article 2 ci-dessus, et lorsqu'un nouveau calcul de ces garanties financières aboutit à un résultat au moins inférieur de 25 % au chiffre figurant à l'article 2, l'exploitant peut demander au préfet, pour les périodes quinquennales suivantes, une révision de ces chiffres. Dans ce cas, l'exploitant adresse au préfet une demande accompagnée d'un dossier technique justificatif, au moins 10 mois avant le terme de la période quinquennale en cours.

4.4. Toute modification des conditions d'exploitation conduisant à l'augmentation du montant des garanties financières doit être portée sans délai à la connaissance du préfet et ne peut intervenir avant la fixation du montant de celles-ci par arrêté complémentaire et la fourniture de l'attestation correspondante par l'exploitant.

#### **Article 5**

L'exploitant doit adresser au moins 6 mois avant la date d'expiration de l'autorisation, une notification de fin d'exploitation et un dossier comprenant :

- la date prévue pour la fin de l'extraction et la date prévue pour la fin du réaménagement,
- les plans réels ou prévisionnels des installations et des terrains remis en état,
- un mémoire sur l'état du site, notamment si celui-ci a fait l'objet d'un remblaiement partiel ou total,
- dans la mesure du possible, des photos significatives de l'état du site après réaménagement.

**Article 6**

Le préfet fait appel à l'organisme de caution solidaire ayant fourni l'attestation de garanties financières :

- soit en cas de non-respect des prescriptions du présent arrêté en matière de remise en état après que la mesure de consignation prévue à l'article 23 de la loi du 19 juillet 1976 a été exécutoire ;
- soit en cas de disparition juridique de l'exploitant et d'absence de remise en état conforme au présent arrêté.

**Article 7**

7.1. L'absence de garanties financières, par défaut de production par l'exploitant de l'attestation de garanties financières initiale ou de l'attestation de renouvellement visée à l'article 4.1 ci-dessus, entraîne la suspension de l'exploitation après mise en œuvre des modalités prévues à l'article 23 c) de la loi du 19 juillet 1976.

7.2. Toute infraction aux dispositions du présent arrêté relative à la remise en état constitue, après mise en demeure, un délit tel que prévu et réprimé par l'article 20 de la loi du 19 juillet 1976.

**Article 8**

Le présent arrêté sera notifié à la Société ROCAMAT.

Une copie sera déposée à la mairie de La Rochebeaucourt et pourra y être consultée.

Un extrait de l'arrêté, énumérant les prescriptions auxquelles l'installation est soumise sera affiché à la mairie de La Rochebeaucourt pendant une durée minimum d'un mois.

Le même extrait sera affiché en permanence, de façon visible, sur le site de la carrière par les soins du bénéficiaire de l'autorisation.

Ampliation de l'arrêté sera adressée à chaque conseil municipal ayant été consulté.

**Article 9**

M. le secrétaire général de la préfecture de la Dordogne

M. le maire de la commune de La Rochebeaucourt

M. le directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement Aquitaine

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Périgueux, le

**18 MAI 1999**

Pour le Préfet  
Le préfet  
et par délégation,  
Le Secrétaire Général,



Robert SAUT

Pour ampliation  
Pour le Préfet  
et par délégation,

Michel ROBQUIN



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DE LA DORDOGNE

DIRECTION DE LA COORDINATION  
INTERMINISTÉRIELLE

MISSION ENVIRONNEMENT  
ET AGRICULTURE

COPIE

N° : 050743  
DATE : 30 MAI 2005

JCL/0657/05

ARRETE PREFECTORAL  
D'AUTORISATION  
d'utiliser le havage comme méthode  
d'exploitation

LE PREFET DE LA DORDOGNE  
Chevalier de la Légion d'Honneur

Vu le code minier et notamment son article 107 ;

Vu le décret n° 80-331 du 7 mai 1980 modifié portant règlement général des industries extractives et notamment son titre "Règles Générales" (article 65 § 3) ;

Vu le décret n° 99-116 du 12 février 1999 relatif à la police des carrières pris en application de l'article 107 du code minier ;

Vu l'arrêté ministériel du 24 juillet 1995 fixant les prescriptions techniques d'utilisation des équipements de travail ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 91-1837 du 20 novembre 1991 autorisant la SA ROCAMAT, à exploiter une carrière souterraine de calcaire sur le territoire de la commune de La Rochebeaucourt au lieu dit "Font Babou" ;

Vu la demande de la SA ROCAMAT en date du 22 avril 2005, d'utiliser le havage comme élément de méthode d'exploitation de la carrière susvisée ;

Vu le rapport du Technicien Supérieur de l'Industrie et des Mines classées en date du 19 mai 2005 ;

Considérant que les principes définis dans la demande d'autorisation susvisée paraissent de nature à prévenir les risques présentés (notamment interdiction d'accès à la zone dangereuse pendant le fonctionnement de la machine) ;

sur proposition du secrétaire général de la préfecture de la Dordogne ;

ARRETE

Article 1er :

Le havage, utilisé comme méthode d'exploitation destiné à obtenir des blocs de pierre parallélépipédiques, est autorisé pour la carrière souterraine de calcaire, exploitée par la SA ROCAMAT, sur le territoire de la commune de La Rochebeaucourt au lieu dit "Font Babou", sous réserve des dispositions ci-après :

## Article 2 :

Le document de santé et de sécurité établi par l'exploitant en application de l'article 7 du décret n° 99-116 du 12 février 1999 précité, devra préciser notamment les mesures prises pour assurer la sécurité et la santé du personnel en ce qui concerne l'utilisation du matériel de havage.

Les principes suivants seront notamment retenus :

- l'utilisation de barrières métalliques constituant une protection périmétrique, pour interdire l'accès à la zone dangereuse, dans le cas où l'outil de coupe présente des risques importants :
  - cas de la pénétration et du dégagement de l'outil pendant les opérations de havage,
  - cas de la première passe après la découverte du gisement ;
- l'utilisation de rubalise, pour interdire l'accès à la zone dangereuse, lorsque l'outil dispose d'une protection de proximité enveloppante, ajustable au plus près de la face à découper (20 cm environ) ;
- la formation du personnel et la rédaction de consignes ;
- la délimitation de la zone dangereuse de façon à empêcher tout contact y compris ceux consécutifs à une chute éventuelle ;
- la mise en place des cales, machine à l'arrêt exclusivement avec consignation pour empêcher la remise en marche inopinée.

## Article 3 :

Les dispositions définies à l'article 1 du présent arrêté et leurs conditions d'application seront intégrées dans le dossier de prescriptions de la machine établi par l'exploitant en application du titre "Equipement de travail".

## Article 4 :

Tout incident devra être porté à la connaissance de la DRIRE par l'exploitant dans les plus brefs délais. Un rapport circonstancié, établi par l'exploitant, sera ensuite transmis à la DRIRE.

## Article 5:

Les décisions prises en application de l'article 107 du Code Minier peuvent faire l'objet d'un recours devant le ministre chargé des mines qui statue après avis du conseil général des mines.

## Article 6:

Le présent arrêté sera notifié à la SA ROCAMAT.

## Article 7 :

Sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté :

- M. le secrétaire général de la préfecture de la Dordogne,
- M. le sous-préfet de Nontron,
- M. le maire de la commune de La Rochebeaucourt,
- M. le directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement,
- M. le Technicien Supérieur de l'Industrie et des Mines.

Fait à Périgueux, le **30 MAI 2005**

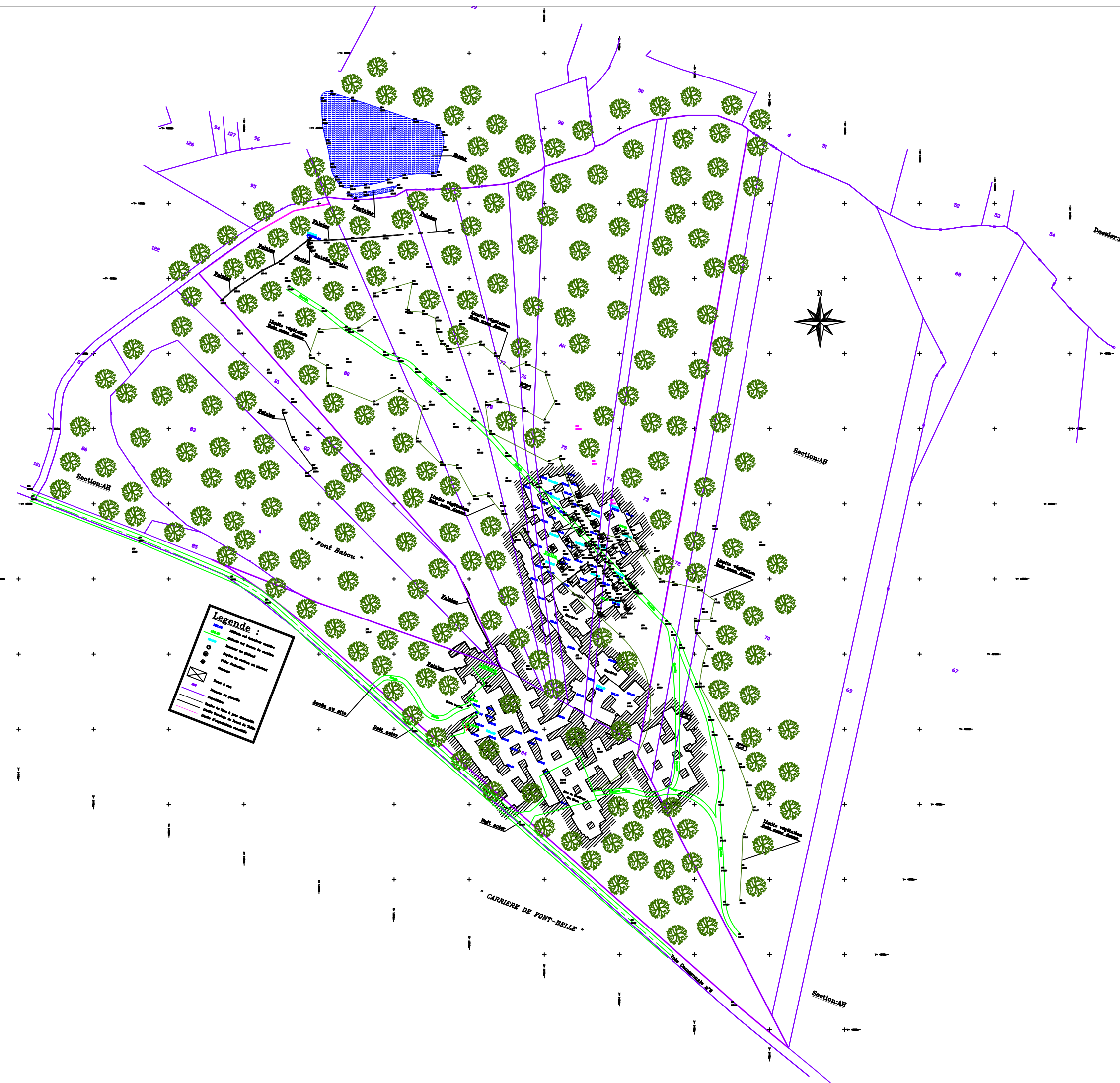
Le Préfet,  
Pour le Préfet et par délégation,  
le Secrétaire Général

*Philippe Court*  
**Philippe COURT**

# **ANNEXE :**

## **PLAN TOPOGRAPHIQUE DE LA CARRIERE**





**Legende :**

- (purple line) Zone à protéger
- (green line) Zone à surveiller
- (blue line) Zone à aménager
- (red line) Zone à éviter
- (black dot) Point de repère
- ⊠ (hatched box) Bâtiment
- ▭ (black box) Zone bâtie
- ▭ (hatched box) Zone à démolir
- ▭ (white box) Zone à construire
- ▭ (green box) Zone végétalisée
- ▭ (blue box) Zone humide
- ▭ (yellow box) Zone à risques
- ▭ (grey box) Zone d'attente
- ▭ (orange box) Zone de conflit
- ▭ (pink box) Zone de conflit
- ▭ (light blue box) Zone de conflit
- ▭ (light green box) Zone de conflit
- ▭ (light purple box) Zone de conflit

**ANNEXE :**  
**DIAGNOSTIC HYDROGEOLOGIQUE ET**  
**PIEZOMETRIQUE (SHE)**

DEPARTEMENT DE LA DORDOGNE

Commune de LA ROCHEBEAUCOURT-ET-ARGENTINE

Carrière de *Fon Babou*

## PROJET DE RENOUVELLEMENT DE L'AUTORISATION D'EXPLOITATION

# DIAGNOSTIC HYDROGÉOLOGIQUE ET PIÉZOMÉTRIQUE

Mars 2021



Réalisé par :

**SOL HYDRO ENVIRONNEMENT**

Z.A.E. La Font Pinquet - 13 rue Alphée mazières - 24000 PERIGUEUX

Tél : 05 53 45 53 20 - Contact : she@she.fr - www.she.fr



**ROCAMAT**  
**Exploitation de carrière de « Fon Babou »**  
**Commune de LA ROCHEBEAUCOURT-ET-ARGENTINE (24)**

**Projet de renouvellement de l'autorisation d'exploitation :**  
**DIAGNOSTIC HYDROGÉOLOGIQUE ET PIÉZOMÉTRIQUE**

La Société ROCAMAT exploite une carrière souterraine de pierre calcaire lieu-dit *Fon Babou*, commune de La-Rochebeaucourt-et-Argentine, en Dordogne. Cette exploitation est actuellement autorisée par l'Arrêté Préfectoral n° 911837, à échéance le 20 novembre 2021.

Dans le cadre du projet de renouvellement de cette autorisation, l'exploitant souhaite disposer d'informations d'ordre hydrogéologique et piézométrique, qui seront intégrées au programme de poursuite de l'exploitation.

Dans ce cadre, un diagnostic relatif aux caractéristiques, conditions de circulation, utilisation et vulnérabilité des eaux souterraines au droit de cette exploitation de carrière a été réalisé entre septembre 2020 et mars 2021.

Ce document présente les éléments issus de ce diagnostic.



## SOMMAIRE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE .....</b>                        | <b>7</b>  |
| <b>II. MORPHOLOGIE - TOPOGRAPHIE.....</b>                        | <b>7</b>  |
| <b>III. CONTEXTE GEOLOGIQUE.....</b>                             | <b>8</b>  |
| <b>IV. CADRE HYDROGEOLOGIQUE REGIONAL.....</b>                   | <b>9</b>  |
| IV.1.1 - Ensemble hydrogéologique du Crétacé Supérieur .....     | 9         |
| IV.1.2 - Ensemble hydrogéologique du Jurassique .....            | 9         |
| IV.1.3 - Profondeur et vulnérabilité des différentes nappes..... | 10        |
| <b>V. RESSOURCES EN EAU.....</b>                                 | <b>10</b> |
| V.1.1 - Captages collectifs d'alimentation en eau potable .....  | 10        |
| V.1.2 - Captages industriels .....                               | 11        |
| V.1.3 - Autres points d'eau .....                                | 11        |
| <b>VI. HYDROGEOLOGIE ET PIEZOMETRIE LOCALE .....</b>             | <b>11</b> |
| <b>VI.1 - Points d'eau .....</b>                                 | <b>12</b> |
| <b>VI.2 - Réseau hydrographique environnant.....</b>             | <b>13</b> |
| <b>VI.3 - Piézométrie .....</b>                                  | <b>14</b> |
| <b>VII. INTERPRETATION.....</b>                                  | <b>18</b> |

## Figures

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Plan de localisation - Source Geoportail – Echelle 1/25 000.....                                    | 7  |
| Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Nontron – Source BRGM .....                                       | 8  |
| Figure 3 : Coupe hydrogéologique synthétique – Source : Synthèse hydrogéologique 24 – BRGM – CD24 - 2003 ..... | 9  |
| Figure 4 : Localisation des captages AEP et industriels.....   | 11 |
| Figure 5 : Etang et source de Fon Babou.....   | 13 |
| Figure 6 : Données hydrologiques locales – 22/01/2021 (période de hautes eaux).....                            | 14 |
| Figure 7 : Coupe piézométrique interprétative.....   | 15 |
| Figure 8 : Plan d'ensemble et données piézométriques – échelle 1/2 000.....                                    | 16 |
| Figure 9 : Plan de l'exploitation actuelle – Données piézométriques – Echelle 1/1 000.....                     | 17 |

## Tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Profondeur et vulnérabilité des masses d'eaux souterraines ..... | 10 |
| Tableau 2 : Mesures piézométriques réalisées sur les sondages .....          | 12 |





## I. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Cette exploitation de carrière souterraine se situe en partie nord du territoire communal de La Rochebeaucourt-et-Argentine, à une distance d'environ 2 km au sud-est du bourg de La Rochebeaucourt.

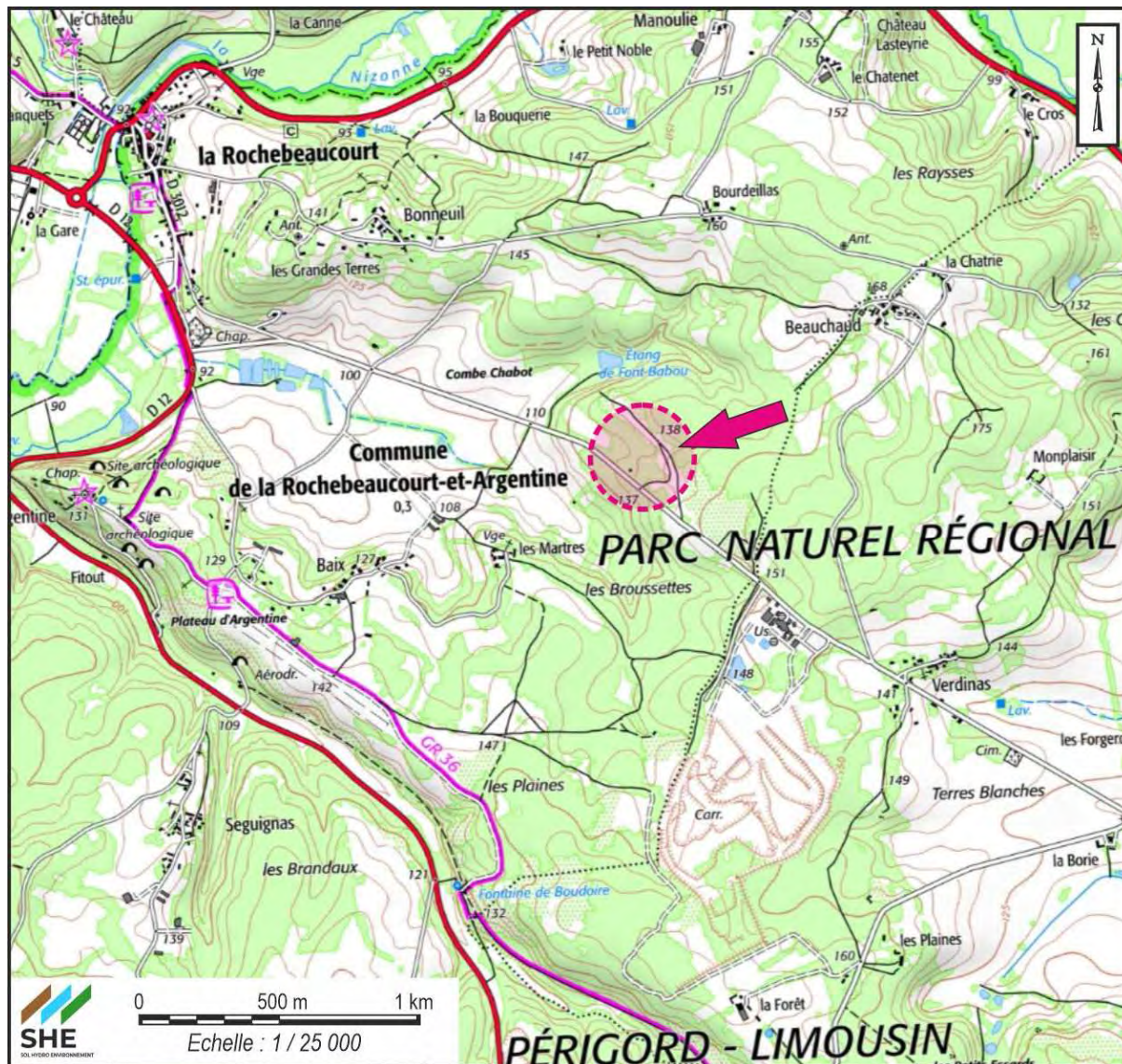


Figure 1 : Plan de localisation - Source Geoportail – Echelle 1/25 000

## II. MORPHOLOGIE - TOPOGRAPHIE

Cette exploitation de carrière est incluse dans un plateau nommé « Plateau d'Argentine », vaste plateau calcaire situé entre les cotes 120 et 150 m NGF.

A cet emplacement, les terrains sont globalement inclinés vers l'ouest, en direction du vallonement de Fon Babou.

Le périmètre de l'autorisation d'exploitation couvre une surface totale de 10 ha 22 a 14 ca. Dans ce périmètre le réseau de galeries souterraines s'étend aujourd'hui sur une surface d'environ 2 ha, dont la topographie est en synthèse la suivante (Cf. Figure 9 p.17) :

- Cote du terrain naturel au droit des galeries : entre les cotes 141 et 135 m NGF d'Est

en Ouest ;

- Base des galeries : entre 129,5 et 121,4 m NGF du sud vers le nord ;
- Hauteur des galeries : entre 3,6 et 5,6 m environ.

L'entrée au réseau de galeries souterraines se situe à partir de la voie communale n°9, par l'intermédiaire d'une piste d'accès privée.

### III. CONTEXTE GEOLOGIQUE

La carte géologique de Nontron au 1/50 000 indique que le substratum géologique du secteur est constitué par la série du crétacé supérieur, qui recouvre en discordance la série, plus ancienne, du Jurassique.

A l'échelle du plateau concerné par la carrière, les terrains qui affleurent sont les calcaires du Turonien supérieur, moyen et inférieur, d'une épaisseur totale de l'ordre de 80 m. Le gisement exploité par cette carrière souterraine concerne les calcaires du Turonien supérieur et moyen.

Sur le plan structural, la région est marquée par la présence de l'anticlinal faillé de Mareuil, à l'origine de l'affleurement des formations plus anciennes du Jurassique au niveau de Ste-Croix-de-Mareuil, 2 km environ à l'E.S.E de la carrière.

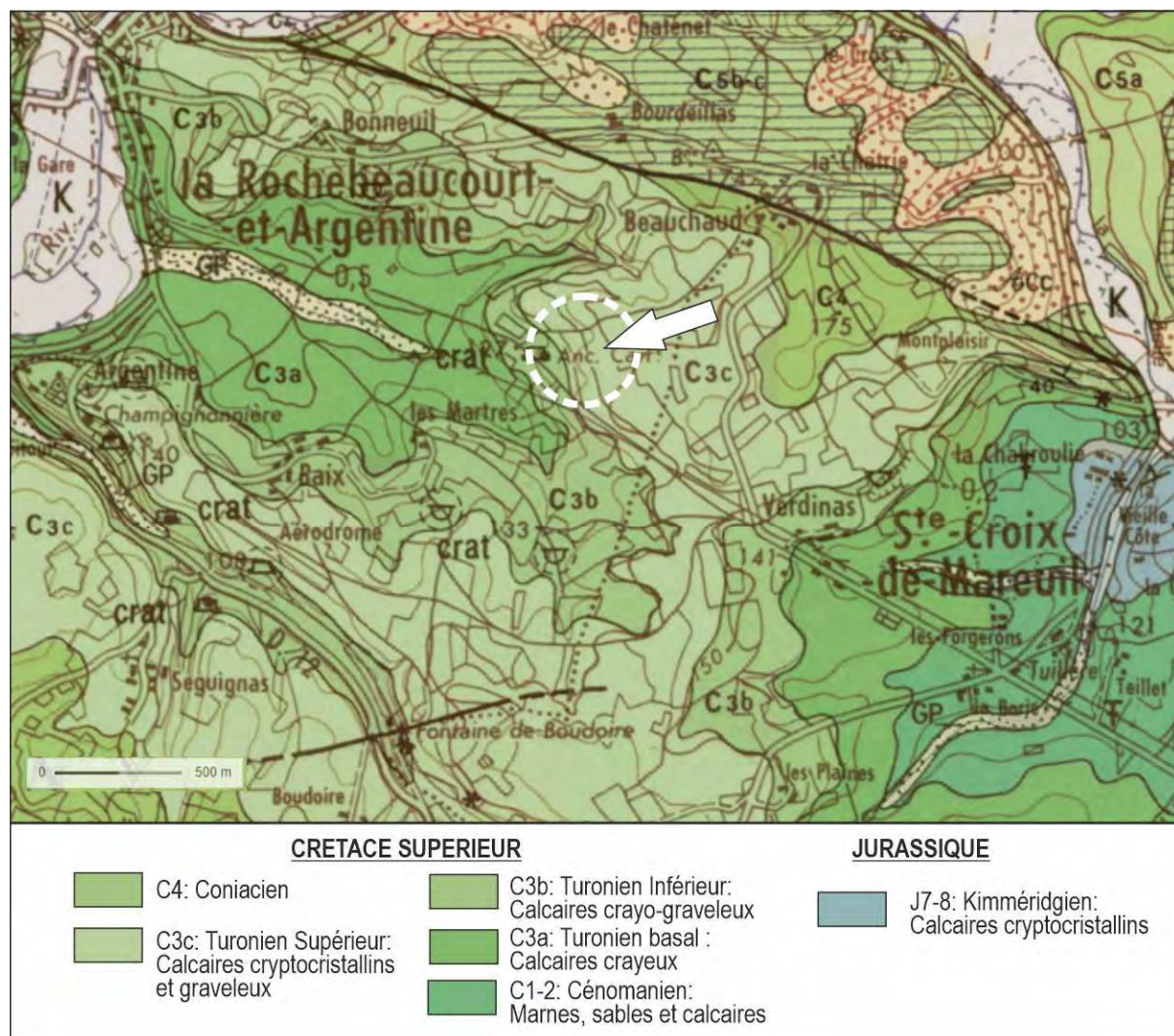


Figure 2 : Extrait de la carte géologique de Nontron – Source BRGM

## IV. CADRE HYDROGEOLOGIQUE REGIONAL

Les terrains de la région contiennent **deux grands ensembles aquifères** :

### IV.1.1 - Ensemble hydrogéologique du Crétacé Supérieur

Les faciès perméables à gréseux du **Coniacien** contiennent une nappe souterraine, dont l'importance et la productivité sont liées à la fracturation du massif et à l'extension de son bassin alimentation.

Cette nappe peut communiquer avec la nappe sous-jacente du Turonien Supérieur.

Les terrains calcaires du **Turonien Supérieur et moyen** constituent dans la région le principal ensemble hydrogéologique du Crétacé Supérieur.

Ils contiennent une nappe aquifère souterraine, dont la base est constituée par l'assise continue de calcaires crayo-marneux peu perméables du Turonien Inférieur.

La productivité de cet aquifère, directement liée à sa perméabilité, est d'autant plus importante que les terrains ont subi des actions tectoniques.

L'assise crayo-marneuse du **Turonien inférieur**, globalement peu perméable, ne représente pas un aquifère continu. Elle peut toutefois être le siège de circulations souterraines aux caractéristiques hydrodynamiques limitées, qui donnent localement naissance à des sources de faibles débits.

Le **Cénomanién** contient des horizons aquifères irréguliers, circulant dans des lentilles sableuses. Ces circulations sont séparées de la nappe du Turonien Supérieur et moyen par l'ensemble globalement peu perméable du Turonien Inférieur d'une quarantaine de mètres d'épaisseur.

### IV.1.2 - Ensemble hydrogéologique du Jurassique

Les calcaires profonds du Jurassique supérieur (**Bajocien à Oxfordien**) forment un réservoir aquifère, **séparé des circulations du Crétacé supérieur** par les formations argileuses du Cénomanién supérieur (base du Crétacé supérieur), ainsi que par les calcaires marneux du Kimméridgien supérieur (partie sommitale du Jurassique), de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Ces terrains sont à l'origine de quelques captages par forages profonds. Les eaux y sont habituellement de bonne qualité.

Les autres nappes sont plus profondes et captives.

