

DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES

Rubriques 2510-1 et 2515-1

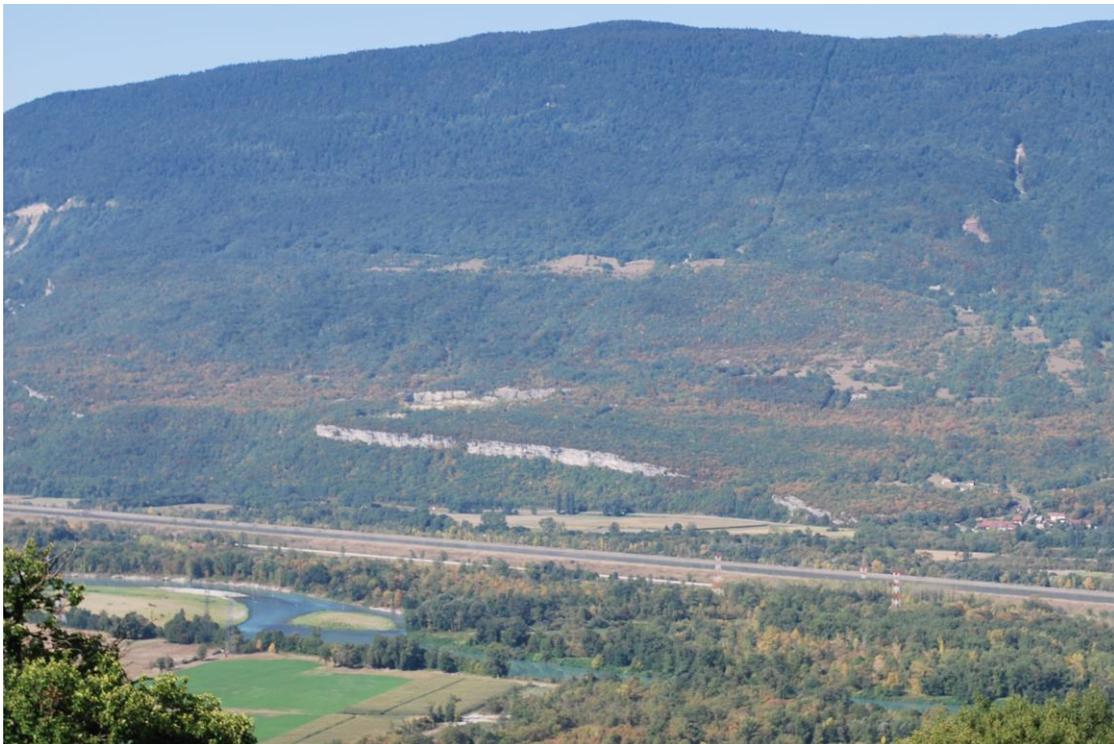
Etudes annexes

CFEG : Etude hydrogéologique

SIMI : Risque de projection

ECOTOPE : Diagnostic faune flore

Département : AIN
Commune : ANGLEFORT



CARRIERES DE SAINT-CYR

8, avenue d'Arsonval

CENORD

01000 BOURG-EN-BRESSE



10 01 4812 V2– Mai 2016

CFEG

COMPAGNIE FRANÇAISE D'ETUDES GEOTECHNIQUES

Département de l'AIN

Commune d'ANGLEFORT

CARRIÈRES DE SAINT-CYR

♦ 8, avenue Arsène d'Arsonval - 01000 BOURG EN BRESSE ♦

PROJET DE CARRIÈRE DE CALCAIRES

Lieux-dits "Combe Debost", "Combe
d'Enfer" & "Combe Masson"

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE PRÉLIMINAIRE

E. 278/09-A

Jean-François MARTINEZ

Octobre 2009 / Juin 2010

46, rue Marcel Girardin - 69330 MEYZIEU ♦ Téléphone : 04 78 31 64 30 ♦ Télécopie : 04 78 31 41 21 ♦ e.mail : cfeg@wanadoo.fr

ETUDES GEOLOGIQUES * GEOTECHNIQUES * HYDROGEOLOGIQUES * ASSAINISSEMENT
S.A.R.L AU CAPITAL DE 22 200 € / R.C.S. LYON 302 411 525 / SIRET 302 411 525 00025 / NAF 7112 B / N° TVA CE FR 86 302411 525

1 - OBJET

- ❑ Cette étude, réalisée pour le compte de la **S.A.S. CARRIERES DE SAINT CYR** – 8, Avenue Arsène d'Arsonval ; 01000 BOURG EN BRESSE – représentée par Monsieur Serge BERTHOULY, et sur les recommandations de l'Agence de LYON D'ENCEM, s'inscrit dans le cadre du **projet de carrière de calcaires** sur la commune d'ANGLEFORT (01).
- ❑ Elle a pour objet de **préciser les conditions hydrogéologiques locales ainsi que la sensibilité du milieu "eaux souterraines"**.
- ❑ A cet effet, nous avons effectué sur le terrain :
 - Un levé des plans structuraux dans les emprises de la carrière existante, le 5 Octobre 2009,
 - Une enquête hydrologique et hydrogéologique, le 30 Novembre 2009.
- ❑ Les documents suivants nous ont été communiqués par le Bureau d'Etudes ENCEM ou par le Maître d'Ouvrage :
 - un plan topographique du site (Levé LIDAR du 27/9/08),
 - une esquisse de principe de l'exploitation et du réaménagement,
 - les résultats des 3 forages destructifs **F1 à F3**, équipés en piézomètres, exécutés par la Société HYDROFORAGE de VIRIEU LE GRAND (01510), entre les 14 et 21 Octobre 2009.