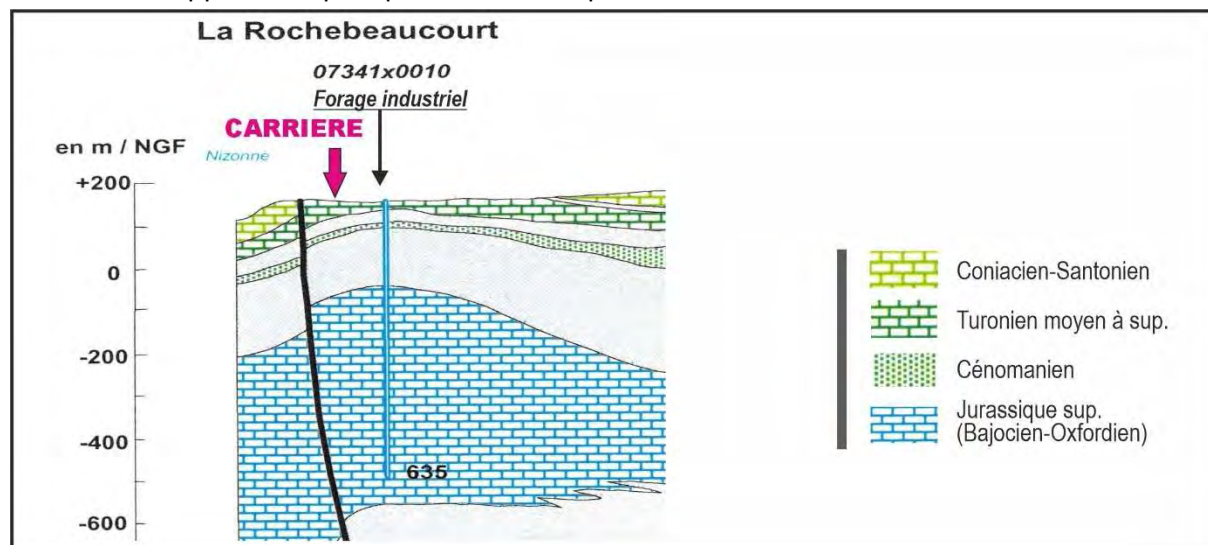


Figure 3 : Coupe hydrogéologique synthétique – Source : Synthèse hydrogéologique 24 – BRGM – CD24 - 2003

### IV.1.3 - Profondeur et vulnérabilité des différentes nappes

La profondeur et les informations relatives à la vulnérabilité des différentes nappes présentes au droit du site sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

| Dénomination des masses d'eau   | Niveau | Code    | Profondeurs à l'emplacement du secteur d'étude | Vulnérabilité |
|---|--------|---------|--|---------------|
| Calcaires, grès et sables du turonien-coniacien-santonien libre BV Isle-Dronne    | 1      | FRFG095 | Environ 20 m                                   | Assez élevé   |
| Calcaires, grès et sables de l'infra-cénomaniens/cénomaniens captif nord-Aquitain | 2      | FRFG075 | Environ 80 m                                   | Moyenne       |
| Calcaires du jurassique moyen et supérieur captif                                 | 3      | FRFG080 | Environ 300 m                                  | Faible        |
| Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-toarciens                          | 4      | FRFG078 | Environ 850 m                                  | Très faible   |

*Tableau 1 : Profondeur et vulnérabilité des masses d'eaux souterraines*

La nappe la moins profonde à l'emplacement du secteur d'étude est la nappe libre des calcaires du Turonien moyen et supérieur ; sa relative faible profondeur et la perméabilité des terrains lui confèrent une assez grande vulnérabilité. Les autres nappes, beaucoup plus profondes, présentent des vulnérabilités plus faibles.

## V. RESSOURCES EN EAU

### V.1.1 - Captages collectifs d'alimentation en eau potable

Le captage collectif destiné à l'alimentation en eau potable le plus proche de cette carrière souterraine est le forage de *La Chabroulie* sur la commune de Ste-Croix-de-Mareuil, exploité par *SIAEP des Terres Blanches* (Cf. Figure 4 ci-après).

Ce forage de 431 m de profondeur, situé 2 km à l'Est de cette carrière, exploite l'aquifère du Jurassique supérieur, masse d'eau FRFG080 « *Calcaires du jurassique moyen et supérieur captif* ».

Il est doté de périmètres de protection (DUP du 04/06/1999). Son périmètre de protection éloignée est étendu à plusieurs communes. Il concerne en particulier le périmètre de la carrière, et ne régleme que la réalisation de nouveaux ouvrages de captages d'eau souterraine.

Compte-tenu de l'épais horizon des calcaires marneux du Kimméridgien séparant l'aquifère du Crétacé de celui du Jurassique, les eaux captées par ce forage sont relativement indépendantes de celles du Crétacé, malgré la présence à 500 m au Nord du site de carrière d'une importante faille subverticale ONO/ESE associée à l'anticlinal de Mareuil, qui traverse toutes ces formations et pourrait les mettre en communication.

Cependant, au droit du site de carrière, les écoulements de la nappe du Crétacé, qui est drainée par *la Nizonne*, sont dirigés vers le NO, puis vers le SO, et sont donc peu susceptibles de rejoindre cette faille.

### V.1.2 - Captages industriels

Le captage industriel le plus proche est un forage profond, qui alimente le site industriel OMYA de Sainte-Croix-de-Mareuil (Cf. Figure 4 ci-après).

Ce forage de 635 m de profondeur, se situe environ 500 m au sud-est de la carrière souterraine, et capte également la nappe des calcaires du Jurassique.

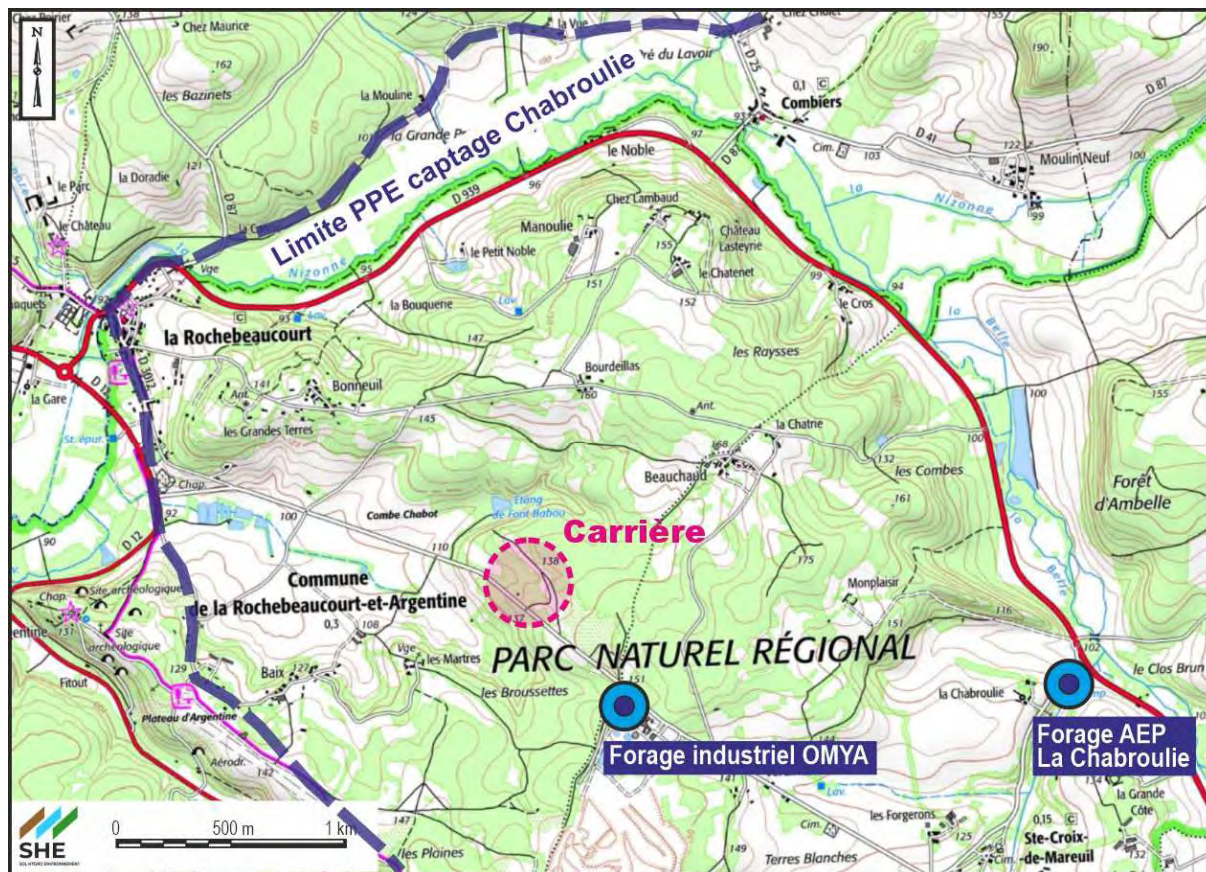


Figure 4 : Localisation des captages AEP et industriels

### V.1.3 - Autres points d'eau

Le point d'eau le plus proche de la carrière souterraine est représenté par la source et l'étang de *Fon Babou*. Cet ensemble se trouve dans le vallonement situé au nord-ouest de la carrière souterraine (Cf. § suivant).

Il s'agit d'un point d'eau privé, aménagé en tant que plan d'eau de loisir pour la pêche.

## VI. HYDROGÉOLOGIE ET PIEZOMETRIE LOCALE

Compte-tenu du contexte géologique et hydrogéologique du secteur, et des caractéristiques du gisement exploité, la nappe souterraine la moins profonde à l'emplacement de la carrière souterraine est celle qui circule dans les formations du Turonien supérieur et moyen : masse d'eau FRFG095 « Calcaires, grès et sables du turonien-coniacien-santonien libre BV Isle-Dronne ».

Etant données la bonne protection et l'indépendance des nappes plus profondes, le diagnostic suivant ne portera que sur cette masse d'eau.

## VI.1 - Points d'eau

Au droit du site d'exploitation et dans son environnement proche, les informations sur la nappe du Crétacé supérieur sont disponibles à partir des points d'eau suivants (Cf. Figure 8 et Figure 9 pages 16 et 17) :

- **Sondages piézométriques**

Dans le cadre de la reconnaissance du gisement de cette exploitation de carrière, des sondages carottés ont été par ROCAMAT en 2006.

Parmi ces sondages, les sondages SC2 et SC3 sont toujours existants et servent de piézomètres.

Leurs caractéristiques, et les mesures réalisées par SHE, sont récapitulées dans le tableau suivant :

|                        |  | SC2          | SC3          |
|------------------------|--|--------------|--------------|
| Cote terrain naturel : |  | 143,42       | 139,26       |
| Profondeur sondage :   |  | 31 m         | 28 m         |
| Cote fond sondage :    |  | 112,42 m NGF | 111,26 m NGF |
| <b>MESURES</b>         | <b>11/09/2009 (période de moyennes eaux)</b> |              |              |
|                        | Profondeur eau :                             | 22,30 m      | 21,71 m      |
|                        | Cote piézométrique :                         | 121,12 m NGF | 117,55 m NGF |
|                        | <b>01/10/2020 (période de moyennes eaux)</b> |              |              |
|                        | Profondeur eau :                             | 22,60 m      | 21,80 m      |
|                        | Cote piézométrique :                         | 120,82 m NGF | 117,46 m NGF |
|                        | <b>22/01/2021 (période de hautes eaux)</b>   |              |              |
|                        | Profondeur eau :                             | 20,80 m      | 21,60 m      |
|                        | Cote piézométrique :                         | 122,62 m NGF | 117,66 m NGF |

*Tableau 2 : Mesures piézométriques réalisées sur les sondages*

- **Source et plan d'eau de Fon Babou**

Une source associée à un plan d'eau privés à usage de loisirs (pêche) se trouvent dans le vallon de fon Babou, au nord-ouest du périmètre de la carrière souterraine.

Actuellement, les galeries se situent à une distance minimale de 210 m de ces points d'eau (Cf. Figure 8 p.16).

Leurs principales caractéristiques sont les suivantes :

- **Source** :
  - Cote d'émergence : 113,4 m NGF
  - Débit : 3 l/s le 22/01/2021, en période de hautes eaux
- **Plan d'eau** :
  - Surface d'environ 3 500 m<sup>2</sup>, situé en aval de la source ;
  - Alimentation : par bassin versant amont et trop-plein de la source

- Exutoire : vers le vallon sud-ouest (trop-plein et moine) Débit : environ 5 l/s le 22/01/2021 (période de hautes eaux). Ce trop-plein se perd rapidement, sur moins de 50 mètres.



*Figure 5 : Etang et source de Fon Babou*

## VI.2 - Réseau hydrographique environnant

- Cf. Figure 6 page suivante -

Les calcaires du substratum crétacé qui affleurent au niveau du plateau de ce secteur étant globalement perméables, ils ne sont pas le siège d'écoulement de surface en période normalement humide. Les eaux s'y infiltrent pour rejoindre la nappe souterraine du Turonien (Cf. précédemment).

L'écoulement pérenne de surface le plus proche est représenté par la rivière La Nizonne, qui s'écoule à une distance d'environ 1,5 km au Nord-Ouest.

En période humide (22/01/2021), les premiers écoulements de surface en aval de la carrière se produisaient dans le vallon situé le long de la VC9, à une distance d'environ 700 m de la carrière. Le trop-plein de l'étang de *Fon Babou*, dont le débit était d'environ 5 l/s, s'infiltrait entièrement juste en aval de l'étang.

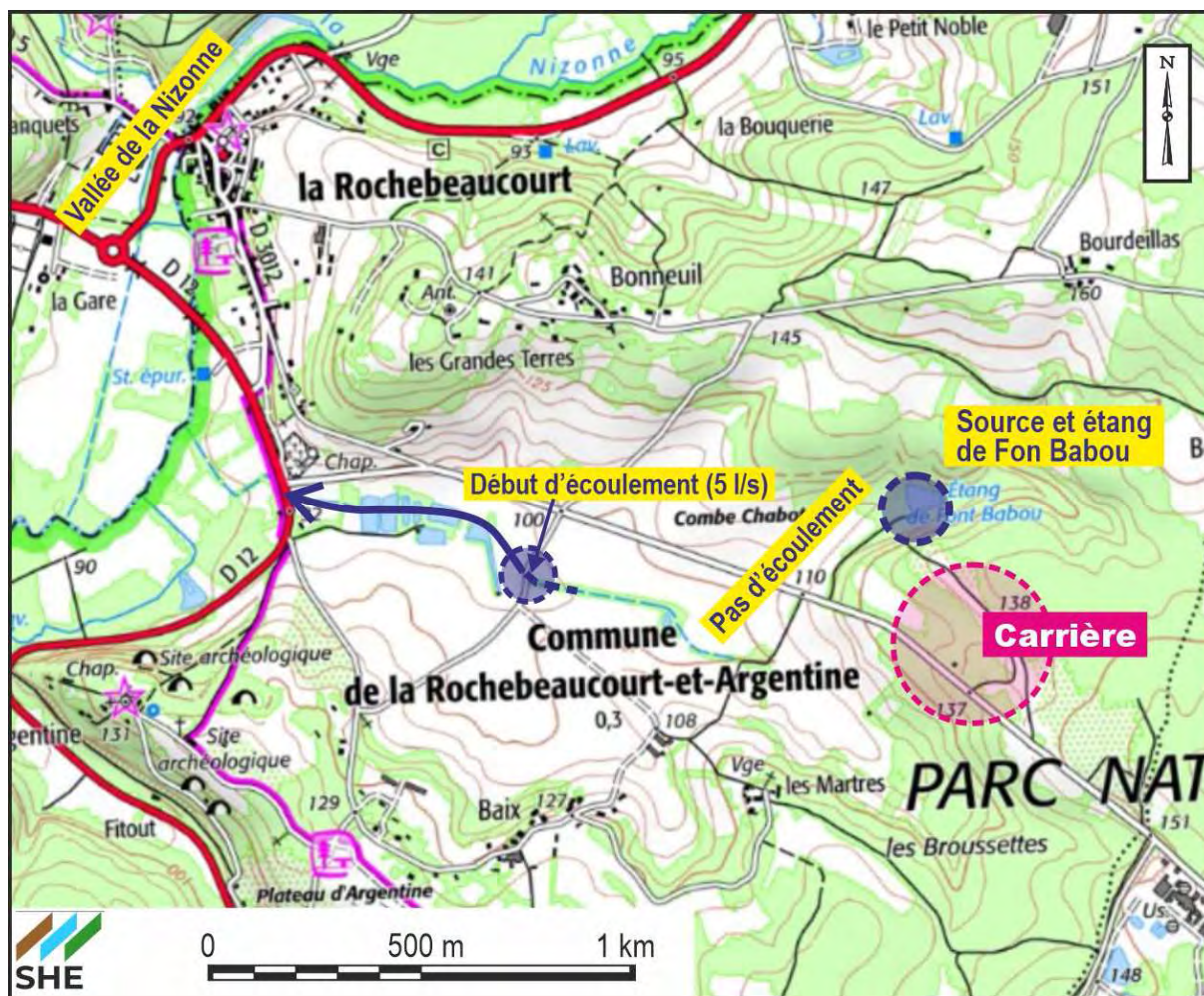


Figure 6 : Données hydrologiques locales – 22/01/2021 (période de hautes eaux)

### VI.3 - Piézométrie

A l'échelle du site d'étude, les informations issues des sondages ainsi que de la source de Fon Babou permettent d'établir la carte piézométrique locale de la nappe du turonien au droit de l'exploitation de carrière.

**Cette carte piézométrique a été établie pour la période de hautes eaux du 22 janvier 2021.**

**Les informations sont reportées sur la coupe et les plans des figures pages suivantes.**

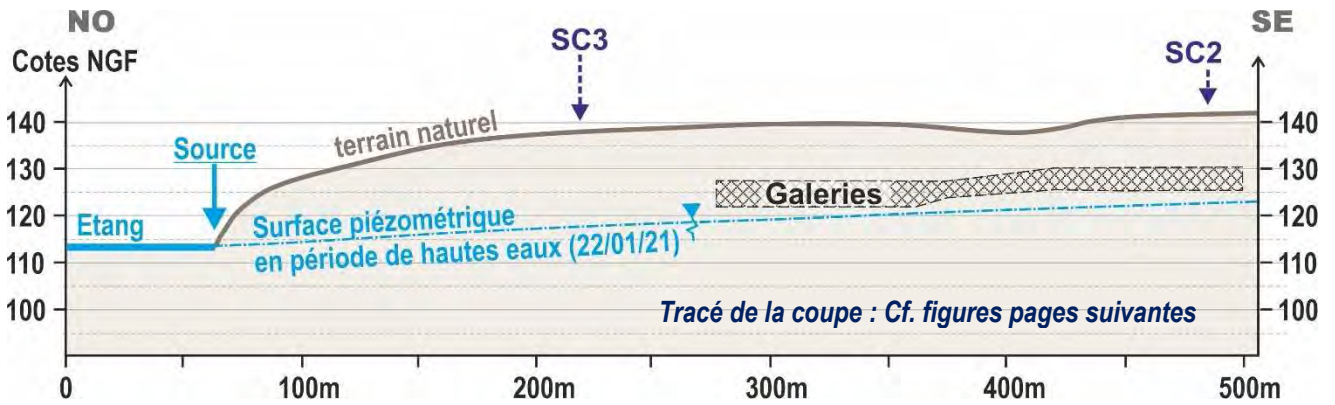
Elles mettent principalement en évidence :

- Une direction des écoulements souterrains vers le nord-ouest, selon un gradient d'environ 1,8 % ;
- Une surface piézométrique située à une vingtaine de mètres de profondeur sous le terrain naturel ;
- Des cotes piézométriques situées entre 122,5 et 118,5 m NGF au droit des galeries d'exploitation actuelles. Rapportées à la topographie actuelle des galeries, dont la base d'exploitation se situe entre les cotes 129,5 et 121,4 m NGF du sud vers le nord, la surface piézométrique de la nappe se situe à une profondeur comprise entre 1,5 et 7

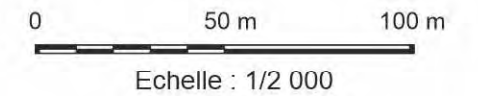


m en période de hautes eaux, selon les emplacements ;

- Un battement relativement limité de la nappe entre période normalement humide et hautes eaux. Le battement est différent entre le sondage SC3 ( $\pm 0,2$  m) et SC2 ( $\pm 2,0$  m), pouvant traduire une plus faible perméabilité des calcaires en partie aval (entre la source et SC3) que sur le plateau (entre SC3 et SC2).

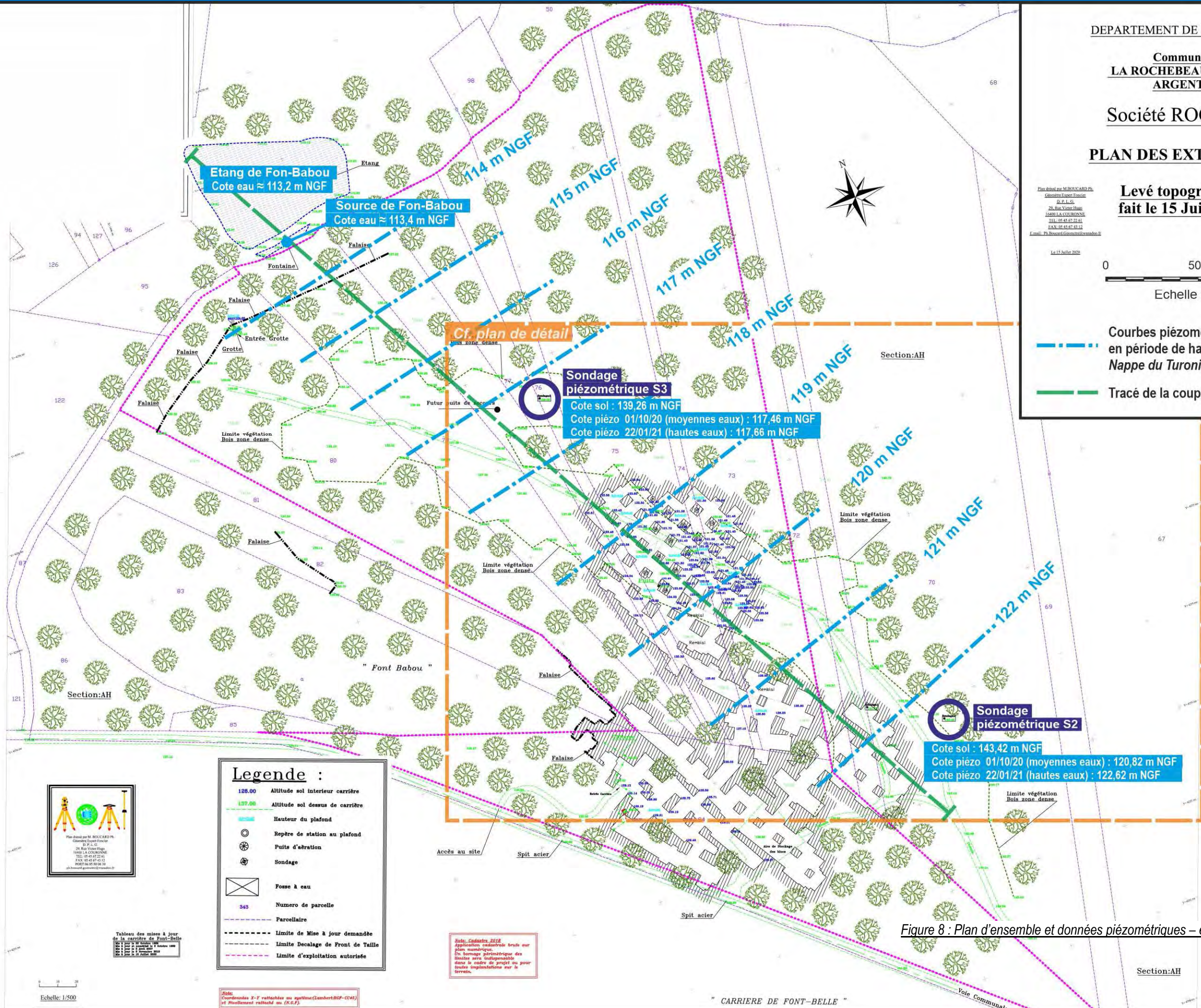


*Figure 7 : Coupe piézométrique interprétative*



— — — — — Courbes piézométriques interprétatives  
en période de hautes eaux (22/01/2021)  
Nappe du Turonien

— — — — — Tracé de la coupe jointe



**Legende :**

|  |        |                                    |
|--|--------|------------------------------------|
|  | 128.00 | Altitude sol interieur carrière    |
|  | 137.00 | Altitude sol dessus de carrière    |
|  |        | Hauteur du plafond                 |
|  |        | Repère de station au plafond       |
|  |        | Puits d'abstraction                |
|  |        | Sondage                            |
|  |        | Fosse à eau                        |
|  | 545    | Numero de parcelle                 |
|  |        | Parcellaire                        |
|  |        | Limite de Mise à jour demandée     |
|  |        | Limite Decalage de Front de Taille |
|  |        | Limite d'exploitation autorisée    |

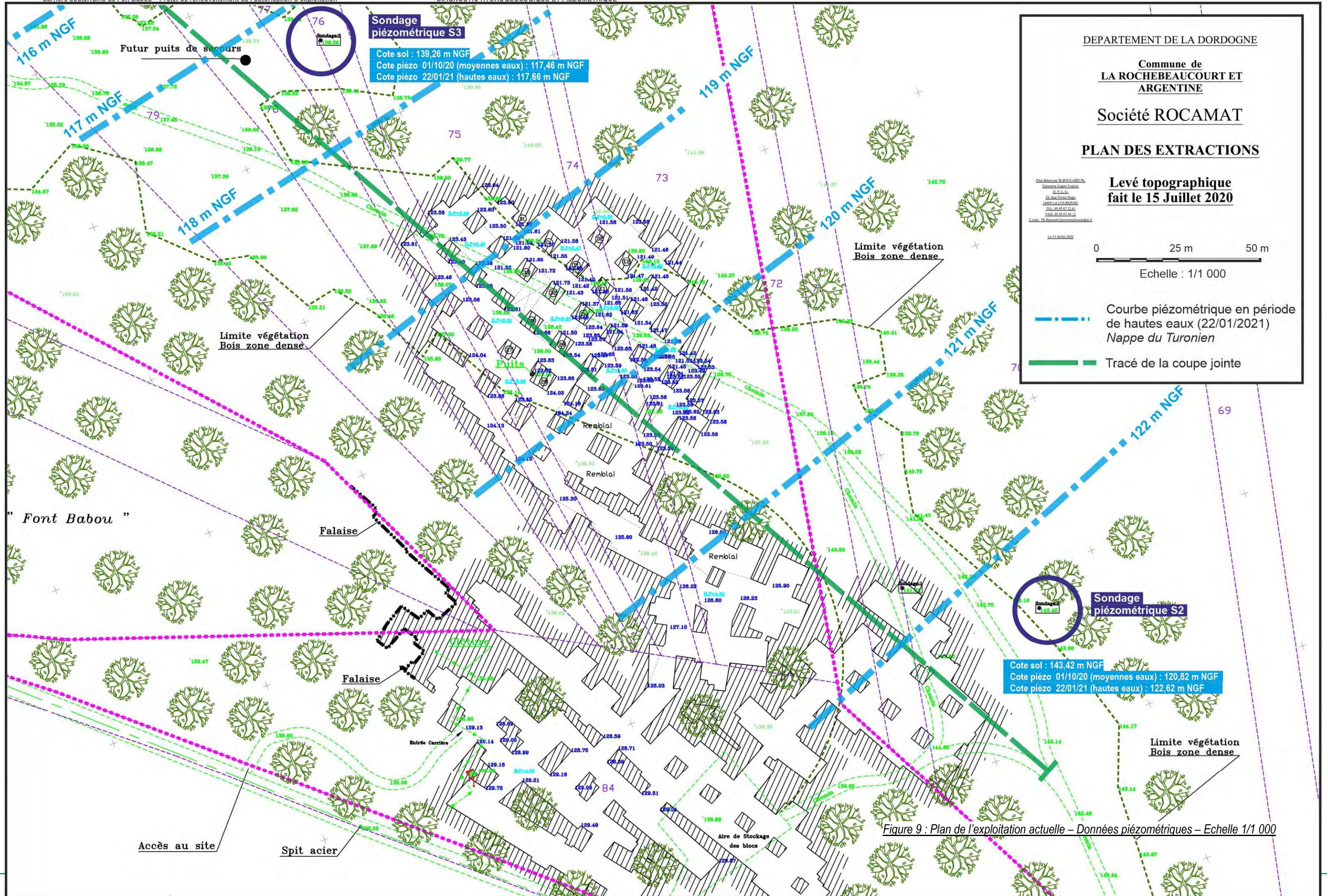


Tableau des mises à jour de la carrière de Font-Belle

| Date       | Contenu              |
|------------|----------------------|
| 15/07/2020 | Levé topographique   |
| 15/07/2020 | Plan des extractions |
| 15/07/2020 | Plan de coupe jointe |
| 15/07/2020 | Plan de situation    |
| 15/07/2020 | Plan de détail       |

**Nota :**  
Cadastré 2018  
Application cadastrale brute sur plan numérisé.  
Ce bornage piézométrique des limites sera inscriptible dans le cadre de projet ou toutes implantations sur le terrain.

Figure 8 : Plan d'ensemble et données piézométriques – échelle 1/2 000



DEPARTEMENT DE LA DORDOGNE

Commune de  
**LA ROCHEBEAUCOURT ET  
ARGENTINE**

**Société ROCAMAT**

**PLAN DES EXTRACTIONS**

**Levé topographique  
fait le 15 Juillet 2020**

Plan réalisé par M. BUCARD Ph.  
Géomètre Expert Liberté  
10, P. L. G.  
20, Rue Victor Hugo  
33000 LA ROCHEBEAUCOURT  
Tél. : 05 49 67 51 41  
Fax : 05 49 67 41 12  
E-mail : Ph.Bucard@commerciales.com

Le 15 Juillet 2020  
0 25 m 50 m

Echelle : 1/1 000

— — — — — Courbe piézométrique en période de hautes eaux (22/01/2021) *Nappe du Turonien*  
— — — — — Tracé de la coupe jointe

## VII. INTERPRETATION

Le diagnostic hydrogéologique et piézométrique réalisé dans le cadre de cette mission a mis en évidence les principales informations suivantes :

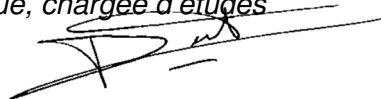
- La nappe souterraine la moins profonde à l'emplacement de la carrière souterraine est la nappe libre qui circule dans les calcaires du Turonien moyen et supérieur (période du Crétacé Supérieur).
- Les forages les plus proches captent les eaux profondes captives du Jurassique supérieur, indépendantes des nappes souterraines sus-jacentes et faiblement vulnérables : ces captages ne sont pas susceptibles d'être influencés par cette exploitation de carrière
- Au droit et dans l'environnement proche de la carrière, la nappe du Turonien supérieur et moyen s'écoule vers le nord-ouest, en direction du vallon de *Fon Babou*, où elle donne naissance à une source privée qui contribue à l'alimentation d'un étang de loisirs.
- A l'aplomb du réseau actuel des galeries souterraines, l'interprétation des mesures réalisées en hautes eaux (22/01/2021) conduit à une surface piézométrique située entre les cotes 122,5 et 118,5 du Sud-est vers le Nord-ouest. Ceci correspond à une profondeur comprise entre 1,5 et 7 m sous la base actuelle des galeries, dont le point le plus bas se situe vers la cote 121,4 m NGF (*source : plan topographique ROCAMAT du 15/07/2020*).  
Il est à souligner que l'on peut s'attendre, lors de périodes exceptionnellement humides, à ce que le niveau de la nappe soit supérieur à ces mesures. Toutefois, le battement relativement faible de la nappe dans ce contexte tend à limiter les possibilités de remontée de ce niveau même en période de très hautes eaux.

Dans le cadre de la poursuite de l'exploitation de cette carrière souterraine, ce diagnostic conduit aux préconisations suivantes :

- Il conviendra de continuer à éviter les interférences directes entre les travaux d'exploitation et les écoulements souterrains, de façon à ne pas perturber ces écoulements libres (par effet de drainage par exemple). Des arrivées d'eau souterraines dans les galeries génèreraient par ailleurs de très fortes contraintes d'exploitation.
- Ceci se traduira par le maintien de la base des galeries d'exploitation au-dessus du niveau de plus hautes eaux de la nappe souterraine du Turonien. **La carte piézométrique établie en période de hautes eaux le 22/01/2021 donne une indication de ce niveau de base minimal d'extraction, en fonction de l'emplacement des galeries actuelles et futures. Toutefois, afin de prendre en compte une remontée supplémentaire de ce niveau lors de futures périodes de très hautes eaux, une marge de sécurité, de l'ordre de 1 mètre au minimum, est conseillée.**
- Les mesures de protection habituelles et réglementaires liées à la prévention des risques de pollution devront continuer à être strictement appliquées.

Périgueux, le 19 mars 2021

**Sarah BERTAUX**  
Co-gérante,  
Géologue, chargée d'études



**Geneviève GALLAT**  
Co-gérante,  
Hydrogéologue



**ANNEXE :**  
**NOTE DE SYNTHÈSE CHIROPTÈRES**  
**(ENCEM)**



# Carrière de Font-Babou

Suivi Chiroptères 2020

Commune de  
**La Rochebeaucourt-Argentine (Dordogne)**

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>PRESENTATION ET CONTEXTE DU PROJET</b>                          | <b>2</b>  |
| <b>2.</b>   | <b>NOMINATION ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE LA NOTE</b>          | <b>2</b>  |
| <b>3.</b>   | <b>DESCRIPTION DU SITE</b>   | <b>2</b>  |
| <b>4.</b>   | <b>CYCLE DES CHIROPTERES ET ROLES DE GALERIES SOUTERRAINES.</b>    | <b>4</b>  |
| <b>5.</b>   | <b>INVENTAIRES DES CHAUVES-SOURIS</b>                              | <b>4</b>  |
| <b>5.1.</b> | <b>PRECEDENT SUIVI</b>   | <b>4</b>  |
| <b>5.2.</b> | <b>NOMINATION ET QUALIFICATION DES INTERVENANTS</b>                | <b>4</b>  |
| <b>5.3.</b> | <b>ENREGISTREMENTS ACOUSTIQUES</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>5.4.</b> | <b>RECHERCHE D'INDIVIDUS DANS LA CARRIERE EN PERIODE ESTIVALE</b>  | <b>5</b>  |
| <b>5.5.</b> | <b>RECHERCHE D'INDIVIDUS DANS LA CARRIERE EN PERIODE HIVERNALE</b> | <b>6</b>  |
| <b>5.6.</b> | <b>TABLEAU SYNTHETIQUE DES ESPECES OBSERVEES</b>                   | <b>6</b>  |
| <b>6.</b>   | <b>PRESENCE DES CHAUVES-SOURIS ET ACTIVITES DE LA CARRIERE</b>     | <b>12</b> |
| <b>7.</b>   | <b>CONCLUSION</b>  | <b>13</b> |

## 1. PRESENTATION ET CONTEXTE DU PROJET

La société ROCAMAT souhaite renouveler l'exploitation de sa carrière souterraine de roche massive, sur le territoire de la commune de La RocheBeaucourt-et-Argentine (24). A cette fin, un inventaire chiroptérologique a été réalisée par ENCEM en 2020.

L'objectif de la présente note est d'évaluer la présence des chiroptères dans la carrière en période estivale et hivernale, puis d'estimer si des mesures sont à mettre en place pour éviter des impacts du projet, ou favoriser la présence de chauve-souris dans la carrière.

## 2. NOMINATION ET QUALIFICATION DES AUTEURS DE LA NOTE

Deux personnes du bureau d'études ENCEM sont intervenues dans la réalisation de cette note :

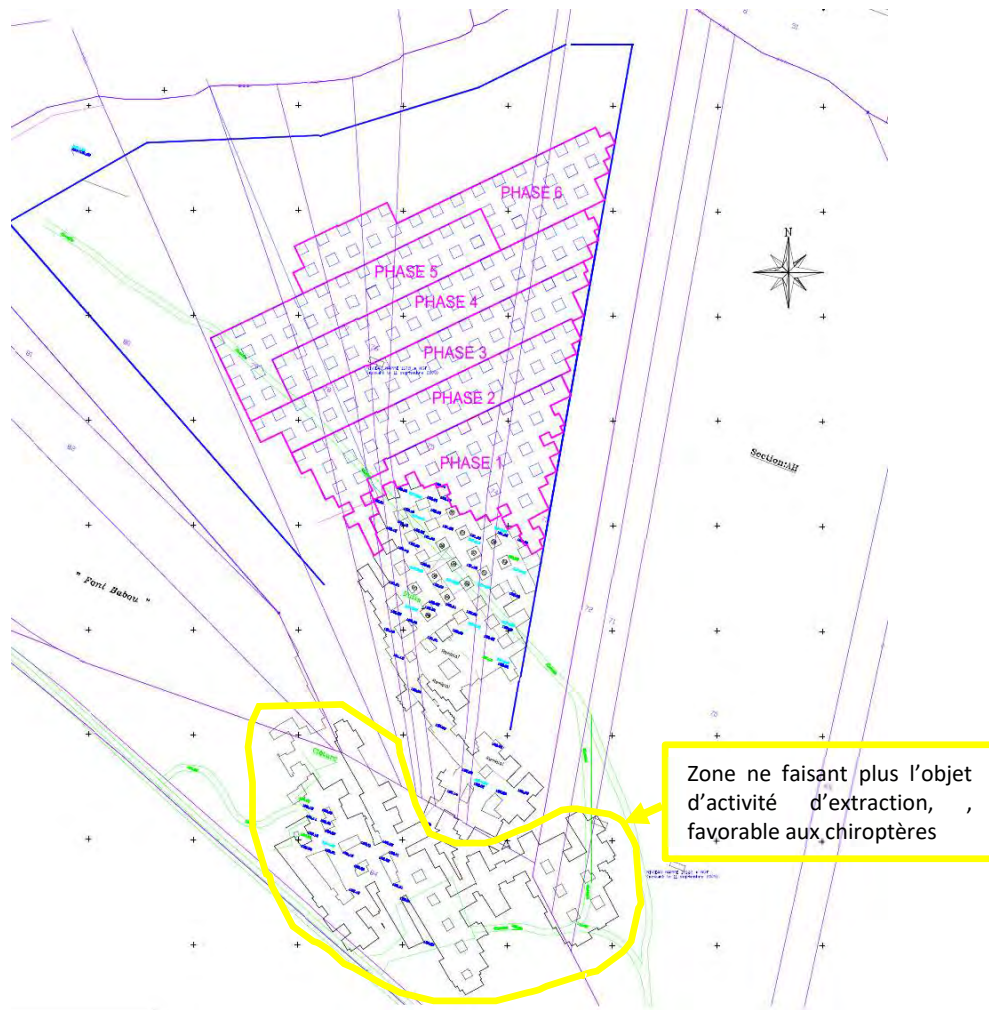
| Nom de la personne    | Domaine de compétences | Fonction  |
|-----------------------|------------------------|---|
| Matthieu de Montecler | Ecologue fauniste      | Visite estivale, le 04/08/2020                          |
| Tomas POBLET          | Ecologue fauniste      | Visite hivernale, le 16/12/2020<br>Rédaction de la note |

## 3. DESCRIPTION DU SITE

La carrière souterraine se présente sous la forme de galeries de 6 mètres de large pour 7 mètres de haut en moyenne, avec des piliers de 6 mètres de section. Le site ne dispose que d'une seule entrée, d'un puits d'aération équipé d'un système de ventilation, et d'un groupe électrogène proche de l'entrée. Les blocs extraits sur le site sont acheminés par des chargeurs sur roues et sont entreposés en attente de transport sur une aire de stockage à l'extérieur.

Le site souterrain occupe actuellement une surface d'environ 1,3 hectare et se divise en deux sections, une section en cours d'exploitation au fond du site, en direction du Nord, et une autre qui n'est plus en exploitation depuis le milieu des années 1990, proche de l'entrée du site. La demande de renouvellement se compose de 6 phases de 5 ans, orientant l'exploitation vers le Nord-ouest, comme décrit sur le plan ci-après ;





**Portion sud de la carrière, non exploitée actuellement.**



**Sciages horizontaux effectués par la haveuse**

Les blocs de roche massive d'une hauteur de 1 à 2 mètres et une largeur de 2 à 3 mètres sont extraits par la technique dite de havage-rouillage ; une haveuse automotrice pré-découpe horizontalement le front de taille, délimitant sur une profondeur d'environ 1,50 m deux ou trois bancs de hauteur égale, une coupe est faite au toit d'une part, 2 coupes à mi-hauteur d'autre part, et la dernière au sol.

Les sciages verticaux (opération de rouillage) sont ensuite effectués au moyen de haveuses ou de haveuse-rouilleuse. Les carriers terminent le pré-découpage de 8 ou 10 blocs par façade.

La carrière n'est en exploitation qu'en période hivernale 4 mois par an, ce planning passera à 6 mois par an dans le cadre du renouvellement. En 2020, la carrière n'a été exploitée que à partir du mois de novembre.

## **4. CYCLE DES CHIROPTERES ET ROLES DE GALERIES SOUTERRAINES.**

---

En hiver, lorsque la température extérieure devient fatale aux insectes, les chauves-souris hibernent soit isolément, soit en groupe, dans des cavités (grottes, ponts, souterrains, arbres creux, ...) qui présentent des caractéristiques d'humidité et de température propres à chaque espèce. Généralement ces sites d'hivernage ont comme caractéristiques d'être des milieux tamponnés qui leur garantissent une température positive (8 à 10° en moyenne) et une hygrométrie suffisamment importante pour éviter le dessèchement de leur membrane alaire. Il est important de noter que durant cette période, les chauves-souris sont particulièrement vulnérables et tout dérangement peut être fatal à la survie des espèces présentes.

Au printemps, la reprise d'activité s'accompagne d'un transit vers leurs gîtes d'été et leurs terrains de chasse. A partir de mai, les femelles se regroupent en nombre plus ou moins important selon les espèces pour la mise bas. Les femelles gestantes colonisent des endroits chauds, calmes et sombres comme par exemple des arbres creux, des greniers, des ponts ou des grottes. Dans ces gîtes de mise bas les femelles donneront naissance à leur unique petit de l'année, parfois à des jumeaux.

En période estivale et automnale, les chiroptères se rassemblent à l'entrée des galeries souterraines pour se livrer, entre autres, à des activités de chasse et d'accouplement. C'est ce qu'on appelle le phénomène du swarming.

Les galeries peuvent également servir de reposoir nocturne ou diurne pour les chiroptères en période d'activité.

## **5. INVENTAIRES DES CHAUVES-SOURIS**

---

### **5.1. PRECEDENT SUIVI**

Le site a fait l'objet d'un suivi hivernal des chauves-souris le 18/12/2018, réalisé par le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin. Ce suivi avait permis de dénombrer 23 Grands Rhinolophes et 8 Petits Rhinolophes dans la zone non hors exploitation de la carrière.

### **5.2. NOMINATION ET QUALIFICATION DES INTERVENANTS**

Deux personnes du bureau d'études ENCEM sont intervenues dans la réalisation de cette note :

| Nom de la personne    | Domaine de compétences | Fonction  |
|-----------------------|------------------------|---|
| Matthieu de Montecler | Ecologue fauniste      | Visite estivale, le 04/08/2020                          |
| Tomas POBLET          | Ecologue fauniste      | Visite hivernale, le 16/12/2020<br>Rédaction de la note |

### 5.3. ENREGISTREMENTS ACOUSTIQUES

Une soirée d'écoute a eu lieu à l'entrée de la carrière, le 04/08/2020 grâce à la réalisation d'une session d'enregistrement manuelle à l'aide d'un détecteur d'ultrasons de type Pettersson D240X de 22h à 22h30. Les signaux ultrasonores sont captés puis enregistrés sur l'appareil pour être ensuite analysés sur ordinateur (logiciel batsound) selon la méthode décrite par Michel Barataud. Le tableau ci-dessous dresse la liste des espèces contactées par cette méthode et le nombre de contacts retenus.

| Espèces contactés   |                                  | Indice d'activité brut (nombre de contact par heure) |
|---------------------|----------------------------------|--|
| Nom commun          | Nom latin                        |  |
| Pipistrelle commune | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 8  |
| Pipistrelle de Kuhl | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | 2  |
| Chiro sp.           | -                                | 6  |
| <b>TOTAL</b>        |                                  | <b>16</b>  |

Seules les Pipistrelle commune et Pipistrelle de khul ont pu être déterminées en vol à l'entrée de la carrière. Ces chauve-souris, anthropophiles dans le choix de leurs gîtes, chassent dans une grande variété de milieux ouverts ou semi-ouverts. Elles gîtent très probablement dans les bâtiments, villes ou villages à proximité et viennent chasser le long des espaces boisés autour du site. L'activité constatée était ce soir-là assez faible, l'entrée de la carrière ne semble pas être un lieu très propice à la chasse de chiroptères.

### 5.4. RECHERCHE D'INDIVIDUS DANS LA CARRIERE EN PERIODE ESTIVALE

Une recherche d'individus dans l'ensemble de la portion de carrière non soumise à exploitation a été réalisée en journée, le 04/08/2020.

L'ensemble de la cavité non exploitée depuis une trentaine d'année est tapissé au sol de nombreux tas de guano, signe que la cavité est fréquentée en période estivale par les chauves-souris. Les chiroptères sont très mobiles en période estivale et changent très fréquemment de gîte d'une nuit à l'autre. La visite ponctuelle d'une cavité en période estivale n'est pas forcément représentative de sa fréquentation tout au long de la période d'activité estivale.

8 individus appartenant à 3 espèces et groupes d'espèces ont été identifiés. 3 grands Rhinolophe ont été observés accrochés sur le plafond de la cavité, 3 grand Murin dans des fissures et sur des parois, et 2 Murin non identifiés, probablement Murin à moustache, ont été observés le long des parois.

| Espèce/Groupe observés en période estivale |                                    | Nombre d'individus observés |
|--|------------------------------------|-----------------------------|
| Nom commun                                 | Nom latin                          |                             |
| Petit Rhinolophe                           | <i>Rhinolophus hipposideros</i>    | 3                           |
| Grand Murin                                | <i>Myotis myotis</i>               | 3                           |
| Murin à moustaches/d'alcaathoe             | <i>Myotis mystacinu /alcaathoe</i> | 2                           |



Petit Rhinolophe, le 04/08/20 dans les galeries non exploitées



Grand murin, le 04/08/20 dans les galeries non exploitées

## 5.5. RECHERCHE D'INDIVIDUS DANS LA CARRIERE EN PERIODE HIVERNALE

Comme lors de la prospection estivale, la visite hivernale s'est déroulée en prospectant à la lampe l'ensemble de la cavité non exploitée. Une visite rapide dans la partie exploitée a également été menée pour vérifier l'absence d'individus. 52 chauves-souris ont été observées dans la partie non exploitée de la carrière, aucune n'a été observée dans la portion en cours d'exploitation.

Le grand Rhinolophe est très bien représenté sur le site, plusieurs individus isolés, et surtout un groupe de 39 individus ont été observés dans la partie la plus profonde de la carrière. 7 Petits Rhinolophe ont été observés isolément et repartis dans toutes les galeries. L'on observe par rapport au suivi de l'hiver 2018, un nombre plus important de Grands Rhinolophe (près du double) et un nombre équivalent de Petits Rhinolophe.

2 Murin à oreilles échancrées ont également été observés dans un renforcement du plafond.

| Espèce/Groupe observés en période hivernale |                                  | Nombre d'individus observés |
|---|----------------------------------|-----------------------------|
| Nom commun                                  | Nom latin                        |                             |
| Petit Rhinolophe                            | <i>Rhinolophus hipposideros</i>  | 7                           |
| Grand Rhinolophe                            | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | 43                          |
| Murin à oreilles échancrées                 | <i>Myotis emarginatus</i>        | 2                           |



**Groupe de Grands Rhinolophes, le 16/12/2020 dans les galeries non exploitées**



**Petit Rhinolophe, le 16/12/2020 dans les galeries non exploitées**

## 5.6. TABLEAU SYNTHETIQUE DES ESPECES OBSERVEES

Le tableau ci-dessous dresse la liste des espèces observées en 2020 sur le site ainsi que leur statut de protection et de conservation.

SOCIETE Rocamat (24) – Carrière de Rochebeaucourt-Argentine  
**Suivi Chiroptères 2020**

| Nom français                                  | Nom scientifique                 | Directive Habitats | Législation France | Rareté nationale | Liste rouge France (2018) | Liste rouge Aquitaine (2015) | Fréquentation sur le site      |
|---|----------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <i>Espèces déterminées avec certitude</i>     |                                  |                    |                    |                  |                           |                              |                                |
| Pipistrelle commune                           | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | IV                 | 2                  | TC               | NT                        | LC                           | Chasse l'entrée de la carrière |
| Pipistrelle de Kuhl                           | <i>Pipistrellus kuhlii</i>       | IV                 | 2                  | AC               | LC                        | LC                           | Chasse l'entrée de la carrière |
| Murin à oreille échancrées                    | <i>Myotis emarginatus</i>        | II - IV            | 2                  | PC               | LC                        | LC                           | Gîte hivernal                  |
| Petit Rhinolophe                              | <i>Rhinolophus hipposideros</i>  | II - IV            | 2                  | PC               | LC                        | LC                           | Gîte hivernal et estival       |
| Grand Rhinolophe                              | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | II - IV            | 2                  | PC               | LC                        | LC                           | Gîte hivernal                  |
| Grand murin                                   | <i>Myotis myotis</i>             | II - IV            | 2                  | PC               | LC                        | LC                           | Gîte estival                   |
| <i>Espèces non déterminées avec certitude</i> |                                  |                    |                    |                  |                           |                              |                                |
| Murin à moustache                             | <i>Myotis mystacinus</i>         | IV                 | 2                  | AC               | LC                        | LC                           | Gîte estival                   |
| Murin d'alcahoë                               | <i>Myotis alcahoë</i>            | IV                 | 2                  | PC               | LC                        | NT                           | Gîte estival                   |

Législation France : 2 = « Protection individus et habitats », 3 = « Protection individus » de l'arrêté du 23 avril 2007

Listes rouges : LC = « Préoccupation mineure », NT = « Quasi-menacé », VU = « Vulnérable » ; EN = « En danger » ; CR = « En danger critique d'extinction ».

Rareté : TC = « Très commun », C = « Commun », AC = « Assez commun », PC = « Peu commun », AR = « Assez rare », R = « Rare », TR = « Très rare ».

Directive Habitat : II = « Annexe II », IV = « Annexe IV ».

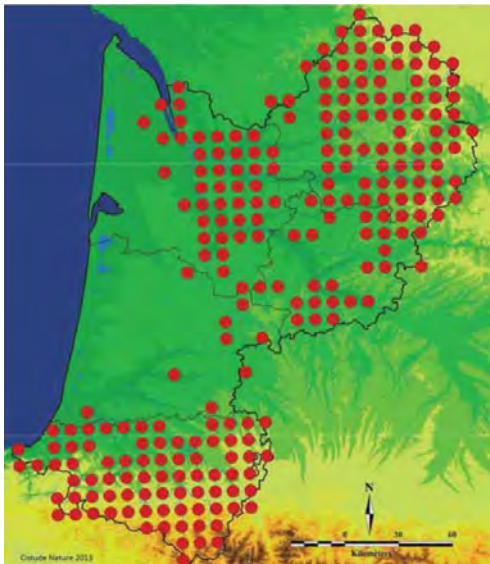
Les espèces ayant été observées dans la cavité sont décrites ci-dessous :

**PETIT RHINOLOPHE (*RHINOLOPHUS HIPPOSIDEROS*)**

L'espèce est liée aux forêts de feuillus ou mixtes. En hiver, il recherche tout type de cavité souterraine (carrière, galeries, caves, ponts creux...). En été, on le trouvera souvent en milieu anthropique (combles, chaufferies, cheminées, recoins divers) ainsi qu'en cavité souterraine. Pour sa chasse, il ne s'éloigne guère de ses gîtes et privilégie les massifs anciens de feuillus coupés de rivières ainsi que les mosaïques d'habitat (pâtures bocagères notamment). L'espèce est sensible à la disparition de ses gîtes lors de la réfection de bâtiments ou l'abandon du patrimoine bâti. Il faut ajouter à cela la dégradation de ses milieux de chasse, suite à l'extension des zones de cultures céréalières au détriment des prairies, couplée à l'arasement des ripisylves ou la conversion des forêts de feuillus en plantations de résineux.

L'espèce a été observée dans la cavité en été (3 individus) et en hiver (7 individus), des individus isolés fréquentent donc les galeries abandonnées tout au long de l'année.

**Illustration : Répartition du Petit Rhinolophe en Aquitaine (2011-2013) – LPO Aquitaine – Cistude Nature.**



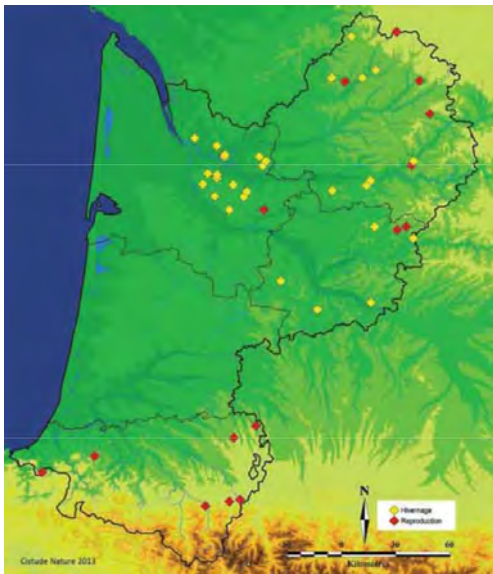
**Petit Rhinolophe, (M. Gauvain, 2004) CC BY-SA**

**GRAND MURIN (*MYOTIS MYOTIS*)**

Cavernicole en hiver et fréquentant les charpentes chaudes et gîtes souterrains en été, l'espèce recherche pour sa chasse les vieilles forêts avec peu de sous-bois, ainsi que les prairies pâturées et les pelouses. Les principales menaces pour cette espèce sont la modification des milieux propices à la chasse, avec les modifications des pratiques agricoles ou l'enrésinement. La réfection des bâtiments ou le développement des éclairages sur les édifices publics sont aussi responsables de la disparition de nombreuses colonies.

3 individus isolés ont été observés dans les galeries en période estivale, mais aucun lors du passage hivernal.

**Illustration : Répartition du Grand Murin en Aquitaine (2011-2013) – LPO Aquitaine – Cistude Nature.**



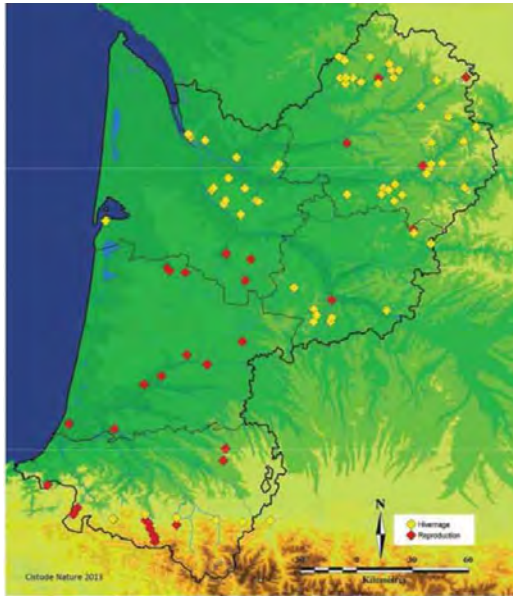
**Grand murin, (M. Werner, 2005) CC BY-SA**

**GRAND RHINOLOPHE (*RHINOLOPHUS FERRUMEQUINUM*)**

Cavernicole en hiver, cette espèce utilise en été différents types de gîtes allant des cavités souterraines aux caves et combles de bâtiments pour y établir les colonies de mise-bas. Il chasse préférentiellement au sein de pâtures entourées de haies bien développées, de vergers, jardins, ripisylves, ou encore forêts de feuillus. La fréquentation importante de certains sites souterrains peut être préjudiciable à cette espèce sensible au dérangement. De plus, le développement des zones de sylviculture, l'intensification agricole, la disparition des bocages diminuent les milieux favorables au Grand rhinolophe.

43 grand Rhinolophes ont été observés dans les cavités le 16/12/20, dont un groupe de 39 dans le secteur le plus reculé du site. Le site semble ainsi présenter un fort intérêt pour l'hivernage de cette espèce.