2 - SITUATION DU PROJET

- ❑ Le site étudié s'étend sur le versant Est du massif du Grand Colombier qui domine la vallée du Rhône, 3 km au Sud d'ANGLEFORT et 3 km au Nord de CULOZ (cf. **Fig. 1** ; p. 3 – SITUATION GEOGRAPHIQUE).

On y accède depuis la plaine et la RD N° 992, par la route forestière de Saint Cyr.

Il est occupé (cf. **Fig. 2** ; p. 4 – SITUATION GEOGRAPHIQUE & VUE AERIENNE) :

- du côté aval par l'ancienne carrière dite "de Saint Cyr", d'une superficie voisine de 3 hectares,
- du côté amont par une alternance de combes et de croupes boisées, d'une surface approximative de 15 hectares et présentant une pente moyenne de 30 % vers l'Est.

Fig. 1 – SITUATION GÉOGRAPHIQUE - NORD 
Echelle # 1/30 000

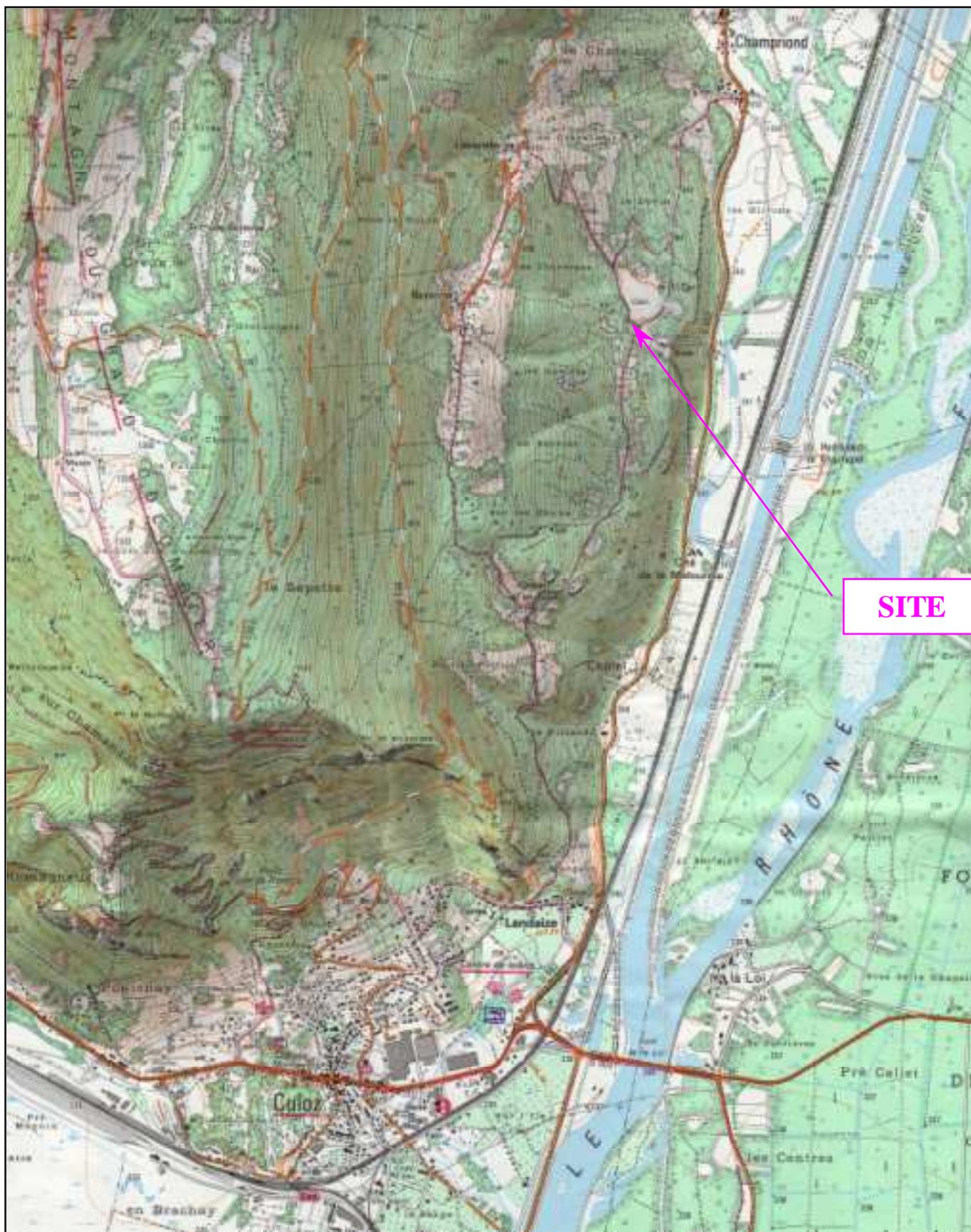
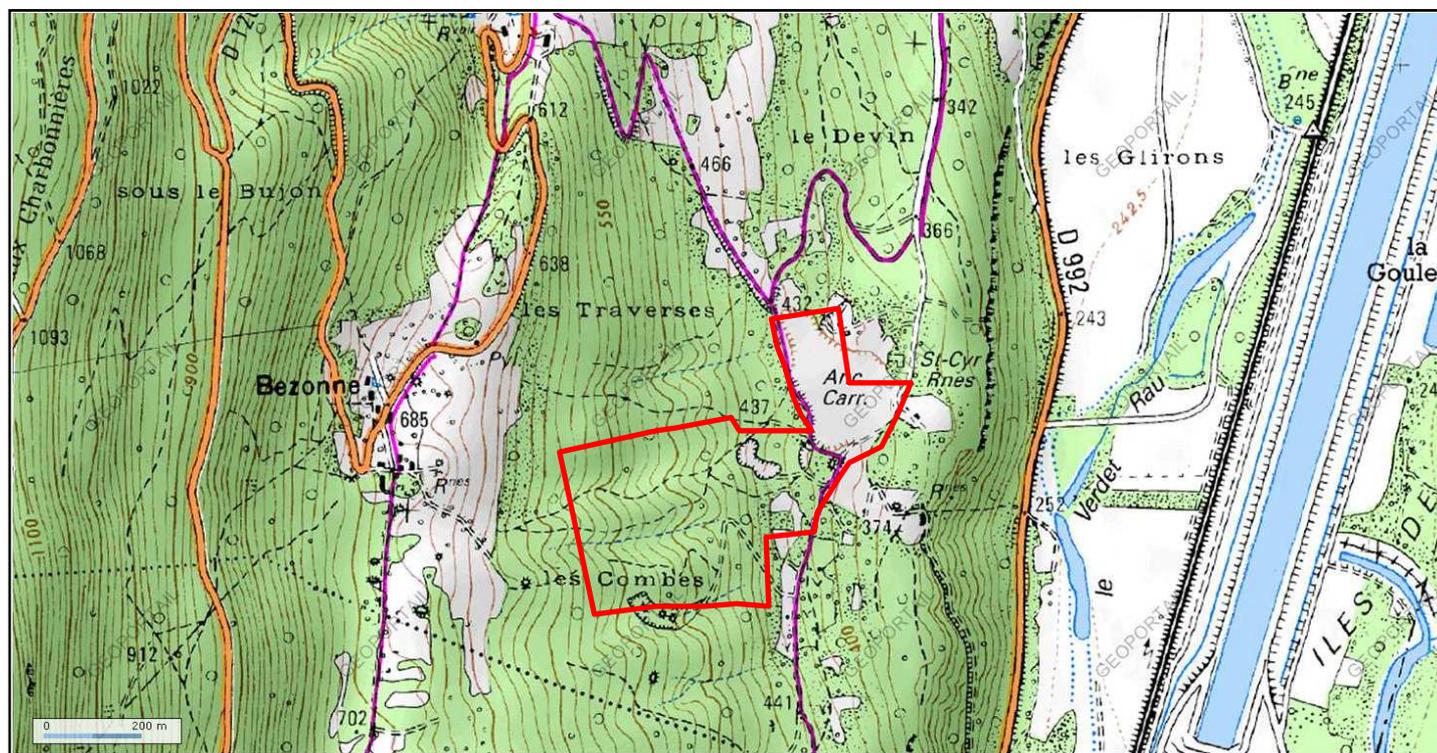


Fig. 2 – SITUATION GÉOGRAPHIQUE & VUE AÉRIENNE

NORD 

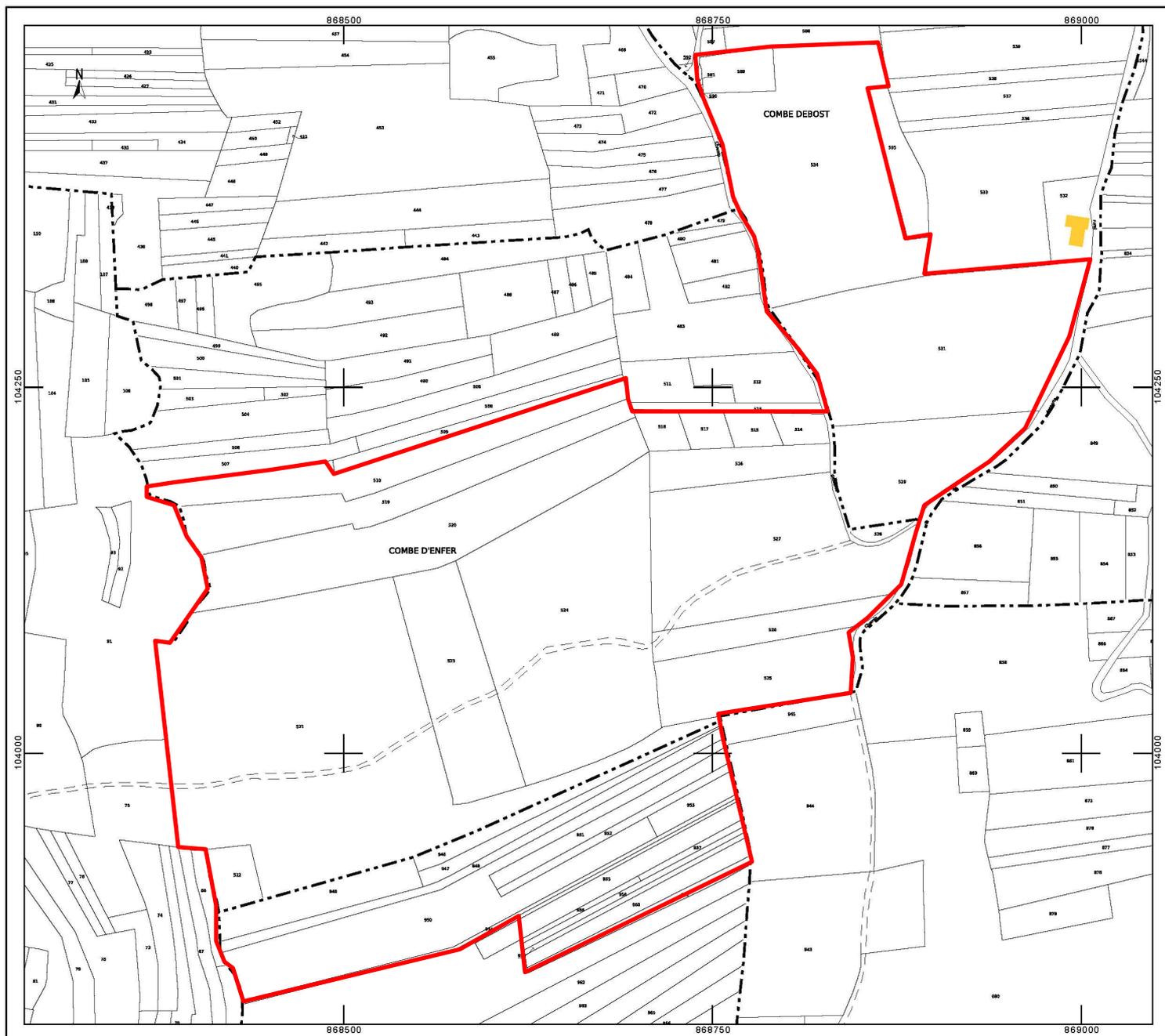


Emprises approximatives du projet : 



Fig. 3 – SITUATION CADASTRALE – NORD 

Extrait cadastre.gouv.fr

Emprises approximatives du projet : 

- Ce tènement est référencé au cadastre communal en Section C, sous les noms de lieux-dits "Combe d'Enfer", "Combe Debost" et "Combe Masson" (cf. **Fig. 3** ; p. 5 – SITUATION CADASTRALE).

3 - ANALYSE HYDROGEOLOGIQUE

3.1 - Hydrologie

- Le projet s'inscrit dans un vaste bassin versant topographique de 180 ha (cf. **Fig. 4** ci-dessous), qui s'étend jusqu'à la ligne de crête du Grand Colombier (P.C. 1443)