**Illustration : Répartition du Grand Rhinolophe en Aquitaine (2011-2013) – LPO Aquitaine – Cistude Nature**



**Grand Rhinolophe, (M. Jullion, 2008) CC BY-SA**

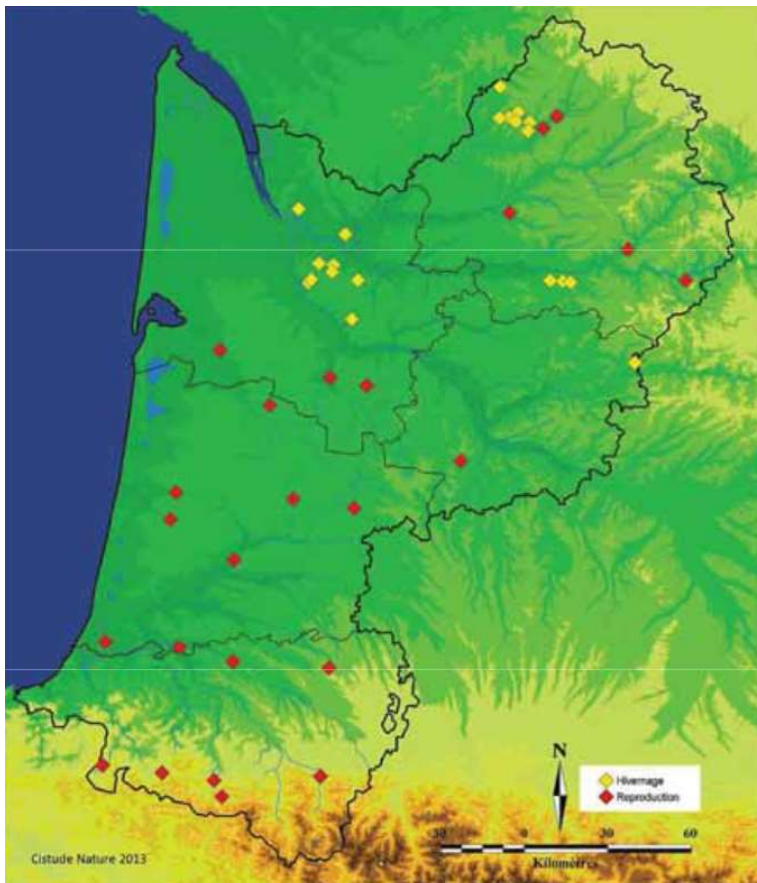


**MURIN À OREILLE ÉCHANCRÉES (MYOTIS EMARGINATUS)**

Cavernicole en hiver et fréquentant majoritairement les gîtes anthropiques en été, l'espèce recherche pour sa chasse les milieux boisés feuillus, les vallées de basse altitude, les milieux ruraux et les jardins. Les principales menaces qui pèsent sur cette espèce sont la modification des milieux propices à la chasse et la disparition des proies, avec l'extension de la monoculture céréalière ou forestière et la disparition de l'élevage extensif. La fréquentation importante de certains sites souterrains ou leur fermeture pour mise en sécurité sont également problématiques. Enfin, la disparition des gîtes de mise-bas, suite à la rénovation des combles ou le traitement des charpentes sont aussi responsables de la disparition de colonies.

Deux individus isolés ont été observés lors du passage hivernal dans un renforcement du plafond dans une des galeries.

**Illustration : Répartition du Murin à oreilles échanrées en Aquitaine (2011-2013) – LPO Aquitaine – Cistude Nature**



Murin à oreilles échanrées, (G. San Martin, 2007) CC BY-SA

## 6. PRESENCE DES CHAUVES-SOURIS ET ACTIVITES DE LA CARRIERE

La portion de la carrière dans laquelle ont été observées les chauves-souris, n'est plus exploitée depuis le milieu des années 1990. L'exploitant ne prévoit pas de revenir exploiter dans ce secteur ou d'y mener quelconques activités. Cette zone est entièrement dédiée aux chauves-souris, et l'exploitant souhaite maintenir ces galeries dans ce but. Ces galeries présentent des aspects d'humidité et de température favorables aux chauves-souris (température constante et présence de quelques faibles résurgences d'eau qui augmentent par endroit l'humidité de l'air). Ces conditions sont plutôt favorables pour l'hibernation des chauves-souris.



**Galerie dans la zone non exploitée**

Afin de prévenir l'installation d'individus (en période d'hivernage ou estival) dans la portion en cours d'exploitation du site, un portail hermétique a été installé entre les deux portions de la carrière. Ce portail est fermé lorsque qu'aucune activité n'a lieu sur le site (la nuit et tout au long de la période estivale). Cette porte à lanières PVC empêche, lorsqu'elle est fermée, le passage de chauve-souris, préservant ainsi l'installation d'individus dans la zone en cours d'exploitation, et ainsi le risque de dérangement ou de destruction d'individus lors des activités d'extraction.

L'étendue des campagnes de travail dans la carrière est limitée. Ils sont actuellement de 4 mois et vont passer à 6 mois dans le cadre de la demande de renouvellement d'exploitation.

Le site dispose d'un groupe électrogène, placé à l'entrée du site. En 2020, ce générateur a été allumé en novembre, soit après une installation probable des Rhinolophes pour leur hibernation. Le bruit peut-être une source de dérangement pour les chiroptères. Or, ce dernier est placé dans une zone éclairée, aucun individu n'est susceptible de se placer à proximité du groupe électrogène pour hiberner à cause de la lumière. Le Nombre et la taille des galeries laissées libres pour les chauves-souris sont suffisamment grandes pour que le groupe électrogène ne soit pas audible. La sortie du pot d'échappement du groupe électrogène est positionnée à l'extérieur du site, ainsi les gaz produits sont évacués à l'air libre, et ne diffusent pas dans les zones de repos des chiroptères.



**Porte hermétique à lanières de PVC entre les deux parties du site**



**Grille du conduit d'aération à l'extérieur du site**

Les véhicules évacuant les blocs vers l'extérieur passent devant les galeries abandonnées fréquentées par les chiroptères, sur une piste éclairée de spots lumineux. Cette portion est très courte et proche de l'entrée du site souterrain, la plupart des individus ont été observés en période hivernale dans les parties profondes des galeries, loin de l'entrée. Le dérangement provoqué par le passage des véhicules semble faible car éloigné des zones de présence des chauves-souris. De plus, le nombre d'engins transportant les blocs est limité : un chargeur sur pneus.

Le site en exploitation dispose d'un dispositif d'aérage comprenant un conduit de ventilation positionné dans un puits vertical donnant sur l'extérieur, créant ainsi un possible autre accès aux chauves-souris à la zone d'exploitation que ne peut empêcher la porte à lanière. Cependant, la taille des ouvertures de la grille placée sur ce puits d'aération empêche toute entrée de chiroptères.

## **7. CONCLUSION**

---

Le site présente un intérêt certain au niveau régional pour l'hivernage des chauves-souris (52 individus observés en 2020 dont 43 Grand Rhinolophe) et semble représenter un site de repos pour individus isolés en période d'activité (8 individus de 3 espèces différentes observés ponctuellement, nombreuses traces de guano dans l'ensemble des galeries).

Le renouvellement de la carrière se tiendra dans la même emprise et sera géré selon les mêmes conditions d'exploitation qu'actuellement, ce qui n'impactera pas la présence des chauves-souris sur le site. L'exploitant veillera à maintenir fermée la porte à lanière de PVC et l'entretenir si des dysfonctionnements sont observés. Dans ces conditions, aucune mesures supplémentaires n'est à mettre en place concernant la présence des chauves-souris sur le site.

Si un remblai des galeries devait être prévu lors de la remise en état du site en fin d'exploitation, ce remblai ne devrait être fait que sur quelques mètres afin de laisser au moins 3 mètres de hauteur le long des galeries pour conserver son attrait pour les chauves-souris. **Ces opérations de remblais ne devront pas intervenir en période hivernale.**

# **ANNEXE : ETUDE D'AERAGE (ROCAMAT)**



**ROCAMAT**

Carrière de FONTBELLE

*Département de la Dordogne*

**DOSSIER TECHNIQUE  
D'AERAGE**

Sommaire

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | PREAMBULE.....                                  | 3 |
| 2   | DETERMINATION DES DEBITS D'AIR NECESSAIRE.....  | 3 |
| 2.1 | Généralités.....                                | 3 |
| 2.2 | Calcul des débits d'air.....                    | 3 |
| 2.3 | Résultats.....                                  | 4 |
| 3   | MISE EN ŒUVRE DU CIRCUIT D'AERAGE.....          | 4 |
| 3.1 | Généralités.....                                | 4 |
| 3.2 | Dimension et installation des ventilateurs..... | 5 |
| 3.3 | Remarques concernant le risque incendie.....    | 5 |

## **1 PREAMBULE**

La présente étude a pour objectif de :

- déterminer les besoins réels en air frais en fonction de la puissance des engins diesel en activité dans la carrière et en fonction de leur circuit de circulation,
- organiser et étudier l'aérag sur une période d'exploitation suffisamment longue permettant d'assurer, indépendamment des conditions climatiques extérieures, les débits d'air nécessaires pour maintenir les teneurs en gaz nocifs en dessous des limites réglementaires.

## **2 DETERMINATION DES DEBITS D'AIR NECESSAIRE**

### **2.1 Généralités**

L'exploitation, qui produit peu de poussières, ne nécessite pas la mise en place d'engins à forte puissance thermique et est réalisée par un personnel peu nombreux.

Le débit d'air à assurer dans le secteur d'exploitation sera donc celui nécessaire pour diluer les gaz d'échappement des moteurs diesel des engins en service dans la carrière.

### **2.2 Calcul des débits d'air**

La puissance des moteurs diesel à considérer pour le calcul du débit d'air est celle effectivement développée par les engins susceptibles d'être simultanément en service dans l'ensemble de la carrière, c'est à dire une puissance totale de 72 CV.

On calcule le débit d'air nécessaire, selon la norme R352 de la CRAM à raison de 0.05 m<sup>3</sup>/seconde par CV.

## 2.3 Résultats

Le débit d'air frais nécessaire dans la carrière a été calculé en fonction de la puissance totale des engins diesel susceptibles d'y fonctionner et du temps de fonctionnement.

| MATERIEL                 | PUISSANCE (CV) | TAUX DE FONCTIONNEMENT (%) | PUISSANCE EFFECTIVE (CV) | BESOIN (m3/s) |
|--------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|---------------|
| Chariot élévateur HYSTER | 163            | 30                         | 50                       |               |
| Chargeuse                | 60             | 30                         | 18                       |               |
| Ariane                   | 55             | 8                          | 4                        |               |
| <b>TOTAL:</b>            |                |                            | <b>72</b>                | <b>3.60</b>   |

Le cas présenté est le plus défavorable, à savoir que tous les engins fonctionnent en même temps.

Dans ce cas, la puissance des moteurs diesel en service est de 72 CV, ce qui nécessite un débit d'air de 3.60 m<sup>3</sup>/s, selon la norme R352 de la CRAM.

## 3 MISE EN ŒUVRE DU CIRCUIT D'AERAGE

### 3.1 Généralités

La mise en œuvre du circuit d'aérag sera réalisée en canalisant l'air le long des circuits de circulation des engins diesel, depuis l'entrée d'air de la carrière jusqu'au secteur d'exploitation.

Le circuit d'aérag sera choisi en fonction de contraintes liées à l'exploitation et à la circulation des engins diesel.

Le principe consiste à obstruer les ouvertures de pilier à l'aide de bâches tendues de part et d'autre du circuit de circulation choisi.

Le circuit ainsi constitué sera pris en charge par un ventilateur mécanique prévu pour y faire circuler le débit d'air voulu.

Compte tenu du fait que les chantiers d'extraction sont concentrés en une seule zone de la carrière, il a été retenu le principe d'un seul circuit d'aérag.

L'entrée d'air frais se fera au niveau des entrées de la carrière. La sortie de l'air vicié se fera au niveau de la sortie de secours qui débouche au jour par un puits. Afin de garantir un débit minimum de 3.60 m<sup>3</sup>/seconde, il sera installé un ventilateur mécanique.



### **3.2 Dimension et installation des ventilateurs**

La résistance aéraulique des voies ouvertes du fond est très faible et n'induit pas de perte de charge sensible.

La pression totale nécessaire au ventilateur ne dépend que des pertes de charge occasionnées par l'installation du ventilateur sur l'issue de secours.

2 ventilateurs sont nécessaires au niveau du chantier d'extraction. Le ventilateur d'une puissance de 5,5 kw a un débit de 2.5 m<sup>3</sup>/s, soit au total 5.0 m<sup>3</sup>/s.

Ces ventilateurs permettront de ventiler cette zone.

### **3.3 Remarques concernant le risque incendie**

Le risque d'incendie dans la carrière de FONTBELLE est essentiellement un risque de feu d'engin diesel (gas-oil, pneus, huiles ...). Afin de lutter efficacement contre un incendie éventuel, chaque engin est équipé d'un extincteur. Sur les engins récents, un système d'auto-extinction a été installé. Régulièrement le long des pistes, des extincteurs sont mis à disposition. Le parc extincteur est contrôlé une fois par an par une société extérieur. Les extincteurs non conformes sont remplacés.

Le personnel est également formé au risque incendie.

En cas incendie un système PTI permet de donner l'alerte et d'appeler les secours.

L'incendie peut se situer entre l'entrée principale de la carrière en un point quelconque des circuits de circulation des engins.

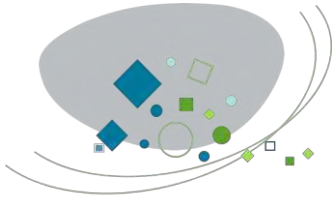
La présence d'un incendie dans la carrière aura pour conséquence de détruire, sous l'action de la chaleur dégagée, des bâches de canalisation du circuit d'aéragé, de dégager des fumées qui vont envahir les galeries situées en aval du feu.

Les fumées peuvent dans certains cas de figure être directement prises en charge par le ventilateur à travers les nouvelles liaisons ainsi créées.

Par conséquent, les chantiers d'exploitation sont, dans ces conditions, plus ou moins vite atteints par les fumées.

Dans ce cas, la consigne est de stopper immédiatement la ventilation mécanique afin de ralentir la propagation des fumées. L'ordre d'évacuation de la carrière est immédiat, et se fait en fonction de la situation du sinistre et du personnel, soit par l'entrée principale, soit par l'issue de secours.

# **ANNEXE : ETUDE DE STABILITE (ANTEA)**



ROCAMAT

ROCAMAT

## Rapport

# Carrière souterraine au lieu-dit « Font-Babou » sur la commune de La Rochebeaucourt-et-Argentine (24)

Actualisation de l'étude de stabilité (Mission G5)



Rapport n°A108805/version B– Mars 2021

Projet suivi par Nicolas CARPENTIER – 06.27.30.17.79 – nicolas.carpentier@anteagroup.com



## Fiche signalétique

### Carrière souterraine au lieu-dit « Font-Babou » sur la commune de La Rochebeaucourt-et-Argentine (24)

Actualisation de l'étude de stabilité (Mission G5)

| CLIENT  | SITE                                  |
|---|---------------------------------------|
| <b>ROCAMAT</b>                                  | Carrière Font-Babou                   |
| Artiges<br>86 300 CHAUVIGNY<br>M. Wilfrid PILON | 24 353 La Rochebeaucourt-et-Argentine |

| RAPPORT D'ANTEA GROUP                   |  |
|---|--|
| Responsable du projet                   | Nicolas CARPENTIER                                       |
| Interlocuteur commercial                | Nicolas CARPENTIER                                       |
|   | Implantation de Bordeaux                                 |
| Implantation chargée du suivi du projet | 05.57.26.02.80<br>secretariat.bordeaux-fr@anteagroup.com |
| Rapport n°                              | A108805  |
| Version n°                              | version B  |
| Votre commande et date                  | -  |
| Projet n°                               | AQUP200588   |

|             | Nom                   | Fonction   | Date         | Signature   |
|-------------|-----------------------|--|--------------|---|
| Rédaction   | BARRET Hugo           | Ingénieur d'étude                                  | Janvier 2021 |  |
| Approbation | CAPRENTIER<br>Nicolas | Responsable Activité<br>Ingénierie<br>Géotechnique | Mars 2021    |  |

## Suivi des modifications

| Indice<br>Version | Date<br>de révision | Nombre<br>de pages | Nombre<br>d'annexes | Objet des modifications  |
|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| <b>A</b>          | 26/01/2021          | 34                 | 1                   | Document initial         |
| <b>B</b>          | 31/03/2021          | 34                 | 1                   | Correction suite échange |
|                   |                     |                    |                     |                          |

# Sommaire

|  |    |
|--|----|
| 1. Introduction.....   | 7  |
| 1.1. Contexte et objectifs .....   | 7  |
| 1.2. Méthodes et moyens mis en œuvre .....   | 8  |
| 1.2.1. Documents disponibles.....  | 8  |
| 1.2.2. Programme de la mission.....  | 8  |
| 2. Contexte de l'étude .....   | 10 |
| 2.1. Contexte géographique et géomorphologique.....  | 10 |
| 2.1.1. Délimitation de la zone d'étude.....  | 10 |
| 2.1.2. Cadre géologique .....  | 11 |
| 2.2. Contexte hydrogéologique.....   | 11 |
| 2.3. Contexte géotechnique.....  | 12 |
| 3. Synthèse des données antérieures.....   | 13 |
| 3.1. Caractéristiques mécaniques de la roche .....   | 13 |
| 3.2. Conclusion de l'étude de stabilité de 2007 .....  | 14 |
| 3.2.1. Stabilité globale de la zone d'étude (stabilité des piliers).....                           | 14 |
| 3.2.2. Stabilité du toit de la zone d'étude .....  | 14 |
| 3.2.3. Stabilité propre à chaque pilier.....   | 15 |
| 4. Diagnostic de la carrière .....   | 16 |
| 4.1. Géométrie de la carrière .....  | 16 |
| 4.2. Observations géologiques et géotechniques .....   | 16 |
| 4.3. Caractéristiques mécaniques des roches .....  | 19 |
| 4.3.1. Données antérieures.....  | 19 |
| 4.3.2. Essais in situ au scléromètre .....   | 19 |
| 5. Analyse de la stabilité des carrières souterraines .....  | 21 |
| 5.1. Méthodologie de calcul.....   | 21 |
| 5.1.1. Stabilité des piliers .....   | 21 |
| 5.1.2. Stabilité du toit.....  | 22 |
| 5.2. Stabilité générale de la carrière projetée.....   | 23 |
| 5.2.1. Configuration étudiée .....   | 23 |
| 5.2.2. Résultats des calculs de stabilité globale (stabilité des piliers).....                     | 23 |
| 5.2.3. Résultats des calculs de stabilité du toit .....  | 24 |
| 5.3. Stabilité de la zone d'entrée.....  | 25 |
| 5.3.1. Configuration étudiée .....   | 25 |
| 5.3.2. Résultats des calculs de stabilité globale de la zone d'entrée (stabilité des piliers)..... | 25 |

---

|  |    |
|--|----|
| 5.3.3. Résultats des calculs de stabilité du toit .....  | 26 |
| 5.4. Stabilité de la zone sous route .....   | 27 |
| 5.4.1. Configuration étudiée .....   | 27 |
| 5.4.2. Résultats des calculs de stabilité globale de la zone d'entrée (stabilité des piliers) .....    | 27 |
| 5.4.3. Résultats des calculs de stabilité du toit .....  | 28 |
| 5.5. Stabilité à long terme des anciennes galeries .....   | 29 |
| 5.5.1. Configuration étudiée .....   | 29 |
| 5.5.2. Résultats des calculs de stabilité globale des anciennes galeries (stabilité des piliers) ..... | 29 |
| 5.5.3. Résultats des calculs de stabilité du toit .....  | 30 |
| 5.6. Stabilité de l'aire de stockage des blocs et de l'aire de chargement .....                        | 31 |
| 5.6.1. Configuration étudiée .....   | 31 |
| 5.6.2. Résultats des calculs de stabilité globale de la zone de stock (stabilité des piliers) .....    | 31 |
| 5.6.3. Résultats des calculs de stabilité du toit .....  | 32 |
| 6. Conclusion et recommandations .....   | 33 |
| 6.1. Conclusion .....  | 33 |
| 6.2. Recommandations .....   | 33 |

## Table des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Plan de situation de la carrière de Font-Babou (Géoportail)                            | 7  |
| Figure 2 : Plan de la carrière de Font-Babou (Rocamat) avec zones de relevés prévisionnelles      | 9  |
| Figure 3 : Extrait de vue aérienne des coteaux du lieu-dit « Font Babou »                         | 10 |
| Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Nontron (Source : BRGM)                              | 11 |
| Figure 5 : Fissure géologique ouverte avec remplissage argileux                                   | 17 |
| Figure 6 : Fissuration géologique avec développement de karst                                     | 17 |
| Figure 7 : Fissuration géologique avec développement de karst                                     | 18 |
| Figure 8 : Fissuration géologique avec développement de karst                                     | 18 |
| Figure 9 : Karst se développant au droit d'une fissure géologique                                 | 18 |
| Figure 10 : Fissure géologique karstique  | 18 |
| Figure 11 : Karst se développant au droit d'une fissure géologique (protégé par un grillage)      | 19 |
| Figure 12 : Karst se développant au droit d'une fissure géologique (toit protégé par un grillage) | 19 |
| Figure 13 : Géométrie de la zone d'entrée étudiée   | 25 |
| Figure 14 : Géométrie de la zone sous route étudiée   | 27 |
| Figure 15 : Géométrie du secteur des anciennes galeries   | 29 |
| Figure 16 : Géométrie de la zone de stockage des blocs  | 31 |

## Table des annexes

|            |  |
|------------|--|
| Annexe I : | Relevé de fissuration et des désordres |
|------------|--|



# 1. Introduction

## 1.1. Contexte et objectifs

L'entreprise ROCAMAT exploite une carrière souterraine située sur la commune de ROCHEBEAUCOURT-ET-ARGENTINE (24) au lieu-dit « Font Babou ».

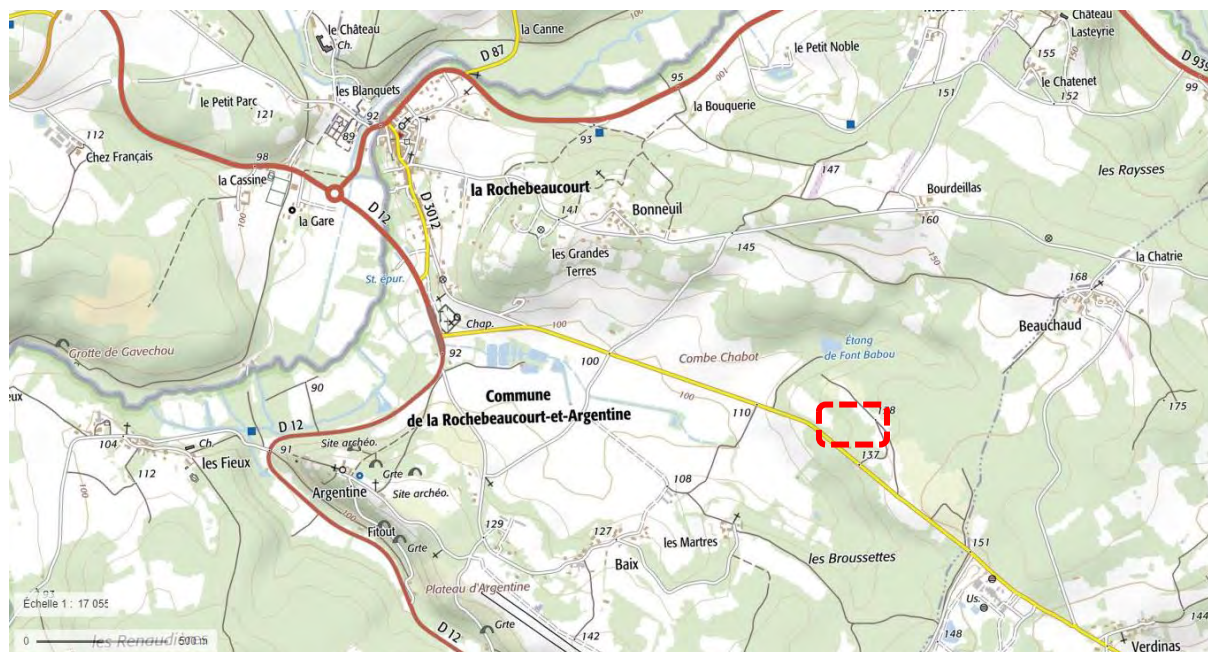


Figure 1 : Plan de situation de la carrière de Font-Babou (Géoportail)

L'entrée principale de la carrière en exploitation est située sous la parcelle cadastrale 84. La carrière actuelle se développe sur un seul niveau sous des friches boisées. La cote topographique du terrain naturel est estimée entre +130 et +150 m NGF.

L'arrêté préfectoral, relatif à l'autorisation d'exploitation, concerne les parcelles n°73 à 80 et n°84.

Une étude de stabilité a été menée en 2007 par la société Antea Group (rapport A47469B) définissant la géométrie théorique d'exploitation suivante :

Pour une hauteur d'exploitation des galeries de 7 m et afin de garantir un coefficient de sécurité satisfaisant, cette approche théorique conduit à recommander la géométrie suivante des piliers :

- Pour des hauteurs de recouvrement inférieures à 15 m (configurations 1 et 2) :
  - Section des piliers de 4.5 à 5.0 m de côté,
  - Largeur des galeries de 6.0 à 6.5 m,
  - Disposition des piliers en ligne.
- Pour des hauteurs de recouvrement de 15 à 25 m : augmentation de la largeur des piliers à : 6 x 6 m, en maintenant une largeur de galerie de 6 m (configuration 3 : taux de défrètement de 75%).

ROCAMAT souhaite déposer une demande de renouvellement d'exploiter la carrière, et a mandaté Antea Group pour une mission de diagnostic géotechnique (G5 au sens de la norme NF P 94-500) visant à compléter l'étude de stabilité initiale de 2007 sur les points suivants :

- Rocamat envisage un approfondissement de la carrière et compte tenu des essais déjà réalisés, souhaite connaître l'épaisseur maximale du recouvrement tout en gardant des coefficients respectables de tenue du toit à long terme ;
- L'entrée du site présente une faible épaisseur de recouvrement et il convient de vérifier la stabilité de la zone ;
- Vérification de la stabilité à long terme des anciennes galeries ;
- Avis sur l'impact de la présence d'une partie des anciennes galeries abandonnées sous la route ;
- Vérification de la stabilité de l'aire de stockage des blocs et de l'aire de chargement, situées au-dessus d'anciennes galeries.

## 1.2. Méthodes et moyens mis en œuvre

### 1.2.1. Documents disponibles

Dans le cadre de cette étude, les documents dont Antea Group dispose sont les suivants :

- Le plan topographique de la zone d'étude à l'échelle 1/500e levé par M. BOUCARD Géomètre expert en date du 04/12/2020 ;
- Les rapports d'études Antea Group antérieurs avec notamment la dernière étude de stabilité en date d'Octobre 2007 (cf. rapport A47469 Version B relatif à l'étude de stabilité du projet de carrière souterraine située au lieu-dit « Font-Babou »).

Nota : L'ensemble des études antérieures est disponible sur simple demande.

### 1.2.2. Programme de la mission

La présente mission de diagnostic géotechnique G5 au sens de la norme NF P 94-500 a consisté en :

- **Diagnostic géotechnique in-situ** comprenant :
  - **Inspection géotechnique** basée sur l'inspection systématique des piliers, du toit et des parements de la carrière située au droit de la zone de pompage, avec le relevé de la fissuration, des désordres géotechniques (fissures, karsts, clapés, etc...) ;
  - **Report sur plan** de l'ensemble des désordres et observations réalisées ;
  - **Evaluation du risque et des mouvements prévisibles.**

Le diagnostic géotechnique sera articulé, comme demandé par ROCAMAT, autour des trois secteurs définis ci-après :

- Zone d'entrée,
- Carrière se développant sous la voirie,
- Sous l'aire de stockage des blocs et l'aire de chargement.

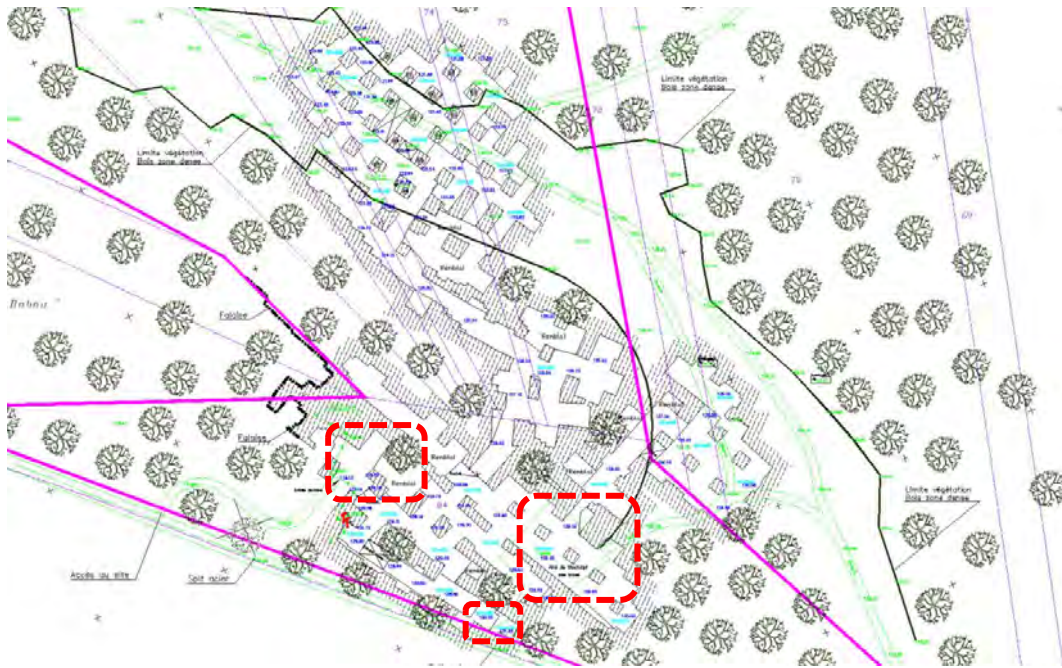


Figure 2 : Plan de la carrière de Font-Babou (Rocamat) avec zones de relevés prévisionnelles

- **Actualisation de l'étude de stabilité** qui comprend les items suivants :
  - Epaisseur maximale théorique du recouvrement à respecter dans le cas d'un approfondissement de la carrière tout en gardant des coefficients respectables de tenue du toit à long terme ;
  - Stabilité de la zone d'entrée ;
  - Stabilité à long terme des anciennes galeries ;
  - Stabilité des galeries abandonnées sous la route ;
  - Stabilité de l'aire de stockage des blocs et de l'aire de chargement, situées au-dessus d'anciennes galeries (géométrie : Hauteur de la galerie 4,00 m, recouvrement de 5 m, galerie de 8 m, pilier de 3,8 x 5,0 m).

Ces différents items seront abordés le cas échéant par :

- Détermination des sollicitations et calcul de stabilité globale des piliers de la carrière projetée par le modèle de l'aire tributaire,
- Calcul de stabilité du toit de la carrière et détermination de l'épaisseur minimale du premier banc du toit,
- Synthèse des résultats et détermination du coefficient de sécurité,
- Adaptation des recommandations et préconisations pour l'exploitation.

## 2. Contexte de l'étude

### 2.1. Contexte géographique et géomorphologique

#### 2.1.1. Délimitation de la zone d'étude

Comme défini en introduction la commune de La Rochebeaucourt-et-Argentine se situe à 40 km environ au sud-est d'Angoulême.

La carrière se trouve au lieu-dit « Font Babou » à flanc de coteau.



500 m

©IGN

Figure 3 : Extrait de vue aérienne des coteaux du lieu-dit « Font Babou »

Pour rappel, L'entrée principale de la carrière en exploitation est située sous la parcelle cadastrale 84. La carrière actuelle se développe sur un seul niveau sous des friches boisées. La cote topographique du terrain naturel est estimée entre +130 et +150 m NGF.

L'arrêté préfectoral, relatif à l'autorisation d'exploitation, concerne les parcelles n°73 à 80 et n°84.

### 2.1.2. Cadre géologique

D'après la carte géologique de Nontron au 1/50 000, les différents horizons que l'on doit rencontrer, de haut en bas, se rattachent à l'étage géologique du Turonien, qui peut être découpé de la façon suivante :

#### **Angoumien supérieur C3c :**

- Calcaires cryptocristallins et calcaires graveleux à rudistes (20 à 30 m). Il s'agit d'un calcaire cryptocristallin gris à beige à débit noduleux, entrecoupé de bancs de calcaire microcristallin à gravelles et bioclastes.

#### **Angoumien inférieur C3b:**

- Calcaire graveleux, puis calcaires crayeux bioclastiques à rudistes (15 à 20 m environ). Il s'agit d'un calcaire crayeux blanc massif, constitué d'un enchevêtrement de débris de rudistes. Cette formation a été exploitée de façon intensive par de très nombreuses carrières de pierre de taille au 19ème siècle dans tout l'Angoumois et le Périgord Blanc.

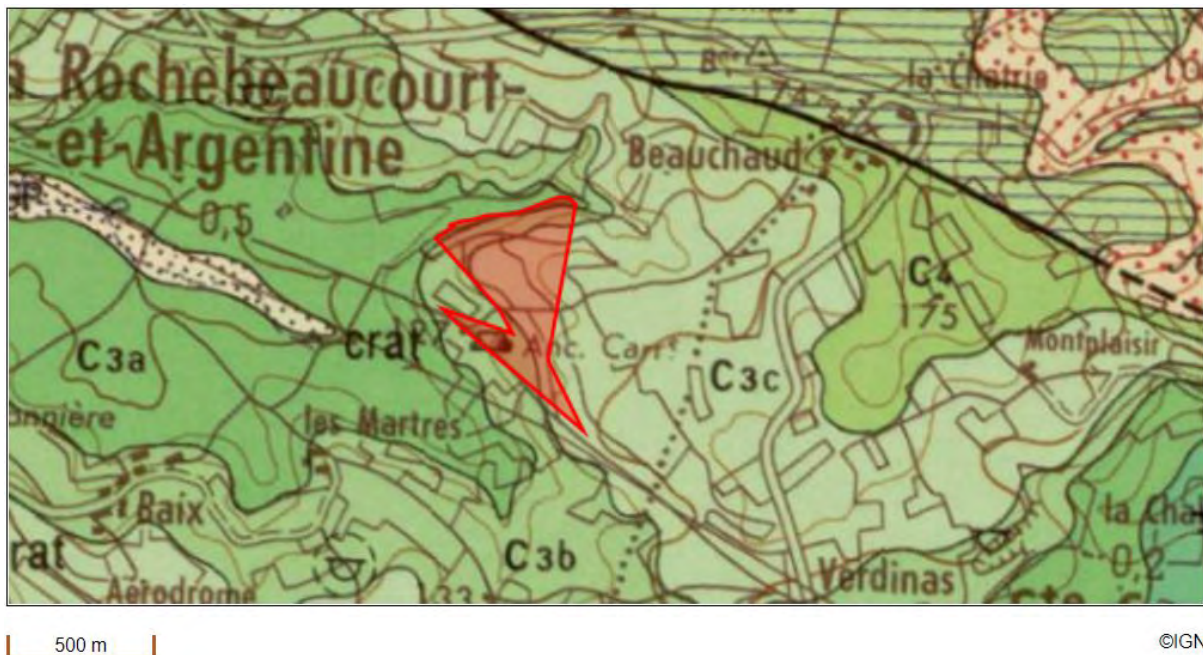


Figure 4 : Extrait de la carte géologique de Nontron (Source : BRGM)

## 2.2. Contexte hydrogéologique

D'après la Base de Données des Limites de Systèmes Aquifères (BD LISA), la zone étudiée fait partie de l'entité hydrogéologique sédimentaire, matricielle/karstique des calcaires, grès et sables du Turonien du nord du Bassin aquitain (référence 348AA03). Il s'agit d'une entité à nappe captive.

*Nota* : le niveau de la nappe n'est pas connu dans la zone d'étude. Toutefois, on peut noter la présence d'une source et d'une retenue collinaire dans la combe Chabot, dont la cote est voisine de 110 m NGF.

Une étude hydrogéologique devra être menée pour vérifier l'absence d'interaction entre le niveau de la nappe phréatique et le niveau projeté de l'exploitation (autorisation d'exploiter jusqu'à 106 mNGF).

## 2.3. Contexte géotechnique

Les principaux aléas géotechniques sont répertoriés ci-dessous :

| Contextes                      | Commentaires  |
|--------------------------------|---|
| Risque souterrain              | Aléa fort. L'activité concernée est une activité d'exploitation souterraine   |
| Retrait gonflement des argiles | Aléa nul. Non concerné.   |
| Remontée de nappe              | Aléa nul (vis-à-vis de la surface et non de la carrière souterraine).<br>Nota : l'arrêté autorise ROCAMAT à exploiter jusqu'à la cote 106 mNGF, et une source est identifiée vers la cote 110 à 112 mNGF. |
| Risque sismique                | Zone de sismicité faible (zone 2)   |

## 3. Synthèse des données antérieures

La synthèse des données et conclusion du rapport d'étude A47469 – Version B d'Octobre 2007 est présentée ci-dessous.

### 3.1. Caractéristiques mécaniques de la roche

Pour rappel, les conclusions tirées de l'étude A47469 sont issues des analyses conduites :

- En 2005, sur un bloc de calcaire (bloc de 25 cm x 25 cm x 25 cm) prélevé dans une chambrure située au fond de la carrière en exploitation, à proximité du pilier référencé E1 et à une cote approximative (123.5 à 124.0 m NGF) ;
- En 2006-2007, sur 5 échantillons de 20 à 50 cm prélevés sur le sondage carotté SC3 entre les cotes 128,5 et 115,5 m NGF.

L'étude avait mis en évidence 3 faciès :

- *Calcaire massif* (cote 128.5 m NGF) de caractéristiques mécaniques élevées ;
- *Calcaire correspondant au faciès de Fontbelle* (cote 123 à 117 m NGF) de caractéristiques mécaniques moyennes, sensiblement voisines à celles mesurées lors de l'étude de 2005 sur l'échantillon prélevé dans une chambrure ;
- *Calcaire correspondant au faciès de Balzac* (cote 115.5 m NGF) de caractéristiques mécaniques élevées.

Le projet prévoyait l'exploitation à la fois du niveau de Fontbelle et du niveau de Balzac. Ainsi les caractéristiques mécaniques du faciès de Fontbelle, le plus pénalisant, avait été proposées comme référence. De plus, pour le calcul du coefficient de sécurité, une valeur de  $R_c$  et  $R_t$  réduite de 30% permettant de compenser la surestimation de la résistance liée à l'état sec des échantillons analysés avait été retenue.

La synthèse des données de l'étude A47469 avait conduit à retenir les caractéristiques mécaniques suivantes :

- $R_{c\text{ moy.}} = 9 \text{ MPa}$  (valeur 2007 : 12.6 MPa x 0.7, valeur 2005 : 9.3 MPa)
- $R_{t\text{ moy.}} = 1.6 \text{ MPa}$  (valeur 2007 : 2.7 MPa x 0.7, valeur 2005 : 1.4 MPa)
- $\gamma_h = 22 \text{ kN/m}^3$  (terrains de recouvrement sus-jacents le niveau de carrière projeté)

## 3.2. Conclusion de l'étude de stabilité de 2007

Les calculs de stabilité ont été conduits selon 3 géométries projetées dans le cadre de l'extension prévue à l'époque.

Les différentes configurations sont données dans le tableau ci-dessous :

|                               | Configuration 1 | Configuration 2 | Configuration 3 |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Section des piliers</b>    | 5 m x 5 m       | 4.5 m x 4.5 m   | 6 m x 6 m       |
| <b>Largeur de galerie</b>     | 6 m x 6 m       | 6.5 m x 6.5 m   | 6 m x 6 m       |
| <b>Taux de défruitement</b>   | 79.3 %          | 83.3 %          | 75 %            |
| <b>Hauteur d'exploitation</b> | 7 à 10 m        | 7 à 10 m        | 7 à 10 m        |
| <b>Epaisseur de cerveau</b>   | 10 à 25         | 10 à 25         | 10 à 25         |

L'objet de la présente étude est l'actualisation des calculs de stabilité. Pour une meilleure compréhension les conclusions de l'ensemble des calculs conduits en 2007 sont énoncées dans les sous-sections suivantes.

### 3.2.1. Stabilité globale de la zone d'étude (stabilité des piliers)

« Pour les configurations géométriques étudiées et les caractéristiques mécaniques prises en compte, un effondrement généralisé par rupture des piliers n'est donc pas à craindre. Seuls des désordres localisés sont possibles, lorsque des piliers sont recoupés par des fissures géologiques ou karstiques. »

### 3.2.2. Stabilité du toit de la zone d'étude

« Les calculs réalisés mettent en évidence des coefficients de sécurité supérieurs à 1,5 (valeur conforme aux normes admises) quelle que soit la configuration étudiée. »

L'étude A47469 attirait également l'attention sur la présence de karst pouvant fragiliser la stabilité du toit de la carrière.

Ainsi il avait été préconisé que :

- « Tout karst qui serait rencontré dans la zone de carrière en exploitation devra être traité par un dispositif adapté (pose de treillis métallique ancré par exemple ou poutrelles métalliques, empêchant la vidange des remplissages karstiques) » ;
- « Dans la mesure du possible, les secteurs karstiques ne seront pas exploités ».



### 3.2.3. Stabilité propre à chaque pilier

La conclusion retenue lors de l'étude de 2007 consistait en une limitation de la hauteur maximale d'exploitation à 7 m.

En effet, les coefficients de sécurité relatifs à la stabilité propre à chaque pilier étaient insuffisants :

- « Pour les configurations géométriques 1 et 2, dans le cadre d'une hauteur de recouvrement maximale de 25 m » ;
- « Avec la configuration géométrique 3, pour une hauteur d'exploitation de 10 m et des hauteurs de recouvrement supérieures à 15 m ».
- Une adaptation de la géométrie des piliers était envisageable afin de maximiser la hauteur d'exploitation à 7 m comme suivant :
  - Pour des hauteurs de recouvrement inférieures à 15 m : maintien de la géométrie précédente, à savoir piliers de 4.5 à 5.0 m de coté (configurations 1 et 2),
  - Pour des hauteurs de recouvrement comprises entre 15 et 25 m : augmentation de la largeur des piliers à : 6 x 6 m, en maintenant une largeur de galerie de 6 m (configuration 3 : taux de défruitement de 75%).
- Enfin, « pour des hauteurs d'exploitation de galeries de 10 m et pour une géométrie de pilier de 6 x 6 m, la stabilité des piliers reste limite pour des hauteurs de recouvrement supérieures à 15 m ».

## 4. Diagnostic de la carrière

### 4.1. Géométrie de la carrière

Sur l'ensemble de la carrière (y compris l'exploitation antérieure), le terrain de couverture, situé au-dessus de la carrière, présente une pente générale de l'ordre de 3 à 5 % orientée vers l'ouest. La superficie totale de la carrière est de l'ordre de 18 500 m<sup>2</sup>. La hauteur de la galerie varie entre 3.0 et 5.6 m environ.

La carrière en activité est située en partie nord de la carrière de Font-Babou. L'exploitation du matériau est effectuée par la méthode dite des « chambres et piliers », les galeries contournant les piliers sont de section carrée ; les piliers sont disposés en ligne.

Les principaux paramètres géométriques de cette zone sont les suivants :

- La cote actuelle de la base de l'exploitation est à 121,5 m NGF ;
- La carrière souterraine se développe sur un seul niveau d'extraction ;
- Les superficies des zones de carrière étudiées sont de l'ordre de
  - Entrée : 1 200 m<sup>2</sup>
  - Anciennes galeries : 10 000 m<sup>2</sup>
  - Galeries sous route : deux salles soit 30 m<sup>2</sup> environ
  - Aire de stockage des blocs : 1 000 m<sup>2</sup>.
- Le terrain de couverture est estimé entre 10 et 14 m dans la zone en cours d'exploitation (épaisseur de 11 m au droit du puits d'aération situé en limite de la nouvelle zone d'exploitation) ;
- La hauteur de vide actuel entre le sol et le toit de la carrière varie entre 3.5 et 5.7 m ; sachant que la hauteur d'exploitation pourra être portée à 7 m (cf. arrêté préfectoral n° 911837 du 20 novembre 1991 joint en annexe D) ;
- La section des piliers varie de 20 à 50 m<sup>2</sup> ;
- La largeur des galeries est de l'ordre de 6.0 m, avec une portée maximale au niveau des carrefours de l'ordre de 9.0 m ;
- Le taux de défrètement moyen (rapport de la surface des vides à la surface totale) est de l'ordre de 75 %. C'est un taux de défrètement courant pour une carrière en exploitation.

Nota : La carrière actuelle est relativement sèche, seule une zone de suintement a été constatée lors de l'inspection dans la carrière souterraine.

### 4.2. Observations géologiques et géotechniques

Un relevé systématique de la fissuration et des désordres géotechniques a été effectué le 09 décembre 2020 par un géologue géotechnicien d'Antea Group au droit des anciennes galeries. Les observations sont reportées sur le plan en Annexe 1.

Les différents types de désordres présentés dans cette section qui sont les suivants :

- Fissuration d'origine géologique parfois karstique,
- Zones karstiques.

L'inspection a donc permis de relever au toit et sur les parements des piliers :

- Une fissuration géologique ancienne, d'origine tectonique et existant avant l'ouverture de la carrière. Ces fissures n'affectent pas directement la stabilité de la carrière et servent de joint de dilatation au massif calcaire.

Les observations effectuées ont mis en évidence une orientation principale de la fissuration géologique dans la carrière de direction N130°-N150°.

Ces fissures peuvent présenter un remplissage argileux ou une nature karstique et sont caractérisées par une ouverture variant de quelques millimètres à plusieurs décimètres.

L'inspection du toit de la carrière et des parements des piliers n'avait pas mis en évidence de fissures mécaniques résultant de l'ouverture de la carrière et de la nouvelle répartition des charges

Les photos ci-dessous illustrent les fissures géologiques ayant été observées lors du diagnostic visuel :



Figure 5 : Fissure géologique ouverte avec remplissage argileux



Figure 6 : Fissuration géologique avec développement de karst



Figure 7 : Fissuration géologique avec développement de karst



Figure 8 : Fissuration géologique avec développement de karst

- Les karsts résultent de l'érosion hydrochimique et hydraulique des roches calcaires. Les observations ont conduit à l'identification de karsts de taille variable. Ils présentent des extensions centimétriques à métriques, et ont été observés au toit et au mur. Ce phénomène affecte certaines fissures géologiques qui sont karstifiées avec des ouvertures localement très importantes : de l'ordre de 5 cm à 1,5 m.



Figure 9 : Karst se développant au droit d'une fissure géologique



Figure 10 : Fissure géologique karstique



Figure 11 : Karst se développant au droit d'une fissure géologique (protégé par un grillage)



Figure 12 : Karst se développant au droit d'une fissure géologique (toit protégé par un grillage)

## 4.3. Caractéristiques mécaniques des roches

### 4.3.1. Données antérieures

Comme indiqué au paragraphe 3.1 les caractéristiques mécaniques retenues en 2007 étaient les suivantes :

- $R_{c \text{ moy.}} = 9 \text{ MPa}$
- $R_{t \text{ moy.}} = 1.6 \text{ MPa}$
- $\gamma_h = 22 \text{ kN/m}^3$  (terrains de recouvrement sus-jacents le niveau de carrière projeté)

### 4.3.2. Essais in situ au scléromètre

Des essais in situ ont été conduits au scléromètre afin de caractériser la résistance à la compression ( $R_c$ ) de la roche calcaire en place.

#### 4.3.2.1. Méthode

La définition d'une valeur en un point de mesure consiste en une série de 9 mesures lesquelles sont disposées comme ci-dessous :

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

La moyenne de ces mesures est ensuite reportée sur un abaque permettant d'approximer le Rc.

#### 4.3.2.2. Résultats des essais in situ au scléromètre

Les résultats des mesures réalisées sont donnés dans le tableau suivant :

|                | T1        | T2        | T3        | TE2       | Entrée    |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Mesure 1       | 29        | 28        | 32        | 28        | 35        |
| Mesure 2       | 27        | 25        | 28        | 26        | 35        |
| Mesure 3       | 34        | 26        | 33        | 25        | 36        |
| Mesure 4       | 35        | 28        | 25        | 28        | 34        |
| Mesure 5       | 34        | 29        | 26        | 25        | 40        |
| Mesure 6       | 25        | 27        | 28        | 26        | 34        |
| Mesure 7       | 28        | 22        | 24        | 25        | 32        |
| Mesure 8       | 29        | 33        | 25        | 26        | 33        |
| Mesure 9       | 28        | 32        | 29        | 26        | 30        |
| <b>Moyenne</b> | <b>30</b> | <b>28</b> | <b>28</b> | <b>26</b> | <b>34</b> |

*Nota* : L'ensemble des points est reporté sur plan topographique en Annexe I.

Au regard, des valeurs mesurées et par application des courbes sclérométriques, un Rc mesuré d'environ 15 MPa est obtenu. Nous proposons de réduire cette valeur de 30% car le calcaire est en limite du champ d'application des mesures au scléromètre. De plus, afin de réaliser des mesures cohérentes, les essais ont été réalisés sur les parements les plus sains de la carrière.

Par conséquent, nous proposons de maintenir dans les calculs un **R<sub>cmoyen</sub> de 9 MPa**, valeur cohérente avec les données antérieures (légèrement plus défavorables) et les contrôles in-situ réalisés.

## 5. Analyse de la stabilité des carrières souterraines

### 5.1. Méthodologie de calcul

#### 5.1.1. Stabilité des piliers

L'analyse de stabilité globale est fondée sur la théorie de l'aire tributaire, bien adaptée aux carrières souterraines exploitées par la méthode des chambres et piliers situés à faible profondeur.

Si  $\sigma_{v0}$  est la contrainte verticale initiale due à la masse des terrains à l'aplomb des carrières, et si  $\tau$  est le taux de défrètement, les piliers encaissent une contrainte verticale  $\sigma_{vi}$  égale à :

$$\sigma_{vi} = \frac{\sigma_{v0}}{1 - \tau} = \frac{C \cdot \gamma + d}{1 - \tau}$$

Où :

- C = hauteur de recouvrement
- $\gamma$  = poids volumique de la couverture (estimé à 22 kN/m<sup>3</sup>)
- d = surcharge liée à un poids lourd en stationnement ou bâtiment (égale à 0 kPa dans notre cas)

Ce modèle néglige la présence de bords fermes ou de « stots » non exploités puisqu'il suppose que l'exploitation est infinie ; il ne prend donc pas en compte les reports de charges de ces derniers. La contrainte  $\sigma_{vi}$  calculée à proximité des bords fermes sera donc surestimée par rapport à celle réellement supportée. Les calculs ne tiennent pas compte également de la réduction des contraintes liées au poids des infrastructures, avec la profondeur.

Le coefficient de sécurité F sera pris égal au rapport R/S avec R charge admissible du matériau (valeur de la résistance à la compression simple du matériau) et S charge statique appliquée (contrainte supportée par les piliers  $\sigma_{vi}$ ).

La notion de stabilité à long terme est introduite sous la forme d'un coefficient minorateur sur les valeurs de Rc.

Des essais de fluage réalisés sur des échantillons provenant d'autres carrières de la région ont montré que la résistance ultime du matériau se situe à environ 60 % de la valeur Rc mesurée en laboratoire<sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Guide technique, "Evaluation des aléas liés aux cavités souterraines", LCPC, juin 2002.

### 5.1.2. Stabilité du toit

On assimile le toit à une poutre dalle en appui où le moment fléchissant impose une contrainte de traction sur les fibres externes de la poutre égale à :

$$t = \frac{6}{bh^2} \times M$$

Où :

- M est le moment fléchissant dans la section considérée
- b est la longueur de la poutre = 1 m
- h est l'épaisseur de la couche résistante

On définit alors le moment ultime par la relation :

$$MU = \frac{1}{6} R_t x h^2$$

Où :

- $R_t$  est la résistance à la traction du matériau.

Cette valeur représente le moment de flexion maximum au-delà duquel il y a rupture.

Si l'on considère le toit encastré au niveau des piliers, le moment de flexion dû au poids propre du toit et à la surcharge du bâtiment est maximum sur appuis :

$$M1 = \frac{(\gamma h' + d) l^2}{12}$$

Où :

- $\gamma$  est le poids spécifique du matériau
- l est la portée (distance entre deux appuis : largeur de galerie ou longueur de la diagonale au niveau des carrefours)
- h' l'épaisseur du recouvrement

Si l'on considère le toit sur appuis simples, le moment maximum est atteint au centre, il est égal à :

$$M2 = \frac{(\gamma h' + d) l^2}{8}$$

Le coefficient de sécurité vis-à-vis de la stabilité du toit s'exprime donc par la relation :

$$F = \frac{MU}{M1 \text{ ou } M2}$$

La stabilité du toit a été calculée en prenant en compte les différentes hauteurs de recouvrement, largeurs de galeries et portées maximales entre piliers.



## 5.2. Stabilité générale de la carrière projetée

ROCAMAT souhaite une vérification et une mise à jour de l'étude de stabilité conduite en 2007.

Cette mise à jour intègre une définition de l'épaisseur maximale théorique du recouvrement à respecter dans le cas d'un approfondissement de la carrière tout en gardant des coefficients respectables de tenue du toit à long terme

A ce jour l'arrêté autorise ROCAMAT à exploiter jusqu'à la cote 106 m NGF.

Ce qui implique au regard de la topographie disponible et des préconisations de géométrie d'exploitation (cf. configuration 3 de l'étude A47469) une épaisseur de recouvrement maximale théorique de l'ordre de 28 m.

### 5.2.1. Configuration étudiée

La stabilité de la zone d'entrée est étudiée selon la géométrie retenue lors de l'étude A47469 de 2007 :

- Hauteur d'exploitation 7 m
- Pour des hauteurs de recouvrement de 15 à 30 m : augmentation de la largeur des piliers à : 6 x 6 m, en maintenant une largeur de galerie de 6 m (configuration 3 : taux de défrètement de 75%).

### 5.2.2. Résultats des calculs de stabilité globale (stabilité des piliers)

Les calculs de stabilité globale, pour la configuration 3, aboutissent aux coefficients de sécurité suivants :

Tableau 1 : Résultats des calculs de stabilité des piliers

| Taux de défrètement $\sigma$ | Hauteur de recouvrement C (m) | $\sigma_{vi}$ (MPa) | F (court terme) | F <sub>ult</sub> (long terme) |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|
| 75%                          | 15                            | 1,32                | 6,82            | 4,1                           |
| 75 %                         | 20                            | 1,76                | 5,11            | 3,1                           |
| 75 %                         | 25                            | 2,20                | 4,09            | 2,4                           |
| 75 %                         | 30                            | 2,64                | 3,41            | 2,0                           |

D'après le plan topographique au 1/500e mis à jour le 04/11/2020, la hauteur de recouvrement de la zone restant à exploiter est estimée entre 5 et 28 m.

Les calculs réalisés mettent en évidence des coefficients de sécurité satisfaisants (supérieurs à 1,5 coefficient habituellement admis) à court et à long terme pour des épaisseurs de recouvrements moyennes à importantes (30 m maximum).

Par conséquent, sur la base des hypothèses retenues, la stabilité des piliers est assurée jusqu'à une épaisseur de recouvrement de 30m et pour la configuration 3 (largeur des piliers de 6 x 6 m et largeur de galerie de 6 m), sous réserve de respect des préconisations définies au rapport A47469 de 2007. Seuls des désordres localisés sont possibles, lorsque des piliers sont recoupés par des fissures géologiques ou karstiques.

### 5.2.3. Résultats des calculs de stabilité du toit

#### 5.2.3.1. Hypothèses de calcul

Les paramètres pris en compte sont les suivants :

- $R_t = 1,6$  MPa
- $\gamma_h = 22$  kN/m<sup>3</sup>
- h : l'épaisseur du recouvrement est comprise entre 15 et 30 m
- l : la portée entre appuis est limitée à 6 m - 6,5 m avec une portée maximale entre appui au droit de carrefour de l'ordre de 9 m (solution de piliers en ligne) compte tenu de petites surlargeurs locales toujours possibles
- h' : l'épaisseur de la couche résistante variable (estimée entre 5 et 15 m : altération des 10m supérieurs de la hauteur de recouvrement, hypothèse défavorable)

#### 5.2.3.2. Résultats

Dans la configuration définie ci-dessus et en considérant un modèle de toit sur appuis simple, les coefficients de sécurité suivants sont obtenus :

Tableau 2 : Résultats des calculs de stabilité du toit de la carrière

| Hauteur recouvrement h en m | Moment de flexion MU MPa | Hauteur résistante h' en m | Portée entre appuis en m | Coefficient de sécurité F |
|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 15                          | 6.67                     | 5                          | 6,50                     | 3.8                       |
| 15                          | 6.67                     | 5                          | 9,00                     | 2.0                       |
| 20                          | 26.67                    | 10                         | 6,50                     | 11.5                      |
| 20                          | 26.67                    | 10                         | 9,00                     | 6.0                       |
| 25                          | 60.0                     | 15                         | 6,50                     | 20.7                      |
| 25                          | 60.0                     | 15                         | 9,00                     | 10.8                      |
| 30                          | 106.67                   | 20                         | 6,50                     | 30.6                      |
| 30                          | 106.67                   | 20                         | 9,00                     | 16.0                      |

Les résultats obtenus indiquent des coefficients de sécurité satisfaisants, sur la base d'hypothèses d'épaisseur de dalle résistante défavorables.

Afin de confirmer ces hypothèses, il conviendra de réaliser des sondages complémentaires.

Par conséquent, sur la base des hypothèses mentionnées ci-dessus, la stabilité est assurée pour un approfondissement de l'exploitation jusqu'à la cote 106 m NGF comme prévu à l'arrêté d'autorisation en vigueur. Seuls des désordres localisés sont possibles, lorsque le toit est recoupé par des fissures géologiques ou karstiques.

## 5.3. Stabilité de la zone d'entrée

### 5.3.1. Configuration étudiée

La stabilité de la zone d'entrée est étudiée selon la géométrie présentée en figure suivante.

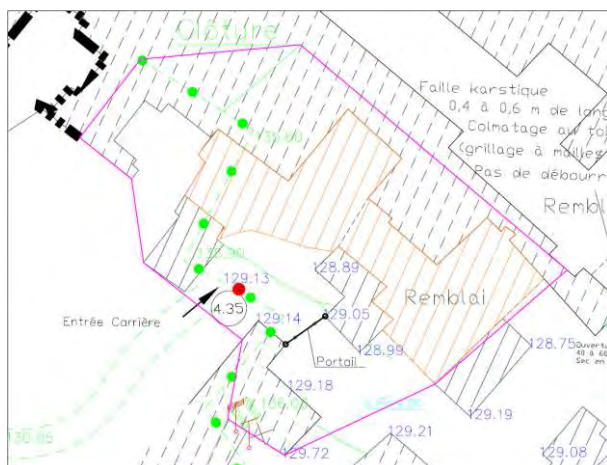


Figure 13 : Géométrie de la zone d'entrée étudiée

- Aire : 1230 m<sup>2</sup>,
- Taux de défruitement au droit de la zone d'entrée : 60%,
- Epaisseur de recouvrement de l'ordre de 3 à 5 m.