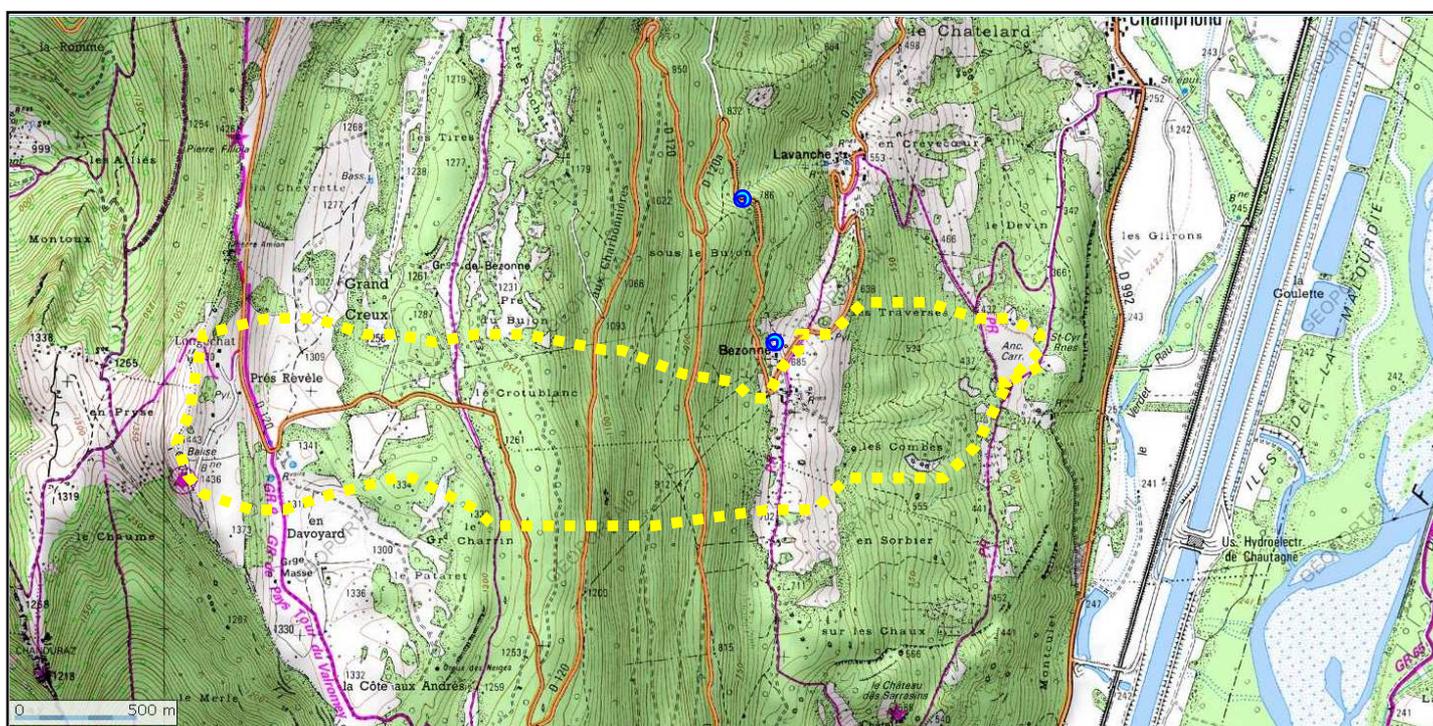


Fig. 4 – Limite du bassin versant ■■■■ **et sources captées** ● – **NORD** 

- Malgré une pluviométrie conséquente, et du fait de la forte capacité d'infiltration du rocher fissuré et karstifié, la zone d'étude est aride. Il n'existe pas d'écoulement superficiel permanent sur le site et ses abords.

Cependant, durant les périodes pluvieuses très exceptionnelles, des écoulements temporaires se forment dans les combes ; ils acheminent les eaux dans la vallée située 300 m à l'Est et 120 m en contrebas de la Carrière de Saint Cyr.

Les eaux sont alors reprises par le Ruisseau Le Verdet et par le Rhône, qui sont séparés par la dérivation étanche de Chautagne (Aménagement CNR).

- Dans le versant, les points d'eau remarquables les plus proches du site sont les sources captées pour l'alimentation en eau potable, de :
 - Lavanche, 700 m au Nord (cf. **Fig. 4** ; p. 6) N° B.S.S. : 07011 X 0028 / HY
 - Bezonne, 400 m à l'Ouest – N° B.S.S. : 07011X00529 / HY.

Ces émergences karstiques sont situées à l'amont hydraulique du projet, et nous n'avons pas inventorié de sources de versant à l'aval hydraulique.

3.2 - Géologie

- La zone d'étude est située sur le versant Est de l'anticlinal chevauchant jurassien, à ossature marno-calcaire, du Grand Colombier.
Ce massif montagneux est bordé du côté Est par la vallée glaciaire et fluviale du Rhône, qui masque un synclinal molassique.
Ces grandes entités géologiques présentent une orientation Nord / Sud.
- Les calcaires d'âge Crétacé supérieur (faciès Urgonien) affleurent dans les fronts des carrières existantes et la falaise de Saint Cyr qui forme un ressaut dans la topographie, 150 m à 200 m à l'aval de l'ancienne exploitation (cf. *photos n° 1 et 2* en Annexe 1).
Ils sont subaffleurants dans une grande partie de l'extension projetée.
- Ce sont des calcaires finement cristallins, beiges en cassure et gris en patine (cf. *photos n° 3, 4 et 5* en Annexe 1), en bancs de 0,10 m à plus de 2,00 m d'épaisseur (cf. *photos n° 6 à 10* en Annexe 1).
Dans la carrière de Saint Cyr, la partie sommitale des fronts est constituée de calcaires très fracturés, en petits bancs, qui passent vers le bas à un rocher plus massif en bancs métriques à plurimétriques ; les interbancs sont de type "joint sec", sans argile.
La couverture colluviale ou ébouliforme est très peu épaisse et en général inférieure à 50 cm.
- L'orientation de la stratigraphie mesurée dans la carrière est conforme à l'orientation générale de ce versant de l'anticlinal, soit N15°, avec un pendage des couches de 14° vers l'Est (cf. *photos n° 4 à 7*).
- Le Maître d'Ouvrage a fait réaliser, dans les emprises du projet, 3 forages destructifs, nommés **F1 à F3**, équipés en piézomètres.

Le rapport d'intervention de la Société HYDROFORAGE est joint en Annexe 2.

L'implantation des forages, décidée par le Maître d'Ouvrage, est indiquée sur le plan hors-texte n° E. 278/09-1.