### 5.3.2. Résultats des calculs de stabilité globale de la zone d'entrée (stabilité des piliers)

Les calculs de stabilité globale aboutissent aux coefficients de sécurité suivants :

Tableau 3 : Résultats des calculs de stabilité des piliers

| Taux de défruitement $\sigma$ | Hauteur de recouvrement C (m) | $\sigma_{vi}$ (MPa) | F (court terme) | F <sub>ult</sub> (long terme) |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|
| 60%                           | 2                             | 0,11                | 81,82           | 49,1                          |
| 60 %                          | 3                             | 0,17                | 54,55           | 32,7                          |
| 60 %                          | 5                             | 0,28                | 32,73           | 19,6                          |

D'après le plan topographique au 1/500e mis à jour le 04/11/2020, la hauteur de recouvrement de la zone d'entrée est de l'ordre de 3 m.

Les calculs réalisés mettent en évidence des coefficients de sécurité très satisfaisants (très supérieurs à 1,5 coefficient habituellement admis) à court et à long terme pour des épaisseurs de recouvrements faibles (de l'ordre de 2 à 5 m).

Par conséquent, sur la base des hypothèses retenues, la stabilité des piliers est assurée.

### 5.3.3. Résultats des calculs de stabilité du toit

#### 5.3.3.1. Hypothèses de calcul

Les paramètres pris en compte sont les suivants :

- $R_t = 1,6 \text{ MPa}$
- $\gamma_h = 22 \text{ kN/m}^3$
- $h$  : l'épaisseur du recouvrement est de l'ordre de 3 m
- $l$  : la portée est de l'ordre de 7 m, avec une portée maximale entre appui au droit de carrefour de l'ordre de 10 m (solution de piliers en ligne) compte tenu de petites surlargeurs locales toujours possibles
- $h'$  : l'épaisseur de la couche résistante variable (estimée à 2,0m directement à l'entrée, puis 2,5 m)

#### 5.3.3.2. Résultats

Dans la configuration définie ci-dessus et en considérant un modèle de toit sur appuis simple, les coefficients de sécurité suivants sont obtenus :

Tableau 4 : Résultats des calculs de stabilité du toit de la carrière

| Calcul | Hauteur recouvrement $h$ en m | Moment de flexion MU MPa | Hauteur résistante $h'$ en m | Portée entre appuis en m | Coefficient de sécurité F |
|--------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1      | 3                             | 1.07                     | 2                            | 7                        | 2,6                       |
| 2      | 3                             | 1.07                     | 2                            | 8                        | 2,0                       |
| 3      | 3                             | 1.67                     | 2.5                          | 7                        | 4,1                       |
| 4      | 3                             | 1.67                     | 2.5                          | 10                       | 2,0                       |

Les résultats obtenus indiquent des coefficients de sécurité satisfaisants ( $F > 2,0$ ) sous condition de respecter une épaisseur minimale de dalle résistante de 2m.

- Les calculs 1 et 2 sont représentatifs de la zone proche entrée où les portées entre appuis ne dépassent pas les 8 m et où l'on observe une épaisseur estimée de dalle résistante faible (2m) ;
- Les calculs 3 et 4 sont représentatifs de l'ensemble de la zone d'entrée définie sur la Figure 13.

Par conséquent, sur la base des hypothèses mentionnées ci-dessus, la stabilité au toit de la zone d'entrée est assurée. Ces zones sont toutefois les secteurs les plus à risque vis-à-vis d'instabilité au toit. Une surveillance régulière de ces secteurs est donc recommandée.

## 5.4. Stabilité de la zone sous route

### 5.4.1. Configuration étudiée

La stabilité de la zone d'entrée est étudiée selon la géométrie présentée en figure suivante.

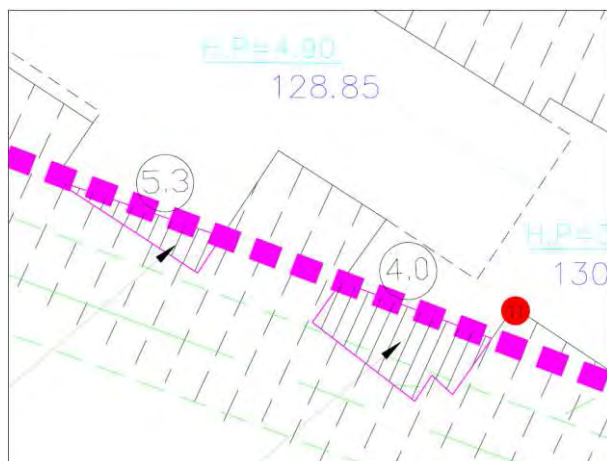


Figure 14 : Géométrie de la zone sous route étudiée

- Aire : 2 petites zones, d'environ 8 et 22 m<sup>2</sup>, sous-cavent la route
- Taux de défrèvement au droit de la zone sous route : 50%,
- Epaisseur de recouvrement de l'ordre de 3 m.
- Surcharge  $d = 10\text{kPa}$  (hypothèse de trafic routier)

### 5.4.2. Résultats des calculs de stabilité globale de la zone d'entrée (stabilité des piliers)

Les calculs de stabilité globale aboutissent aux coefficients de sécurité suivants :

Tableau 5 : Résultats des calculs de stabilité des piliers

| Taux de défrèvement $\sigma$ | Hauteur de recouvrement C (m) | $\sigma_{vi}$ (MPa) | F (court terme) | F <sub>ult</sub> (long terme) |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|
| 50%                          | 3                             | 0,15                | 59.21           | 35.5                          |

D'après le plan topographique au 1/500e mis à jour le 04/11/2020, la hauteur de recouvrement des zones sous route est de l'ordre de 3 m.

Le calcul réalisé met en évidence des coefficients de sécurité très satisfaisants (très supérieurs à 1,5 coefficient habituellement admis) à court et à long terme pour des épaisseurs de recouvrements faibles (de l'ordre de 3 m)

Par conséquent, sur la base des hypothèses retenues, la stabilité de la route au droit du secteur sous-cavé est assurée.

### 5.4.3. Résultats des calculs de stabilité du toit

#### 5.4.3.1. Hypothèses de calcul

Les paramètres pris en compte sont les suivants :

- $R_t = 1,6$  MPa
- $\gamma_h = 22$  kN/m<sup>3</sup>
- $h$  : l'épaisseur du recouvrement est de l'ordre de 3 m
- $l$  : la portée maximale au droit de la zone d'étude est de l'ordre de 7.70 m
- $h'$  : l'épaisseur de la couche résistante variable (estimée entre 2,0 et 2,5 m)
- $d$  : surcharge liée au trafic routier de 10 kPa

#### 5.4.3.2. Résultats

Dans la configuration définie ci-dessus et en considérant un modèle de toit sur appuis simple, les coefficients de sécurité suivants sont obtenus :

**Tableau 6 : Résultats des calculs de stabilité du toit de la carrière**

| Calcul | Hauteur recouvrement $h$ en m | Moment de flexion MU MPa | Hauteur résistante $h'$ en m | Portée entre appuis en m | Coefficient de sécurité F |
|--------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 5      | 3                             | 1.07                     | 2                            | 7.70                     | 1.9                       |
| 6      | 3                             | 1.67                     | 2.5                          | 7.70                     | 3.0                       |

Les résultats obtenus indiquent des coefficients de sécurité satisfaisants.

Par conséquent, sur la base des hypothèses mentionnées ci-dessus, la stabilité au toit de la zone sous route est assurée. Par ailleurs, le diagnostic visuel n'a pas mis en évidence de fissures géologiques ou karstiques dans cette zone, qui est saine.

## 5.5. Stabilité à long terme des anciennes galeries

### 5.5.1. Configuration étudiée

La stabilité de la zone d'entrée est étudiée selon la géométrie présentée en figure suivante.

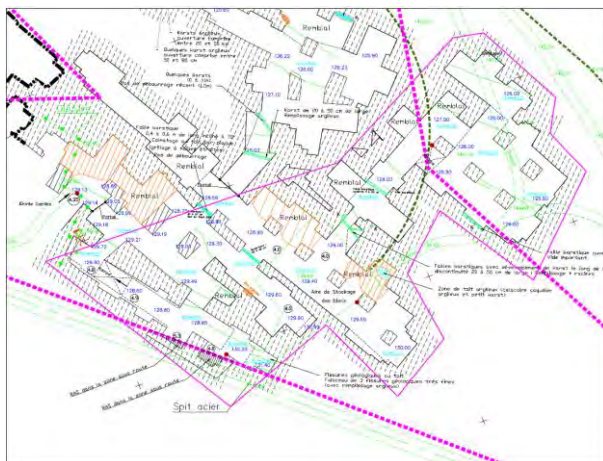


Figure 15 : Géométrie du secteur des anciennes galeries

- Aire : # 10 000 m<sup>2</sup>,
- Taux de défrètement au droit des anciennes galeries : 80%,
- Epaisseur de recouvrement de l'ordre de 6 à 11 m.

### 5.5.2. Résultats des calculs de stabilité globale des anciennes galeries (stabilité des piliers)

Les calculs de stabilité globale aboutissent aux coefficients de sécurité suivants :

Tableau 7 : Résultats des calculs de stabilité des piliers

| Taux de défrètement $\sigma$ | Hauteur de recouvrement C (m) | $\sigma_{vi}$ (MPa) | $F_{ult}$ (long terme) |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|
| 80%                          | 5                             | 0,55                | 9,8                    |
| 80 %                         | 7                             | 0,77                | 7,0                    |
| 80 %                         | 10                            | 1,10                | 4,9                    |
| 80 %                         | 12                            | 1,32                | 4,1                    |

D'après le plan topographique au 1/500e mis à jour le 04/11/2020, la hauteur de recouvrement des anciennes galeries est de l'ordre de 6 à 11 m.

Les calculs réalisés mettent en évidence des coefficients de sécurité très satisfaisants (très supérieurs à 1,5 coefficient habituellement admis) à long terme pour des épaisseurs de recouvrements moyennes (de l'ordre de 5 à 12 m)

Par conséquent, sur la base des hypothèses retenues, la stabilité des piliers est assurée.

### 5.5.3. Résultats des calculs de stabilité du toit

#### 5.5.3.1. Hypothèses de calcul

Les paramètres pris en compte sont les suivants :

- $R_t = 1,6$  MPa
- $\gamma_h = 22$  kN/m<sup>3</sup>
- $h$  : l'épaisseur du recouvrement est de l'ordre de 6 à 11 m
- $l$  : la portée est de l'ordre de 6 à 8 m, avec une portée maximale entre appui au droit de carrefour de l'ordre de 10 à 11 m (solution de piliers en ligne) compte tenu de petites surlargeurs locales toujours possibles
- $h'$  : l'épaisseur de la couche résistante variable (estimée à 2,0 – 2,5 m)

#### 5.5.3.2. Résultats

Dans la configuration définie ci-dessus et en considérant un modèle de toit sur appuis simple, les coefficients de sécurité suivants sont obtenus :

Tableau 8 : Résultats des calculs de stabilité du toit de la carrière

| Calcul | Hauteur recouvrement $h$ en m | Moment de flexion MU MPa | Hauteur résistante $h'$ en m | Portée entre appuis en m | Coefficient de sécurité F |
|--------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 7      | 6                             | 4,27                     | 4                            | 6,0                      | 7.2                       |
| 8      | 6                             | 4,27                     | 4                            | 11,0                     | 2.1                       |
| 9      | 7                             | 6,67                     | 5                            | 6,0                      | 9.6                       |
| 10     | 7                             | 6,67                     | 5                            | 11,0                     | 2.9                       |
| 11     | 10                            | 11,27                    | 6,5                          | 6,0                      | 11.4                      |
| 12     | 10                            | 11,27                    | 6,5                          | 11,0                     | 3.4                       |
| 13     | 12                            | 13,07                    | 7                            | 6,0                      | 11.0                      |
| 14     | 12                            | 13,07                    | 7                            | 11,0                     | 3.3                       |

Les résultats obtenus indiquent des coefficients de sécurité satisfaisants.

Par conséquent, sur la base des hypothèses mentionnées ci-dessus, la stabilité au toit de la zone des anciennes galeries est assurée. Seuls des désordres localisés sont possibles, lorsque le toit est recoupé par des fissures géologiques ou karstiques.

Des discontinuités karstiques ont par ailleurs été identifiées dans ce secteur, avec des ouvertures parfois importantes. Une surveillance de ces secteurs est recommandée (absence de débouillage, venues d'eau, fissures de décompression, ...).



## 5.6. Stabilité de l'aire de stockage des blocs et de l'aire de chargement

### 5.6.1. Configuration étudiée

La stabilité de la zone d'entrée est étudiée selon la géométrie présentée en figure suivante.

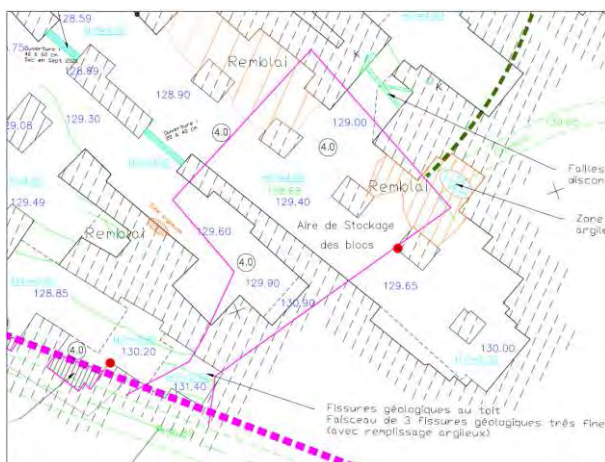


Figure 16 : Géométrie de la zone de stockage des blocs

- Aire : 1 000 m<sup>2</sup>,
- Taux de défrètement au droit des anciennes galeries : 80%,
- Epaisseur de recouvrement de l'ordre de 5 m.
- Surcharge 40 kPa (circulation d'engins et/ou stockage de blocs)

### 5.6.2. Résultats des calculs de stabilité globale de la zone de stock (stabilité des piliers)

Les calculs de stabilité globale aboutissent aux coefficients de sécurité suivants :

Tableau 9 : Résultats des calculs de stabilité des piliers

| Taux de défrètement $\sigma$ | Hauteur de recouvrement C (m) | $\sigma_{vi}$ (MPa) | F (court terme) | F <sub>ult</sub> (long terme) |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------------------|
| 80%                          | 5                             | 0,75                | 12,0            | 7,2                           |

D'après le plan topographique au 1/500e mis à jour le 04/11/2020, la hauteur de recouvrement au droit de l'aire de stockage est de l'ordre de 5 m.

Les calculs réalisés mettent en évidence des coefficients de sécurité très satisfaisants (supérieurs à 1,5 coefficient habituellement admis) à court et à long terme pour des épaisseurs de recouvrements moyennes (de l'ordre de 5 m).

Par conséquent, sur la base des hypothèses retenues, un effondrement par rupture des piliers de la zone de stockage et chargement des blocs n'est donc pas à craindre.

Seuls des désordres localisés sont possibles, lorsque le toit est recoupé par des fissures géologiques ou karstiques.

### 5.6.3. Résultats des calculs de stabilité du toit

#### 5.6.3.1. Hypothèses de calcul

Les paramètres pris en compte sont les suivants :

- $R_t = 1,6$  MPa
- $\gamma_h = 22$  kN/m<sup>3</sup>
- h : l'épaisseur du recouvrement est de l'ordre de 6 à 11 m
- l : la portée est de l'ordre de 8 m, avec une portée maximale entre appui au droit de carrefour de l'ordre de 10 m (solution de piliers en ligne) compte tenu de petites surlargeurs locales toujours possibles
- h' : l'épaisseur de la couche résistante variable (estimée à 2,0 – 2,5 m)
- d : surcharge relative au stockage et à la circulation d'engins de chargement

#### 5.6.3.2. Résultats

Dans la configuration définie ci-dessus et en considérant un modèle de toit sur appuis simple, les coefficients de sécurité suivants sont obtenus :

Tableau 10 : Résultats des calculs de stabilité du toit de la carrière

| Calcul | Hauteur recouvrement h en m | Moment de flexion MU MPa | Hauteur résistante h' en m | Portée entre appuis en m | Coefficient de sécurité F |
|--------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 15     | 5                           | 3,27                     | 3,5                        | 8,0                      | 2,7                       |
| 16     | 5                           | 3,27                     | 3,5                        | 10,0                     | 1,7                       |

Les résultats obtenus indiquent des coefficients de sécurité satisfaisants ( $F > 1,5$ ).

Par conséquent, sur la base des hypothèses mentionnées ci-dessus, la stabilité au toit de la zone de stockage et de chargement des blocs est assurée.

Il faut toutefois noter que ces calculs analytiques ne tiennent pas compte de l'effet dynamique de circulation des engins de chargement. Aussi, une surveillance de ce secteur est recommandée.

## 6. Conclusion et recommandations

### 6.1. Conclusion

Sur la base des hypothèses retenues dans le cadre du présent rapport :

#### Approfondissement de l'exploitation :

Pour une configuration d'exploitation de la carrière selon la configuration 3 (cf. rapport A47469 de 2007 : largeur des piliers de 6 x 6 m, largeur de galerie de 6 m et hauteur d'exploitation de 7m), la stabilité est assurée pour un approfondissement de l'exploitation jusqu'à la cote 106 m NGF comme prévu à l'arrêté d'autorisation en vigueur.

#### Zone d'entrée :

La stabilité au toit de la zone d'entrée est assurée. Ces zones sont toutefois les secteurs les plus à risque vis-à-vis d'instabilité au toit, compte tenu de la faible épaisseur de dalle résistante.

Aussi, une surveillance régulière de ces secteurs est recommandée.

#### Secteur de galerie située sous la voirie :

La stabilité des deux secteurs de galeries, se développant partiellement sous la voirie, est assurée. Par ailleurs, le diagnostic visuel n'a pas mis en évidence de fissures géologiques ou karstiques dans cette zone, qui est saine.

#### Secteurs de galeries anciennes :

La stabilité la zone des anciennes galeries est assurée. Seuls des désordres localisés sont possibles, lorsque le toit est recoupé par des fissures géologiques ou karstiques. Des discontinuités karstiques ont été identifiées dans ces secteurs, avec des ouvertures parfois importantes.

Une surveillance de ces secteurs est recommandée (absence de débouillage, venues d'eau, fissures de décompression, ...).

#### Aire de stockage des blocs et aire de chargement :

La stabilité de la zone de stockage et de chargement des blocs est assurée. Il faut toutefois noter que ces calculs analytiques ne tiennent pas compte de l'effet dynamique de circulation des engins de chargement. Aussi, une surveillance de ce secteur est recommandée.

### 6.2. Recommandations

Dans le cadre de l'exploitation de la carrière, il conviendra de prendre en compte les sujétions particulières suivantes :

- La présence de karst peut fragiliser la stabilité du toit de la carrière, lorsque des piliers ou le toit de la carrière sont recoupés par des fissures géologiques ou karstiques. Aussi, il est conseillé de ne pas exploiter les zones karstiques.
- Il est recommandé de procéder à une surveillance régulière de l'état de stabilité de la carrière souterraine, notamment au droit des discontinuités karstiques découpant le massif calcaire. En effet, des désordres localisés sont possibles au droit de ces secteurs, lorsque des piliers sont recoupés par des fissures géologiques ou karstiques.

## Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



# ANNEXES

Annexe I : Relevé de fissuration et des désordres

## Annexe I : Relevé de fissuration et des désordres







Contrôle de la fissuration  
 Carrière souterraine au lieu-dit "Font-Babou"  
 La Rochebeaucourt

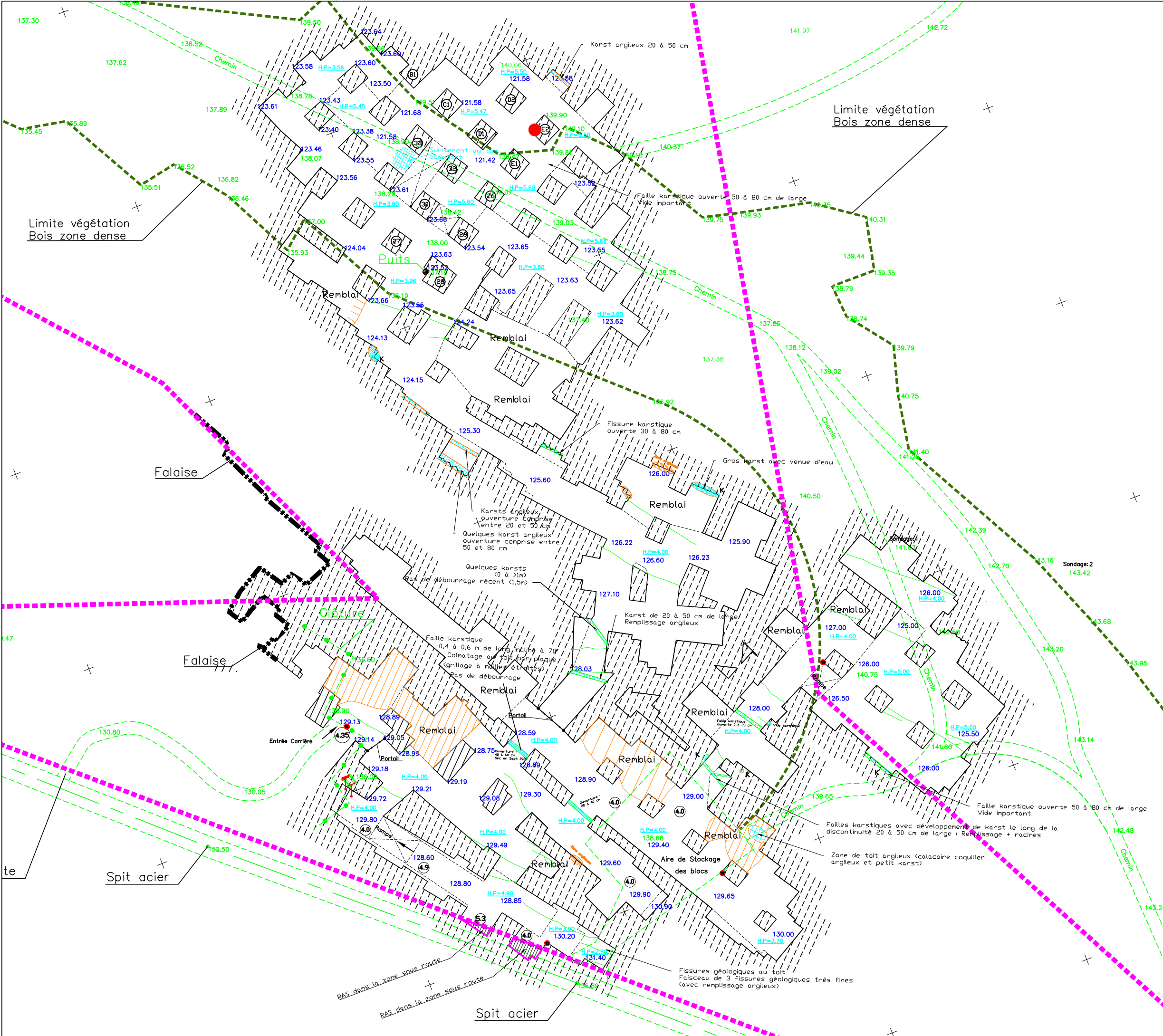
Inspection visuelle 2020

| Date      | Version - Auteur - Approbation |
|-----------|--------------------------------|
| Janv 2021 | Version A - HB - NC            |
|           |                                |
|           |                                |

Légende

Annotations 2021 :

-  Fissure géologique
-  Karst
-  Remblais
-  Toit argileux
-  Zone de suintement
-  Essais au scléromètre





Références :



[www.lne.fr](http://www.lne.fr)

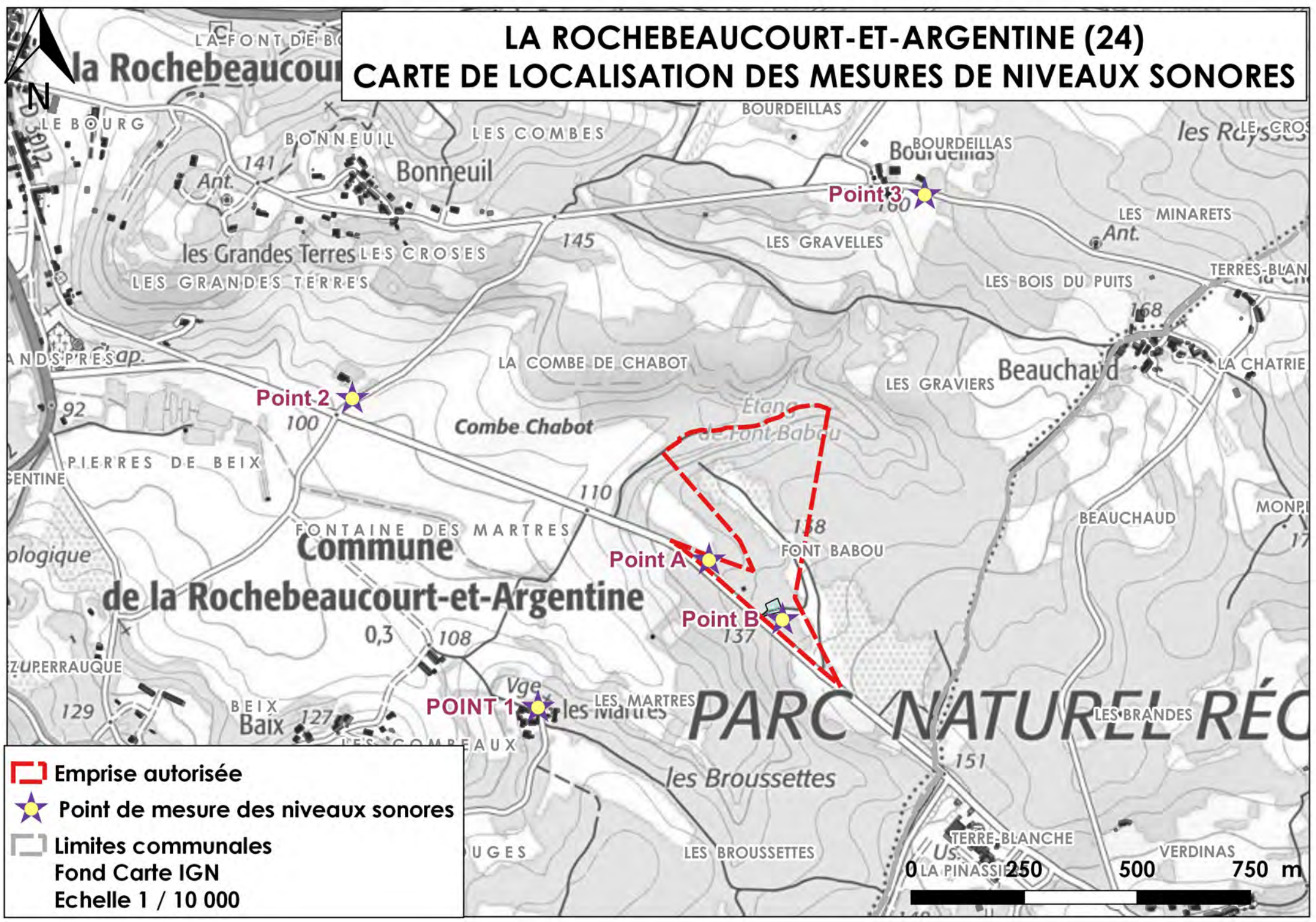


Portées  
communiquées  
sur demande



**ANNEXE :**  
**EVOLUTIONS TEMPORELLES DES MESURES**  
**DE L'ENVIRONNEMENT SONORE**

# LA ROCHEBEAUCOURT-ET-ARGENTINE (24) CARTE DE LOCALISATION DES MESURES DE NIVEAUX SONORES



-  Emprise autorisée
  -  Point de mesure des niveaux sonores
  -  Limites communales
- Fond Carte IGN  
Echelle 1 / 10 000

## POINT DE MESURE Point 1 – Bruit résiduel DIURNE

ZONE À ÉMERGENCE REGLEMENTÉE : limite de propriété lieu-dit Les Martres, au Sud-Ouest du site

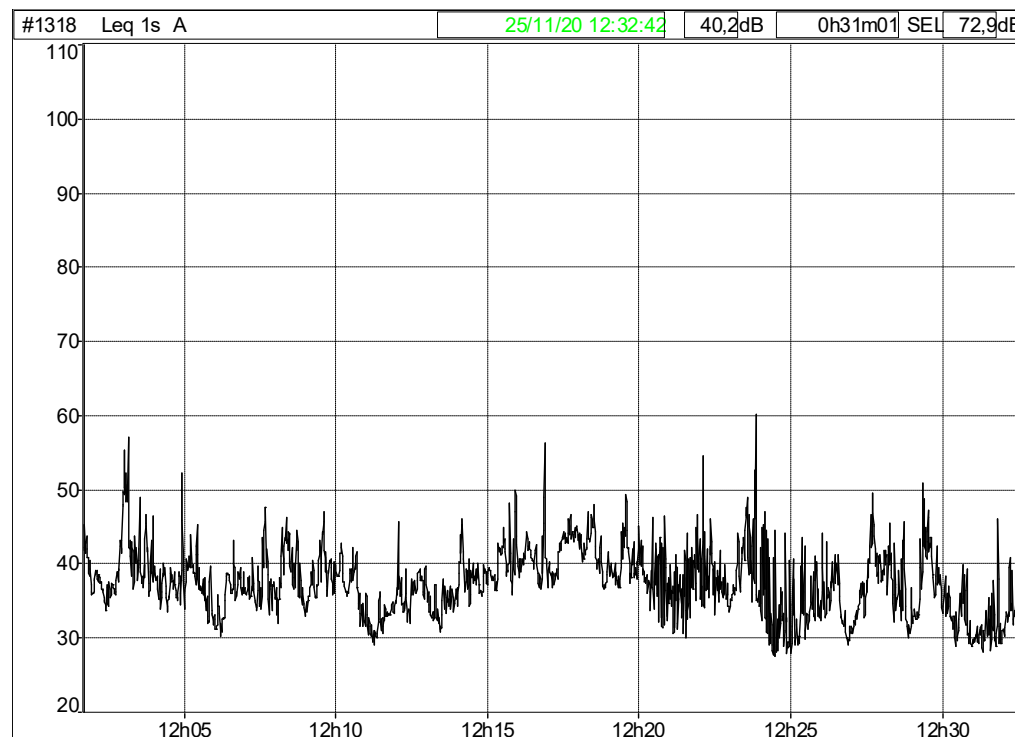
### LOCALISATION



### DONNÉES DES MESURAGES

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Période                      | Diurne            |
| Caractéristique de la mesure | Bruit Résiduel    |
| Sonomètre                    | Gris Solo n°11318 |
| Date                         | 25/11/20          |
| Heure de début               | 12 h 01           |
| Heure de fin                 | 12 h 32           |
| Ciel                         | Dégagé            |
| Vent                         | Faible de Sud-Est |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

| Fichier | Point 1 BR.CMG    |       |       |      |      |      |      |
|---------|-------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Début   | 25/11/20 12:01:42 |       |       |      |      |      |      |
| Fin     | 25/11/20 12:32:43 |       |       |      |      |      |      |
| Voie    | Type              | Pond. | Unité | Leq  | Lmin | Lmax | L50  |
| #1318   | Leq               | A     | dB    | 40,2 | 27,4 | 60,0 | 37,0 |

Le niveau de bruit résiduel retenu au point 1 est de 37,0 dB(A) (L50).