- Ces forages ont mis en évidence des calcaires sur toute la profondeur d'investigation : 70 m pour **F1**, 30,50 m pour **F2** et **F3**.
- Il n'a pas été réalisé d'enregistrement de paramètres à l'avancement (vitesse d'avancement, vitesse de rotation, pression sur l'outil), mais un levé partiel des vitesses de foration a été effectué par les sondeurs.
D'après les résultats, reportés sous forme de graphique en Annexe 2, on déduit des vitesses d'avancement plus rapides ($V > 0,5$ cm/s) qui traduisent la présence de roche plus friable ou plus altérée et karstifiée :
 - en **F1** : de 37,50 m à 39 m, de 42 m à 43,50 m, de 45 à 54 m,
 - en **F2** : de 16,50 m à 18 m et de 24 m à 30 m,
 - en **F3** : de 12 m à 13,50 m, de 19,50 m à 22,50 m et de 28 à 30 m.
- Aucune venue d'eau n'a été relevée en **F2** et **F3** ; une petite venue d'eau a été identifiée vers 35,50 m en **F1** et le niveau d'eau en fin de foration a été mesuré le 15 Octobre 2009 à - 69,90 m\ T.N. (période de basses-eaux).
- Les trois forages ont été équipés de tubes piézométriques, crépinés arbitrairement de :
 - - 64 à - 70 m en **F1**,
 - - 24 à - 30,50 m en **F2** et **F3**.

- ☐ Le lundi 30 Novembre 2009, après les fortes pluies de la nuit du 29 au 30, nous avons relevé les niveaux d'eau dans ces piézomètres ; les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-dessous :

	F1	F2	F3
Niveau d'eau / Sommet tube	- 58 m	Sec	- 26,30 m
Niveau d'eau / T.N.	- 57,41 m	Sec	- 25,82 m

3.3 - Fracturation et karstification

- ☐ Si la fracturation est bien visible dans les fronts de taille de la carrière existante, les talus des chemins et les nombreux grattages anciens, la morphologie karstique typique, comme les lapiaz, les dolines, les fractures "élargies" par les circulation d'eau, est moyennement développée.

- On note l'existence de failles ponctuellement karstifiées, à ouverture centimétrique, qui favorisent les circulations d'eau sur les fronts Ouest, Nord et Sud de la carrière (cf. *photos N° 11, 12, 13 et 14* en Annexe 1 et le plan hors-texte n° E. 278/09-1).

Le 5 Octobre – en période d'étiage sévère – ces émergences étaient sèches et le 30 Novembre – période pluvieuse – elles s'écoulaient faiblement.

- Des mesures des plans de discontinuités (fissure, stratification, failles, karstification), ont été réalisées sur les fronts de la carrière existante et reportées sur un diagramme polaire de SCHMIDT, avec projection sur l'hémisphère inférieur (cf. **Fig. 5** ; p. 10).

Cette analyse structurale permet d'identifier 4 familles de discontinuités principales :

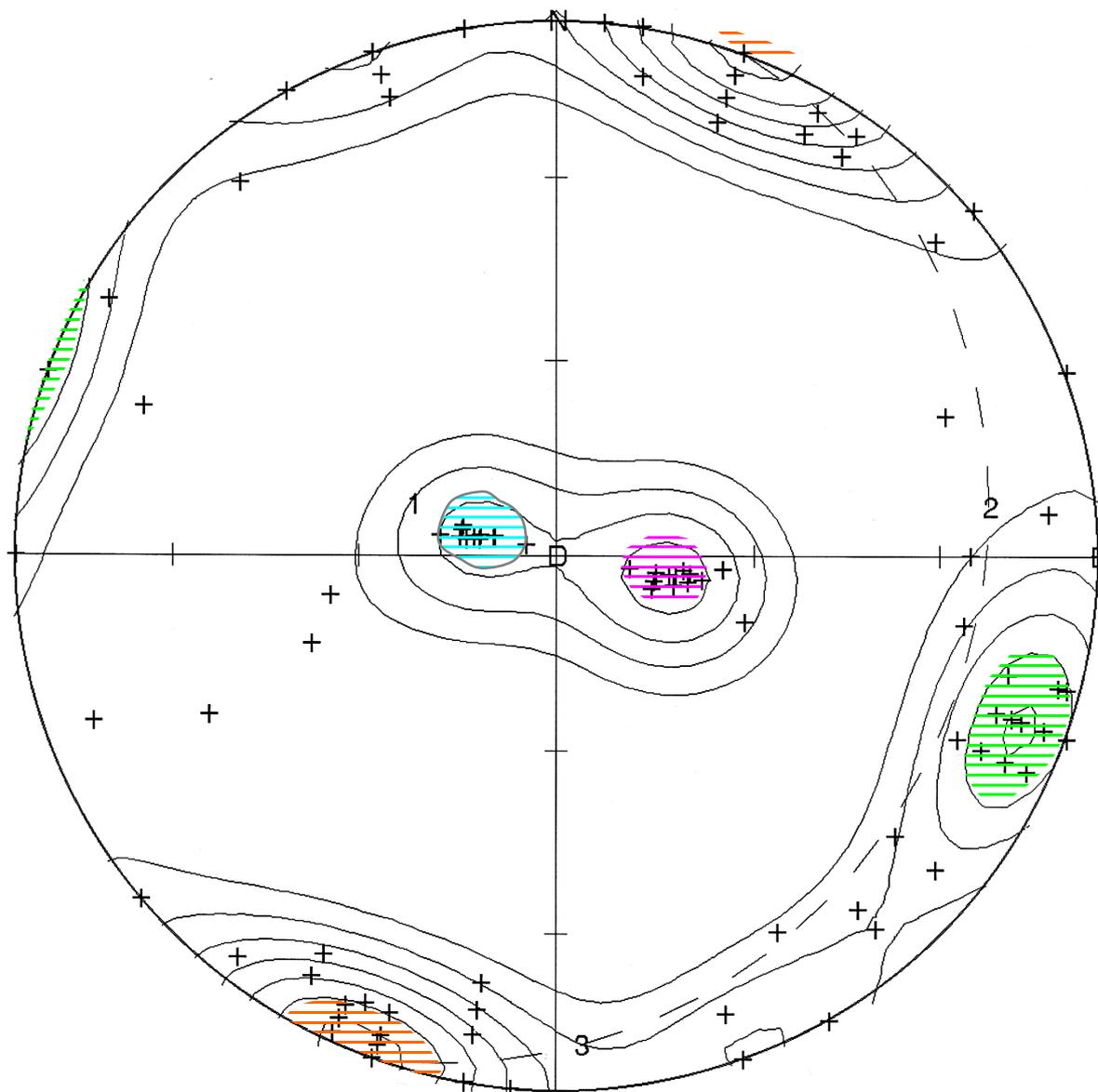
- **la stratification** (en Bleu sur la **Fig. 5**), en moyenne orientée N15° et pentée de 14° vers l'Est,
- **la famille de failles N110° pentées de 80° N à 80° S** (en Orange sur la **Fig. 5**),
- **la famille de failles N20° pentées de 80° W à 80° E** (en Vert sur la **Fig. 5**),
- **la famille de failles N10° pentées de 15° vers l'Ouest** (en Magenta sur la **Fig. 5**).

Ces différents plans de discontinuités sont présentés sur les *photos n° 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10* en Annexe 1.

- Nous avons également reporté sur la **Fig. 6** ; p. 11, les traces cyclographiques de ces familles majeures, qui soulignent :
 - que le système de fractures est conforme au modèle théorique de la disposition de la fracturation sous l'effet d'une contrainte donnant naissance à un anticlinal comme celui du Grand Colombier ;
 - la prédominance des failles "verticales", favorables à l'infiltration rapide des eaux de ruissellements vers la profondeur du massif ;
 - les possibilités d'écoulements préférentiels vers la vallée du Rhône selon les plans de stratification ;
 - l'existence de secteurs d'instabilité dans les fronts Ouest, les plus critiques, générés par la conjugaison des failles verticales N110 et N20 avec la stratification.

Cette configuration géométrique défavorable est à l'origine des dièdres et des écroulements qui affectent le front Ouest de la carrière, en particulier au Nord du site (cf. *photos n° 3, 4, 5* en Annexe 1 et plan h.t. N° E. 278/09-1).

**Fig. 5 – DIAGRAMME POLAIRE DE SCHMIDT
PROJECTION SUR HÉMISPÈRE INFÉRIEUR**



N = 113

k = 27.11

(Peak - E)/Sigma = 13.0

Peak position : 202.2°/ 1.1°

E = 4.17

Sigma = 1.39

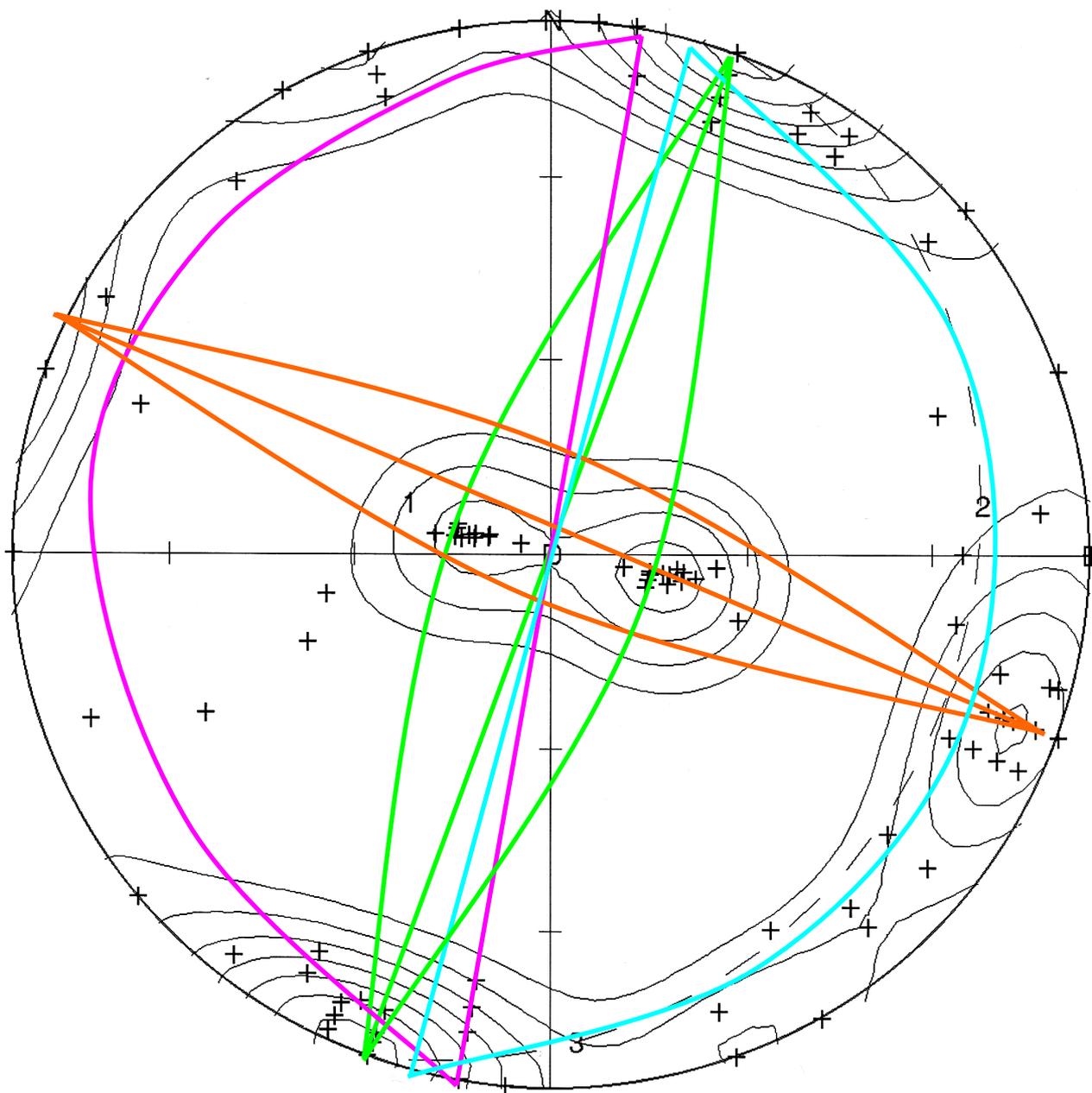
Stratification N15 / 14E

Famille de failles N110 / 80N à 80S

Familles de failles N20 / 80W à 80E

Famille de failles N10 / 15W

Fig. 6 – DIAGRAMME DE SCHMIDT
TRACES CYCLOGRAPHIQUES
PROJECTION SUR HÉMISPÈRE INFÉRIEUR



Stratification N15 / 14E

Famille de failles N110 / 80N à 80S

Familles de failles N20 / 80W à 80E

Famille de failles N10 / 15W

3.4 - Hydrogéologie

3.4.1 - Contexte général

□ D'une manière globale on distingue deux unités hydrogéologiques qui sont en étroites relations hydrauliques :

- **les formations calcaires fissurées et karstifiées** du Grand Colombier, qui constituent des aquifères de type fissural et qui sont entrecoupées d'horizons marneux aquifuges (formations imperméables),