## POINT DE MESURE Point 1 – Bruit ambiant DIURNE

ZONE À ÉMERGENCE RÉGLEMENTÉE : limite de propriété lieu-dit Les Martres, au Sud-Ouest du site

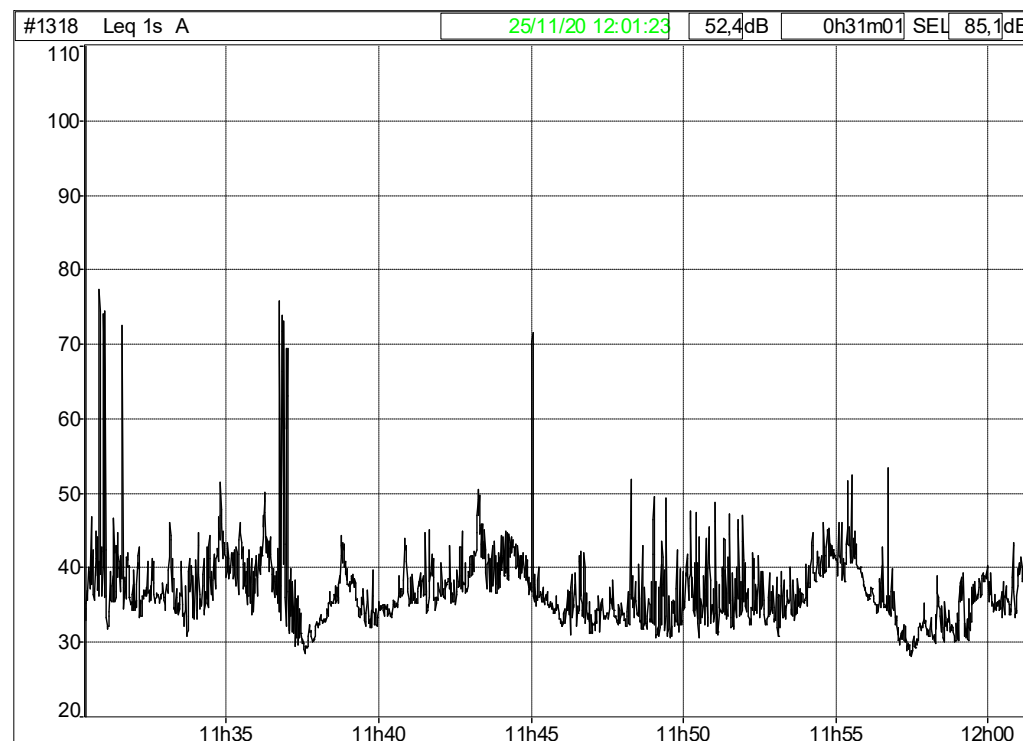
### LOCALISATION



### DONNÉES DES MESURAGES

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Période                            | Diurne            |
| Caractéristique de la mesure       | Bruit Ambiant     |
| Sonomètre                          | Gris Solo n°11318 |
| Date                               | 25/11/20          |
| Heure de début                     | 11 h 30           |
| Heure de fin                       | 12 h 01           |
| Ciel                               | Dégagé            |
| Vent                               | Faible de Sud-Est |
| Conditions de propagation des sons | U3/T2             |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

| Fichier | Point 1 BA.CMG    |       |       |      |      |      |      |
|---------|-------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Début   | 25/11/20 11:30:23 |       |       |      |      |      |      |
| Fin     | 25/11/20 12:01:24 |       |       |      |      |      |      |
| Voie    | Type              | Pond. | Unité | Leq  | Lmin | Lmax | L50  |
| #1318   | Leq               | A     | dB    | 52,4 | 28,0 | 77,2 | 36,1 |

Le niveau de bruit ambiant retenu au point 1 est de 36,0 dB(A) (L50).  
L'émergence constatée en ce point est de 0 dB(A), valeur conforme au seuil réglementaire.

## POINT DE MESURE Point 2 – Bruit résiduel DIURNE

ZONE À ÉMERGENCE REGLEMENTÉE : limite de propriété lieu-dit Combe Chabot, à l'Ouest du site

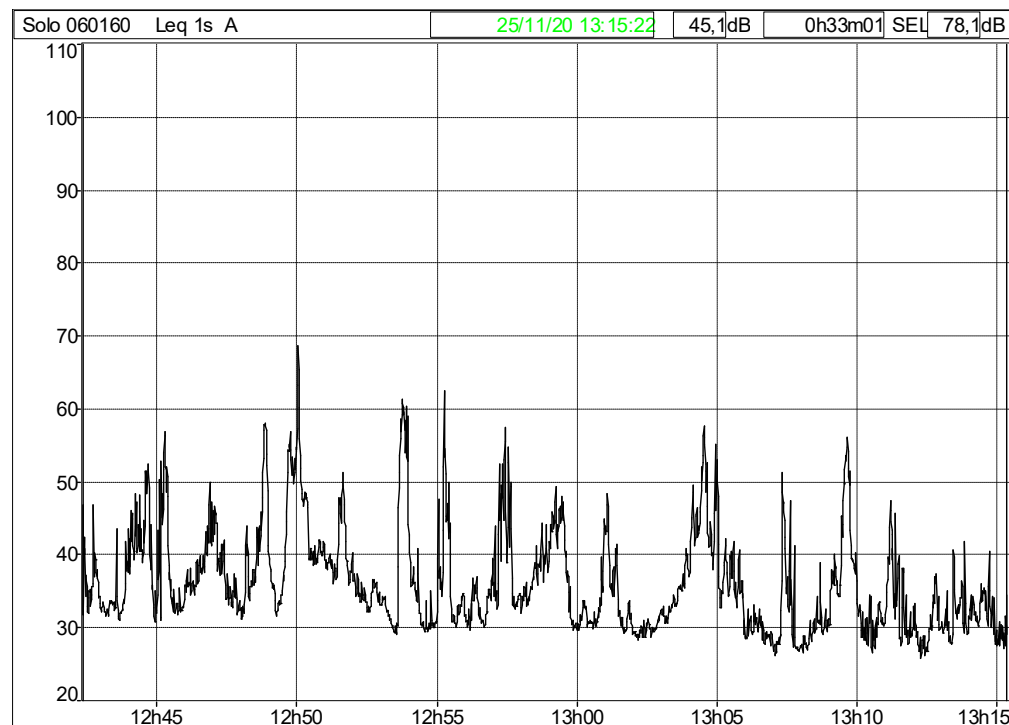
### LOCALISATION



### DONNÉES DES MESURAGES

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Période                      | Diurne            |
| Caractéristique de la mesure | Bruit Résiduel    |
| Sonomètre                    | Blue Solo n°60160 |
| Date                         | 25/11/20          |
| Heure de début               | 12 h 42           |
| Heure de fin                 | 13 h 15           |
| Ciel                         | Dégagé            |
| Vent                         | Moyen de Sud-Est  |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

| Fichier     | Point 2 BR.CMG    |       |       |      |      |      |      |
|-------------|-------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Début       | 25/11/20 12:42:22 |       |       |      |      |      |      |
| Fin         | 25/11/20 13:15:23 |       |       |      |      |      |      |
| Voie        | Type              | Pond. | Unité | Leq  | Lmin | Lmax | L50  |
| Solo 060160 | Leq               | A     | dB    | 45,1 | 25,7 | 68,5 | 34,1 |

Le niveau de bruit résiduel retenu au point 2 est de 34,0 dB(A) (L50).

## POINT DE MESURE Point 2 – Bruit ambiant DIURNE

ZONE À ÉMERGENCE REGLEMENTÉE : limite de propriété lieu-dit Combe Chabot, à l'Ouest du site

### LOCALISATION



### DONNÉES DES MESURAGES

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Période                            | Diurne            |
| Caractéristique de la mesure       | Bruit Ambiant     |
| Sonomètre                          | Blue Solo n°60160 |
| Date                               | 25/11/20          |
| Heure de début                     | 09 h 24           |
| Heure de fin                       | 09 h 56           |
| Ciel                               | Dégagé            |
| Vent                               | Pas de vent       |
| Conditions de propagation des sons | U3/T2             |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

| Fichier     | Point 2 BA.CMG    |       |       |      |      |      |      |
|-------------|-------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Début       | 25/11/20 09:24:54 |       |       |      |      |      |      |
| Fin         | 25/11/20 09:56:04 |       |       |      |      |      |      |
| Voie        | Type              | Pond. | Unité | Leq  | Lmin | Lmax | L50  |
| Solo 060160 | Leq               | A     | dB    | 44,9 | 31,5 | 61,3 | 38,4 |

Le niveau de bruit ambiant retenu au point 2 est de **38,5 dB(A) (L50)**.

L'émergence constatée en ce point est de **4,5 dB(A)**. Cette valeur n'est pas liée à l'activité sur le site, mais à des entrainements d'avions de voltige lors de la mesure de niveau ambiant, évènements non reproduits lors de la mesure de niveau résiduel.

## POINT DE MESURE Point 3 – Bruit résiduel DIURNE

ZONE À ÉMERGENCE REGLEMENTÉE : limite de propriété lieu-dit Bourdeillas, au Nord du site

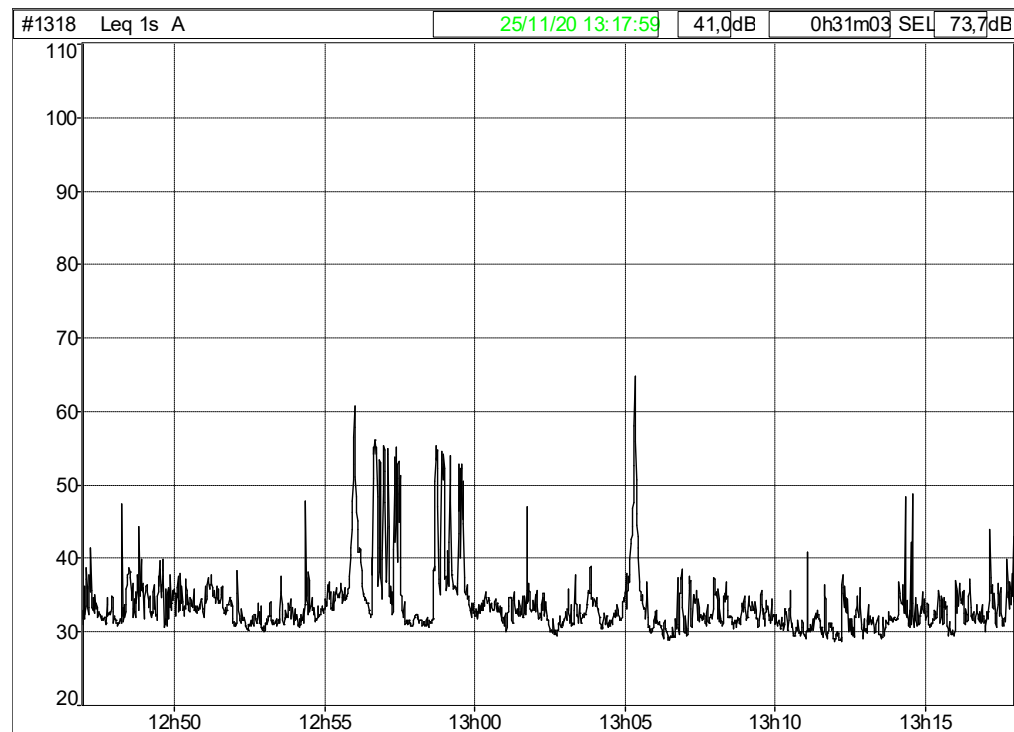
### LOCALISATION



### DONNÉES DES MESURAGES

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Période                      | Diurne            |
| Caractéristique de la mesure | Bruit Résiduel    |
| Sonomètre                    | Gris Solo n°11318 |
| Date                         | 25/11/20          |
| Heure de début               | 12 h 46           |
| Heure de fin                 | 13 h 18           |
| Ciel                         | Dégagé            |
| Vent                         | Moyen de Sud-Est  |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

| Fichier | Point 3 BR.CMG    |       |       |      |      |      |      |
|---------|-------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Début   | 25/11/20 12:46:57 |       |       |      |      |      |      |
| Fin     | 25/11/20 13:18:00 |       |       |      |      |      |      |
| Voie    | Type              | Pond. | Unité | Leq  | Lmin | Lmax | L50  |
| #1318   | Leq               | A     | dB    | 41,0 | 28,5 | 64,8 | 32,5 |

Le niveau de bruit résiduel retenu au point 3 est de 32,5 dB(A) (L50).

## POINT DE MESURE Point 3 – Bruit ambiant DIURNE

**ZONE À ÉMERGENCE RÉGLEMENTÉE** : limite de propriété lieu-dit Bourdeillas, au Nord du site

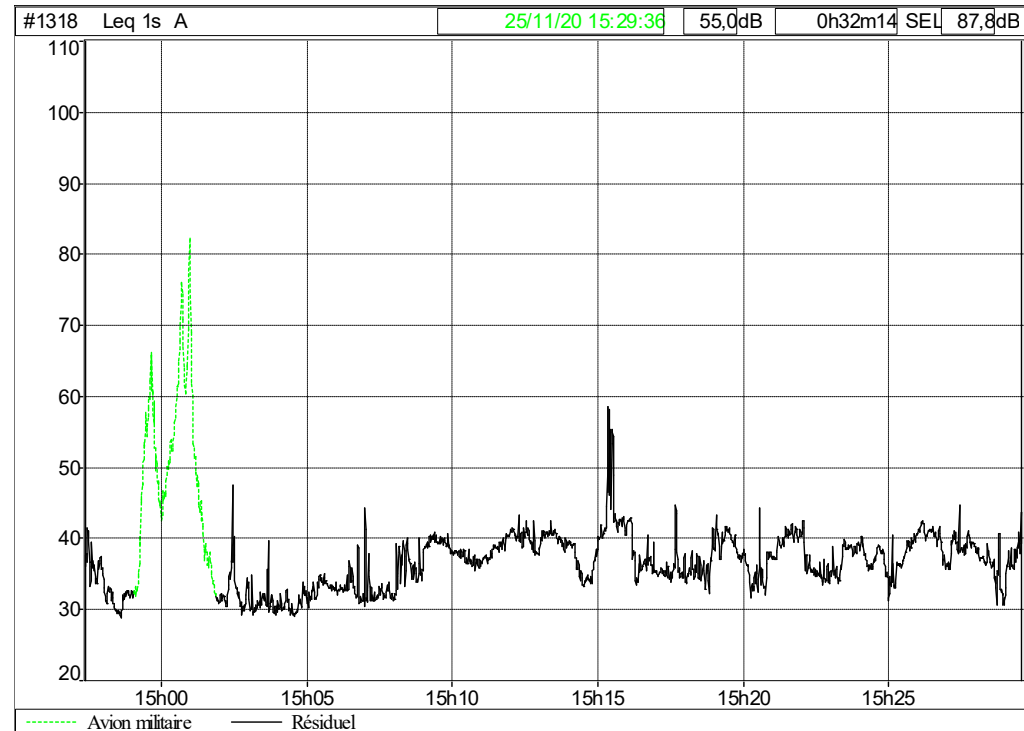
### LOCALISATION



### DONNÉES DES MESURAGES

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Période</b>                            | Diurne            |
| <b>Caractéristique de la mesure</b>       | Bruit Ambiant     |
| <b>Sonomètre</b>                          | Gris Solo n°11318 |
| <b>Date</b>                               | 25/11/20          |
| <b>Heure de début</b>                     | 14 h 57           |
| <b>Heure de fin</b>                       | 15 h 29           |
| <b>Ciel</b>                               | Dégagé            |
| <b>Vent</b>                               | Moyen de Sud-Est  |
| <b>Conditions de propagation des sons</b> | U3/T2             |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

|                        |                   |      |      |      |
|------------------------|-------------------|------|------|------|
| <b>Fichier</b>         | Point 3 BA.CMG    |      |      |      |
| <b>Lieu</b>            | #1318             |      |      |      |
| <b>Type de données</b> | Leq               |      |      |      |
| <b>Pondération</b>     | A                 |      |      |      |
| <b>Début</b>           | 25/11/20 14:57:23 |      |      |      |
| <b>Fin</b>             | 25/11/20 15:29:37 |      |      |      |
|                        | Leq particulier   | Lmin | Lmax | L50  |
|                        | dB                | dB   | dB   | dB   |
| <b>Source</b>          |                   |      |      |      |
| Avion militaire        | 65,4              | 31,7 | 82,1 | 49,9 |
| Résiduel               | 38,8              | 28,8 | 58,5 | 36,5 |
| <b>Global</b>          | 55,0              | 28,8 | 82,1 | 36,8 |

Le niveau de bruit ambiant retenu au point 3 est de **36,5 dB(A) (L50)**.  
L'émergence constatée en ce point est de **4,0 dB(A)**, valeur conforme au seuil réglementaire.



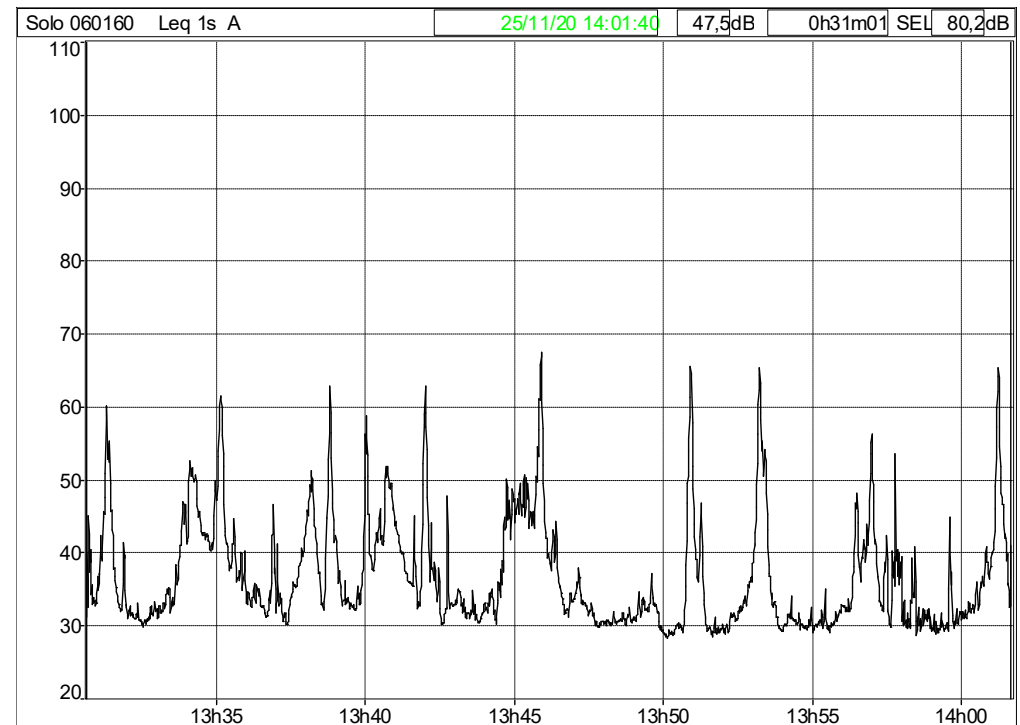
## POINT DE MESURE Point A – Bruit ambiant DIURNE LIMITE D'EMPRISE : limite Ouest

### LOCALISATION

### DONNÉES DES MESURAGES

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Période</b>                            | Diurne            |
| <b>Caractéristique de la mesure</b>       | Bruit Ambiant     |
| <b>Sonomètre</b>                          | Blue Solo n°60160 |
| <b>Date</b>                               | 25/11/20          |
| <b>Heure de début</b>                     | 13 h 30           |
| <b>Heure de fin</b>                       | 14 h 01           |
| <b>Ciel</b>                               | Dégagé            |
| <b>Vent</b>                               | Moyen de Sud-Est  |
| <b>Conditions de propagation des sons</b> | U4/T2             |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

|                |                          |              |              |            |             |             |            |
|----------------|--------------------------|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Fichier</b> | Limite de site Ouest.CMG |              |              |            |             |             |            |
| <b>Début</b>   | 25/11/20 13:30:40        |              |              |            |             |             |            |
| <b>Fin</b>     | 25/11/20 14:01:41        |              |              |            |             |             |            |
| <b>Voie</b>    | <b>Type</b>              | <b>Pond.</b> | <b>Unité</b> | <b>Leq</b> | <b>Lmin</b> | <b>Lmax</b> | <b>L50</b> |
| Solo 060160    | Leq                      | A            | dB           | 47,5       | 28,3        | 67,5        | 33,5       |

Le niveau de bruit ambiant retenu au point A est de 47,5 dB(A), valeur inférieure au seuil réglementaire.



## POINT DE MESURE Point B – Bruit ambiant DIURNE LIMITE D'EMPRISE : limite Est

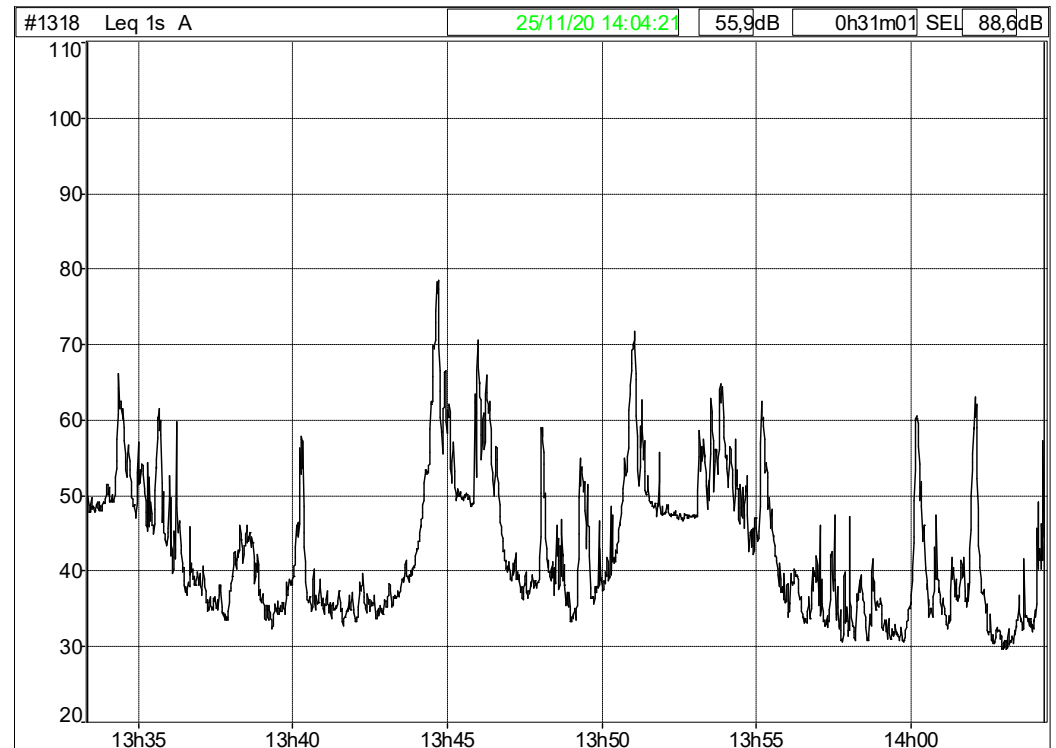
### LOCALISATION



### DONNÉES DES MESURAGES

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Période                            | Diurne            |
| Caractéristique de la mesure       | Bruit Ambiant     |
| Sonomètre                          | Gris Solo n°11318 |
| Date                               | 25/11/20          |
| Heure de début                     | 13 h 33           |
| Heure de fin                       | 14 h 04           |
| Ciel                               | Dégagé            |
| Vent                               | Faible de Sud-Est |
| Conditions de propagation des sons | U2/T2             |

### ÉVOLUTION TEMPORELLE



### RÉSULTATS

| Fichier | Limite de site Est.CMG |       |       |      |      |      |      |
|---------|------------------------|-------|-------|------|------|------|------|
| Début   | 25/11/20 13:33:21      |       |       |      |      |      |      |
| Fin     | 25/11/20 14:04:22      |       |       |      |      |      |      |
| Voie    | Type                   | Pond. | Unité | Leq  | Lmin | Lmax | L50  |
| #1318   | Leq                    | A     | dB    | 55,9 | 29,6 | 78,5 | 39,9 |

Le niveau de bruit ambiant retenu au point B est de 56,0 dB(A), valeur inférieure au seuil réglementaire.

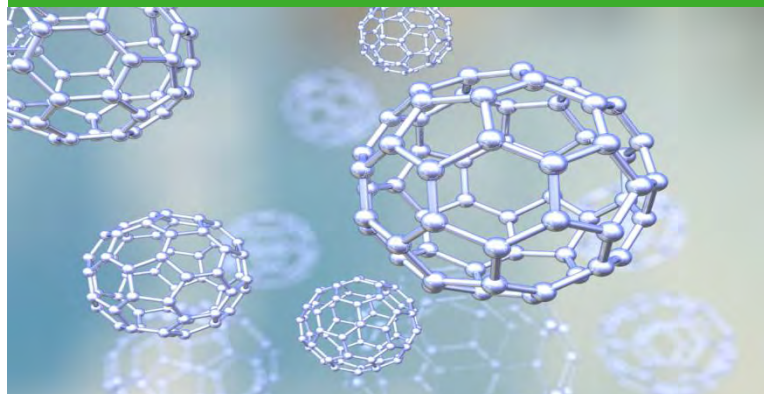


**ANNEXE :**  
**AIR DES LIEUX – MESURES D'EXPOSITION**  
**AUX NUISANCES CHIMIQUES (APAVE)**

**APAVE SUDEUROPE SAS**  
AGENCE BORDEAUX RIVE DROITE  
Z.I. Avenue Gay Lussac  
BP 3  
33370 ARTIGUES-PRES-BORDEAUX  
Tél. : 05 56 77 27 27  
Email : mariam.tounkara@apave.com

**ROCAMAT**  
**M.PILON Wilfried**  
228 route de Saint-Georges  
  
86360 Chasseneuil du Poitou

## RAPPORT D'ESSAI



N° : 11742962-001-1 VERSION 1

DATE DU RAPPORT : 14/12/2020

### AIR DES LIEUX DE TRAVAIL - MESURES D'EXPOSITION AUX NUISANCES CHIMIQUES

**INSTALLATION(S) VERIFIEE(S)**

**CARRIERE DE FONTBELLE**

#### LIEU D'INTERVENTION

**ROCAMAT**  
**24340 Rochebeaucourt et Argentine**

#### DATE D'INTERVENTION

**24 novembre 2020**

#### INTERVENANTE

Mariam TOUNKARA

#### NOM ET FONCTION DU SIGNATAIRE

Mariam TOUNKARA – Chargée d'affaires

#### ACCOMPAGNE PAR

M.PILON

#### RENDU COMPTE A

M.PILON

#### SIGNATURE



M. TOUNKARA

Validation électronique

| Suivi des versions du rapport |                            |                                    |
|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Version                       | Synthèse des modifications | Chapitre(s), Tableau(x) modifié(s) |
| 1                             | Création du document       | /                                  |
|                               |                            |                                    |
|                               |                            |                                    |

## SOMMAIRE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>CONTEXTE DE L'INTERVENTION .....</b>                    | <b>3</b>  |
| 1.1      | Objectifs .....  | 3         |
| 1.2      | DOCUMENTS DE REFERENCE .....                               | 4         |
| 1.3      | LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS .....              | 4         |
| <b>2</b> | <b>SYNTHESE DES MESURES .....</b>                          | <b>5</b>  |
| 2.1      | Synthèse des résultats .....                               | 5         |
| 2.2      | Ecart aux référentiels normatifs .....                     | 14        |
| 2.3      | Avis et interprétation .....                               | 14        |
| 2.4      | Commentaires et recommandations (Hors Accréditation) ..... | 14        |
|          | <b>ANNEXE 1 METHODOLOGIES DE MESURAGE .....</b>            | <b>15</b> |
|          | <b>ANNEXE 2 DETAILS DE LA STRATEGIE DE MESURAGE .....</b>  | <b>16</b> |
|          | <b>ANNEXE 3 LOCALISATION DES POINTS DE MESURE .....</b>    | <b>17</b> |

# 1 CONTEXTE DE L'INTERVENTION

## 1.1 OBJECTIFS

Suite à votre demande, **APAVE SUDEUROPE SAS** a été mandaté pour procéder à des mesures de l'exposition aux nuisances chimiques par inhalation de certains travailleurs de votre établissement.

Selon les substances, ces mesures ont été réalisées :

- dans le cadre de l'évaluation du risque chimique ambiance

Nota 1 : les mesures au titre du contrôle technique réglementaire et du mesurage régulier obligatoire de l'exposition au risque chimique sont définies par les Articles R4412-27 à R4412-31 et Articles R4412-76 à R4412-80 du Code du Travail

Nota 2 : les résultats des mesures (EVRC) ne pourront pas se substituer à l'évaluation du risque chimique (EVRC) et donc ne pourront pas permettre de caractériser la notion du risque faible ou non faible.

Nota 3 : dans le cas où les mesures demandées par vos soins ne respectent pas les exigences réglementaires (par exemple demande d'une mesure ponctuelle pour une substance CMR 1A à VLEP réglementaire contraignante), les résultats obtenus ne seront pas opposables à l'administration.

Votre demande :

- Oxygène
- Monoxyde de carbone
- Dioxyde de carbone
- Sulfure d'hydrogène
- Dioxyde de soufre
- Monoxyde d'azote
- Dioxyde d'azote

L'étape préalable à cette prestation a été l'exploitation par vos soins de certaines données issues de l'évaluation des risques chimiques, afin de définir les substances à surveiller ainsi que les conditions de suivi de ces substances (contrôle technique ou mesurage régulier ou ambiance par exemple).

L'activité principale de l'établissement est la production de pierre de construction.

Les ateliers (ou zones) concernés sont les suivants :

Carrière de Fontbelle

La prestation a été réalisée conformément au contenu défini dans notre proposition référencée A533602697.

---

## 1.2 DOCUMENTS DE REFERENCE

Décret N° 2001-97 du 1er février 2001 (JO du 3/02/01) établissant les règles particulières de prévention des risques cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction modifiant le code du travail

Décret N° 2003-1254 du 23 décembre 2003 (JO du 28/12/03) relatif à la prévention du risque chimique et modifiant le code du travail.

Décret n°94-784 du 2/09/1994 complétant le règlement général des industries extractives

Articles R4534-43 à 49 du code du travail (ventilation et travaux souterrains)

Articles R4222-24 du code du travail

Arrêté du 08 juin 1990 relatif aux teneurs limites en substances dangereuses

## 1.3 LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS

Les mesures ponctuelles des concentrations en O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO, sulfure d'hydrogène et dioxyde de soufre au niveau des fronts d'exploitation et des circulations de la carrière.

Les mesurages sont réalisés en continu de façon ambulatoire à l'aide analyseurs infrarouge et à cellule électrochimique.

Nous avons mesuré en continue dans le tunnel sur les voies de circulation jusqu'au front d'exploitation. Un relevé ponctuel à été réalisé avec photo à plusieurs endroits dans le tunnel.

## 2 SYNTHÈSE DES MESURES

### 2.1 SYNTHÈSE DES RESULTATS

|       |   | O <sub>2</sub> | CO   | SO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S | NO <sub>2</sub> | NO   |
|-------|---|----------------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|
| 10:12 | Entrée                                  | 20,9           | <2   | <0,5            | 530             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:13 |   | 20,9           | 3    | <0,5            | 588             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:14 | Rampe d'accès<br>vers chantier          | 20,9           | 4    | <0,5            | 652             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:15 |   | 20,9           | 4    | <0,5            | 604             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:16 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 663             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:17 | Chantier                                | 20,9           | 7    | <0,5            | 694             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:18 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 698             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:19 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 693             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:20 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 672             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:21 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 683             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:22 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 667             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:23 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 670             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:24 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 701             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:25 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 665             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:26 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 690             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:27 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 666             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:28 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 663             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:29 |   | 20,9           | 6    | <0,5            | 658             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:30 | Rampe d'accès<br>vers extérieur         | 20,9           | 4    | <0,5            | 608             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:31 |   | 20,9           | 2    | <0,5            | 572             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:32 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 487             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:33 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 432             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:34 | Entrée carrière/<br>Zone<br>génératrice | 20,9           | <2   | <0,5            | 402             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:35 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 405             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:36 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 403             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:37 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 410             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:38 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 423             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:39 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 417             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:40 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 420             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:41 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 400             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:42 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 400             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:43 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 403             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:44 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 400             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:45 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 400             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:46 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 433             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 10:47 | Rampe d'accès<br>vers chantier          | 20,9           | 3    | <0,5            | 570             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:48 |   | 20,9           | 5    | <0,5            | 617             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:49 |   | 20,9           | 7    | <0,5            | 685             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:50 |   | 20,9           | 6    | <0,5            | 660             | <4               | <1              | <0,3 |



|       |                         | O <sub>2</sub>      | CO   | SO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S | NO <sub>2</sub> | NO   |
|-------|-------------------------|---------------------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|
| 10:51 | Chantier<br>baudrie     | 20,9                | 6    | <0,5            | 651             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:52 |                         | 20,9                | 7    | <0,5            | 673             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:53 |                         | 20,9                | 7    | <0,5            | 668             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:54 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 700             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:55 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 698             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:56 | Chantier zone<br>ariane | 20,9                | 9    | <0,5            | 705             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:57 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 711             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:58 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 739             | <4               | <1              | <0,3 |
| 10:59 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 714             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:00 |                         | 20,9                | <2   | <0,5            | 741             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:01 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 732             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:02 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 732             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:03 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 735             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:04 |                         | 20,9                | 9    | <0,5            | 742             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:05 |                         | Chantier<br>baudrie | 20,9 | 8               | <0,5            | 701              | <4              | <1   |
| 11:06 | 20,9                    |                     | 8    | <0,5            | 706             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:07 | 20,9                    |                     | 8    | <0,5            | 700             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:08 | 20,9                    |                     | 8    | <0,5            | 703             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:09 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 702             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:10 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 723             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:11 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 725             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:12 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 746             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:13 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 738             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:14 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 748             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:15 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 723             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:16 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 731             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:17 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 736             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:18 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 721             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:19 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:20 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:21 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:22 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 748             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:23 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 745             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:24 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 749             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:25 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:26 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:27 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:28 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 749             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:29 | 20,9                    |                     | 8    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:30 | 20,9                    |                     | 8    | <0,5            | 744             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:31 | 20,9                    |                     | 8    | <0,5            | 748             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:32 | 20,9                    |                     | 8    | <0,5            | 740             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:33 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:34 | 20,9                    |                     | 9    | <0,5            | 750             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:35 | 20,9                    | 8                   | <0,5 | 739             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 11:36 | 20,9                    | 8                   | <0,5 | 745             | <4              | <1               | <0,3            |      |

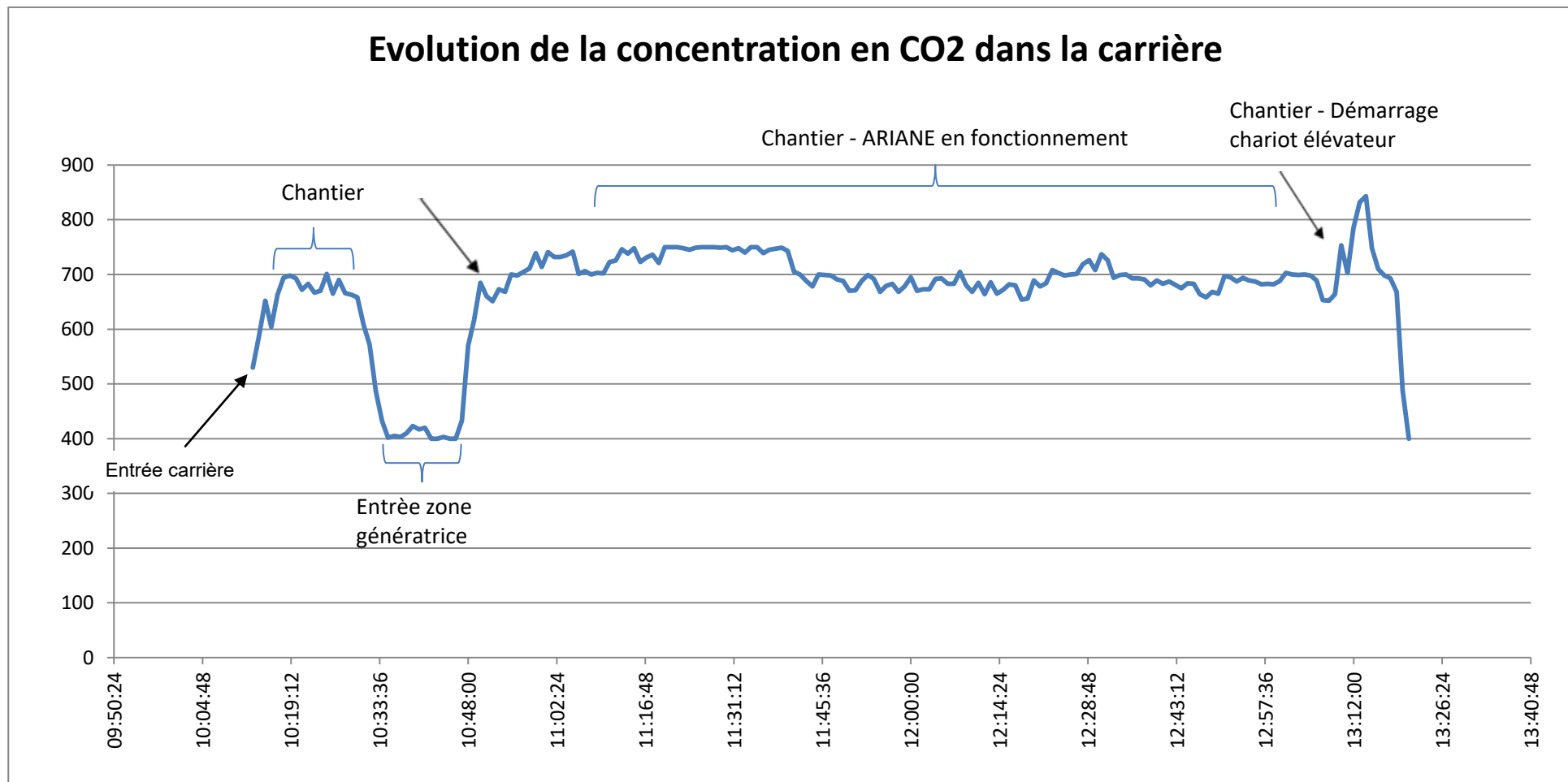
|       |   | O <sub>2</sub> | CO   | SO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S | NO <sub>2</sub> | NO   |
|-------|---|----------------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|
| 11:37 | Chantier<br>baudrie                     | 20,9           | 8    | <0,5            | 747             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:38 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 749             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:39 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 743             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:40 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 705             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:41 | Chantier<br>ARIANE en<br>fonctionnement | 20,9           | 9    | <0,5            | 700             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:42 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 688             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:43 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 678             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:44 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 700             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:45 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 699             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:46 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 698             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:47 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 691             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:48 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 688             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:49 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 670             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:50 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 671             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:51 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 688             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:52 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 699             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:53 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 692             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:54 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 668             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:55 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 679             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:56 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 683             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:57 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 668             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:58 |   | 20,9           | 8    | <0,5            | 678             | <4               | <1              | <0,3 |
| 11:59 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 695             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:00 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 670             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:01 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 673             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:02 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 673             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:03 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 692             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:04 |   | 20,9           | 9    | <0,5            | 693             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:05 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 683             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:06 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 683             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:07 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 705             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:08 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 680             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:09 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 668             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:10 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 685             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:11 | 20,9                                    | 8              | <0,5 | 664             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:12 | 20,9                                    | 8              | <0,5 | 686             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:13 | 20,9                                    | 8              | <0,5 | 665             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:14 | 20,9                                    | 8              | <0,5 | 672             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:15 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 682             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:16 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 680             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:17 | 20,9                                    | 8              | <0,5 | 654             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:18 | 20,9                                    | 8              | <0,5 | 656             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:19 | 20,9                                    | 8              | <0,5 | 689             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:20 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 678             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:21 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 684             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:22 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 708             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 12:23 | 20,9                                    | 9              | <0,5 | 703             | <4              | <1               | <0,3            |      |

|       |   | O <sub>2</sub> | CO   | SO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S | NO <sub>2</sub> | NO   |
|-------|---|----------------|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|
| 12:24 | Chantier<br>ARIANE en<br>fonctionnement | 20,9           | <2   | <0,5            | 698             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:25 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 700             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:26 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 701             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:27 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 719             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:28 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 726             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:29 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 708             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:30 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 737             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:31 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 726             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:32 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 694             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:33 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 699             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:34 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 700             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:35 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 693             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:36 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 693             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:37 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 691             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:38 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 680             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:39 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 689             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:40 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 683             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:41 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 687             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:42 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 681             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:43 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 675             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:44 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 684             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:45 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 683             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:46 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 664             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:47 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 658             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:48 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 668             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:49 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 665             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:50 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 697             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:51 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 695             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:52 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 687             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:53 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 694             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:54 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 689             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:55 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 687             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:56 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 682             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:57 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 683             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:58 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 682             | <4               | <1              | <0,3 |
| 12:59 |   | 20,9           | <2   | <0,5            | 688             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:00 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 703             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:01 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 700             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:02 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 699             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:03 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 700             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:04 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 698             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:05 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 689             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:06 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 653             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:07 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 652             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:08 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 664             | <4              | <1               | <0,3            |      |
| 13:09 | 20,9                                    | <2             | <0,5 | 753             | <4              | <1               | <0,3            |      |

|       |                                  | O <sub>2</sub> | CO | SO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | H <sub>2</sub> S | NO <sub>2</sub> | NO   |
|-------|----------------------------------|----------------|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------|
| 13:10 | Chantier<br>Chariot<br>élevateur | 20,9           | <2 | <0,5            | 703             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:11 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 785             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:12 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 832             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:13 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 843             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:14 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 748             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:15 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 710             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:16 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 698             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:17 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 693             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:18 | Rampe d'accès<br>vers sortie     | 20,9           | <2 | <0,5            | 668             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:19 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 488             | <4               | <1              | <0,3 |
| 13:20 |                                  | 20,9           | <2 | <0,5            | 400             | <4               | <1              | <0,3 |

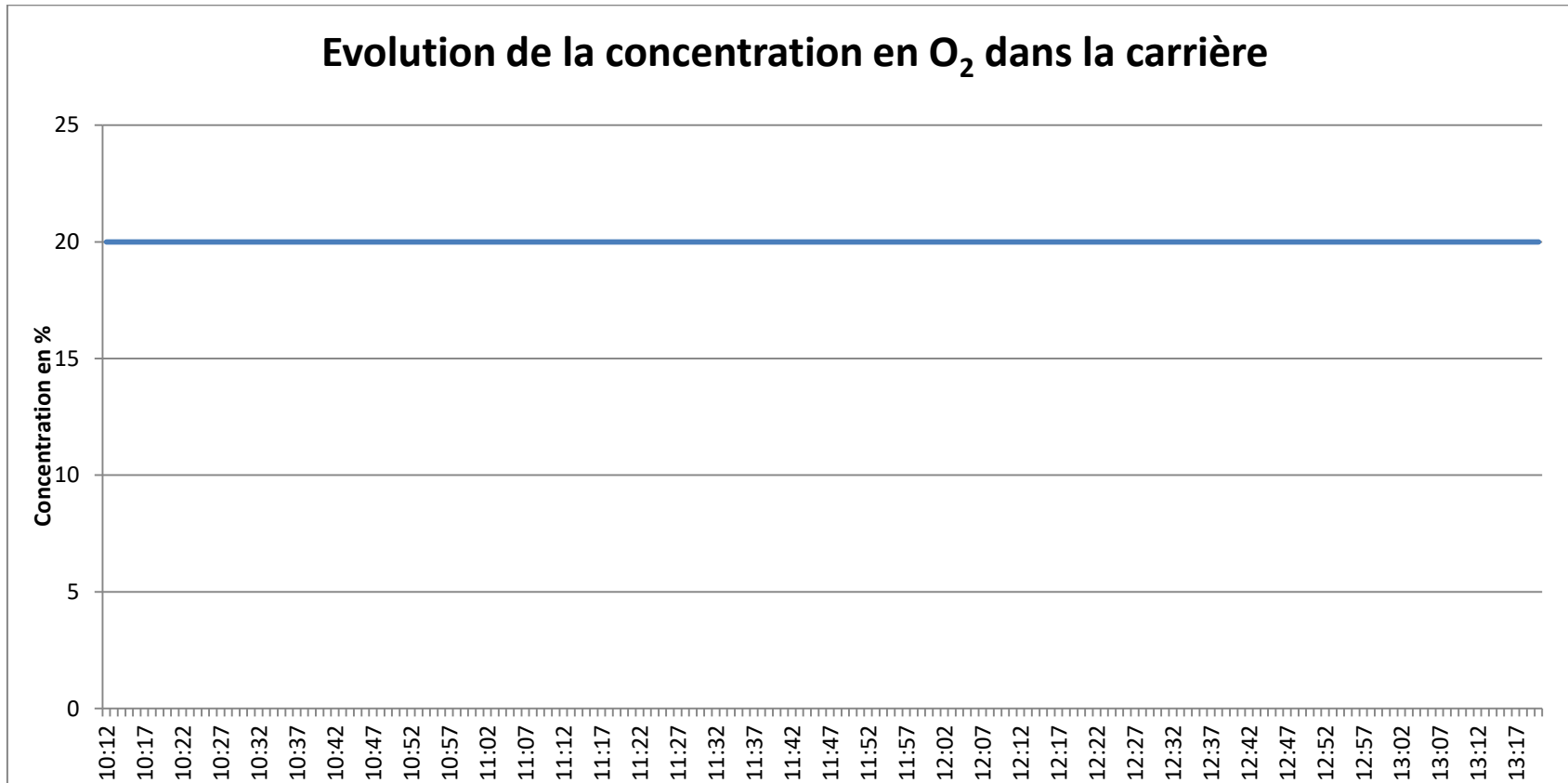
Seuils de quantification

|                   |                 |     |           |
|-------------------|-----------------|-----|-----------|
| Draeger X am 5600 | IR              | CO2 | 0,01 %vol |
|                   | électrochimique | CO  | 2 ppm     |
|                   |                 | NO2 | 1 ppm     |
|                   |                 | NO  | 0,3 ppm   |
|                   |                 | H2S | 4 ppm     |
|                   |                 | SO2 | 0,5 ppm   |

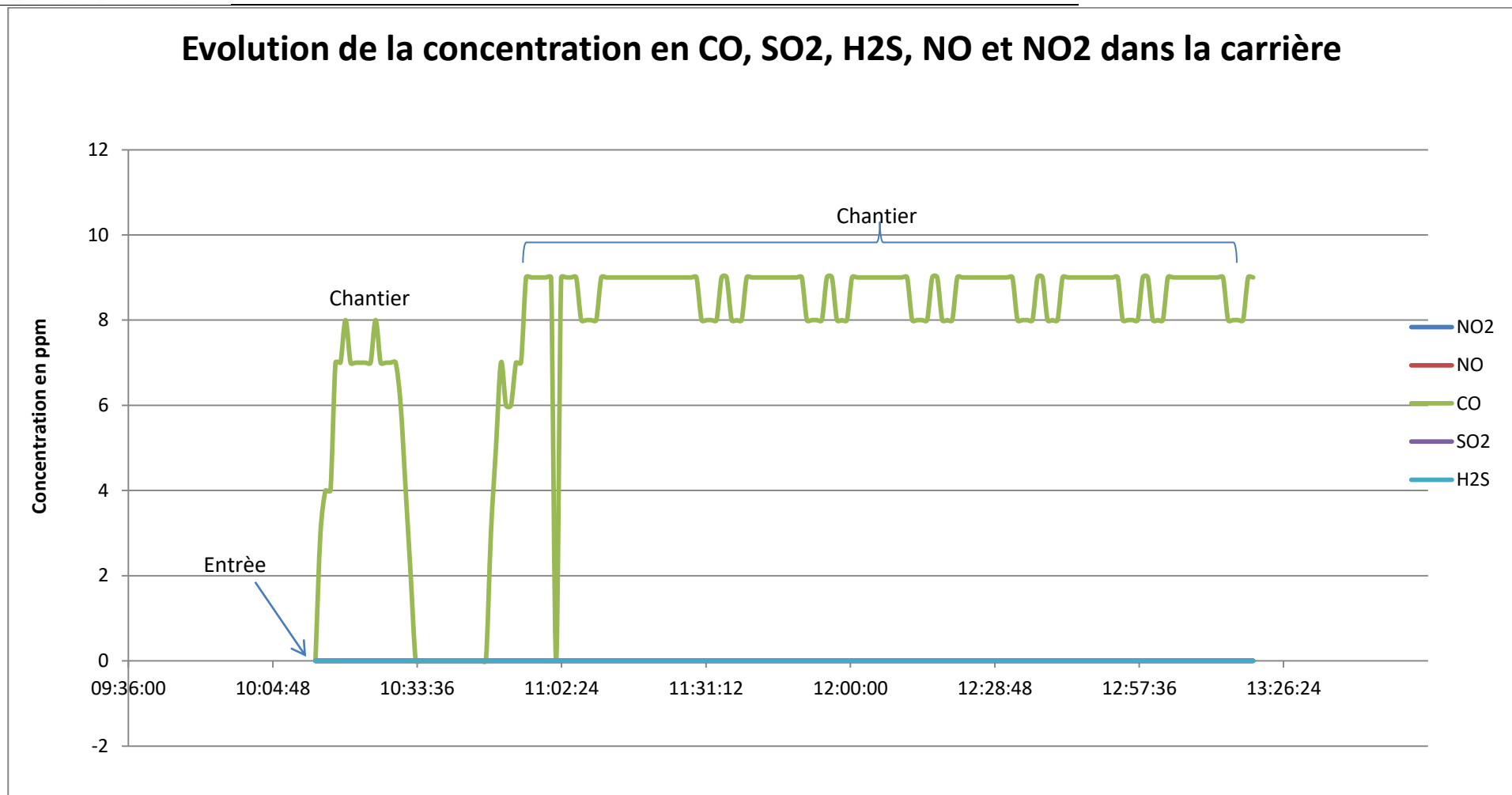


Graphique représentant la teneur en CO<sub>2</sub> (ppm) en fonction du temps et du lieu

## Evolution de la concentration en O<sub>2</sub> dans la carrière



## Evolution de la concentration en CO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO et NO<sub>2</sub> dans la carrière



Graphique représentant la teneur la teneur en NO<sub>2</sub>, NO, H<sub>2</sub>S, CO, SO<sub>2</sub> (ppm) en fonction du temps et du lieu



---

## **2.2 ÉCARTS AUX REFERENTIELS NORMATIFS**

Pour tous les mesurages, les critères de validation normatifs ont été respectés.

## **2.3 AVIS ET INTERPRETATION**

Sans objet

## **2.4 COMMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS (HORS ACCREDITATION)**

Les concentrations en SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NO et NO<sub>2</sub> sont inférieures aux limites de quantification

La concentration en oxygène est constante sur l'ensemble de la galerie à une valeur de 20,9 ppm.

## ANNEXE 1 METHODOLOGIES DE MESURAGE

| N°CAS      | SUBSTANCE              | REFERENTIEL                         | METHODOLOGIE   | VLEP 8h  | VLEP CT |
|------------|------------------------|-------------------------------------|--|----------|---------|
| 10102-44-0 | Dioxyde d'azote        | NOIOSH 6014<br>(08/1994)            | Analyse en continu par<br>spectrométrie infra<br>rouge non dispersive<br>ou autre méthode<br>directe | -        | 3 ppm   |
| 124-38-9   | Dioxyde de carbone     | NF EN 45544-4<br>(06/2016)          |  | 5000 ppm |         |
| 7446-09-5  | Dioxyde de soufre      | M-151 (Ex Métropol<br>08) (07/2016) |  | 2 ppm    | 5 ppm   |
| 10102-43-9 | Monoxyde d'azote       | NIOSH 6014<br>(08/1994)             |  | 25 ppm   |         |
| 630-08-0   | Monoxyde de<br>carbone | NF EN 45544-4<br>(06/2016)          |  | 50 ppm   |         |
| 7783-06-4  | Sulfure d'hydrogène    | M-184 (Ex Métropol<br>14) (07/2016) |  | 5 ppm    | 10 ppm  |

## ANNEXE 2 DETAILS DE LA STRATEGIE DE MESURAGE

### *Contrôle des concentrations en O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NOX, dioxyde de soufre et sulfure d'hydrogène au niveau des fronts d'exploitation*

#### 1. Objectif de la prestation

Les mesures ponctuelles des concentrations en O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, Nox, sulfure d'hydrogène et dioxyde de soufre au niveau des fronts d'exploitation et des circulations de la carrière.

#### 2. Installations, équipements

Carrière de Fontbelle –Rochebeaucourt et Argentine.

## ANNEXE 3 LOCALISATION DES POINTS DE MESURE



Entrée de la carrière



Entrée carrière / Zone génératrice



Chantier Zone ARIANE



Chantier Zone baudrie



ENCEM

## SIÈGE

16 bis Boulevard Jean Jaurès  
92110 CLICHY  
Tél : 33 (0) 1 44 01 47 61  
contact@encem.com

[www.encem.com](http://www.encem.com)



## RÉGION NORD-CENTRE

### ORLÉANS

Pôle 45 – Le Galaxie  
Rue des Châtaigniers  
45140 Ormes  
33 (0)2 38 74 64 36

### PARIS

16 bis Bd Jean Jaurès  
92110 Clichy  
33 (0)1 44 01 47 61

## RÉGION GRAND-UEST

### BORDEAUX

32 allée d'Orléans  
33000 Bordeaux  
33 (0)5 56 81 90 82

### NANTES

25 rue Jules Verne  
44700 Orvault  
33 (0)1 44 01 47 61

## RÉGION GRAND-EST

### NANCY

Technopôle Nancy – Brabois  
5 allée de la Forêt de la Reine  
54500 Vandoeuvre-lès-Nancy  
33 (0)3 83 67 62 32

### STRASBOURG

27 avenue de l'Europe  
67300 Schiltigheim  
33 (0)3 88 25 00 34

## RÉGION SUD-EST

### MONTPELLIER

Techniparc – Bât. A  
385 rue Alfred Nobel – BP 63  
34000 Montpellier  
09 33 (0)4 99 52 62 52

### LYON

Parc du Moulin à Vent – Bât. 51  
33 bd du Docteur Levy  
69200 Venissieux  
33 (0)4 78 78 80 60