- **les alluvions** de progradation deltaïque et fluviatile de la vallée du Rhône, qui forment un aquifère productif limité à la base par des sables fins et argiles lacustres constituant un aquiclude (dépôts contenant de l'eau mais peu productifs).

Ces unités sont de type différent :

- Les **calcaires** constituent un **réservoir hétérogène** à perméabilité fissurale, dans lequel la vitesse de circulation d'eau est rapide et le **pouvoir filtrant très faible**,
- les **alluvions** peuvent être considérées comme un **réservoir homogène** à perméabilité d'interstices. Les vitesses d'écoulement y sont généralement assez lentes et le **pouvoir filtrant plus élevé** que dans les calcaires.

□ L'aquifère karstique est mal connu, alors que l'aquifère alluvial a fait l'objet de nombreuses études dans le cadre des travaux de la C.N.R. (cf. site internet rhône-méditerranée-eaufrance.fr) :

- Au niveau de CHAMPRIOND (cf. **Fig. 1** ; p. 3), l'épaisseur des alluvions grossières est voisine de 30 m. Le toit de la nappe se situe vers 2 à 3 m de profondeur et les eaux souterraines s'écoulent vers le Sud avec un gradient de l'ordre de 0,5 %. Les battements de cette nappe, influencés par les barrages et les aménagements hydrauliques sont inférieurs à 50 cm.

L'essentiel de l'alimentation provient des précipitations, des cours d'eau (Séran et Rhône ; le canal étant globalement étanche), et des apports de versants (ruissellements et relations souterraines).

Les valeurs de perméabilité varient de 10^{-3} à 10^{-4} m/s et les vitesses d'écoulements sont comprises entre 20 et 3000 m / an.

Cette nappe de type libre **est très vulnérable aux pollutions**, en raison de l'absence de couverture imperméable de protection et de la faible épaisseur de la zone non saturée.

- Cette nappe est largement sollicitée par les puits, en particulier par les captages d'Alimentation en Eau Potable.

Les captages AEP les plus proches du site sont :

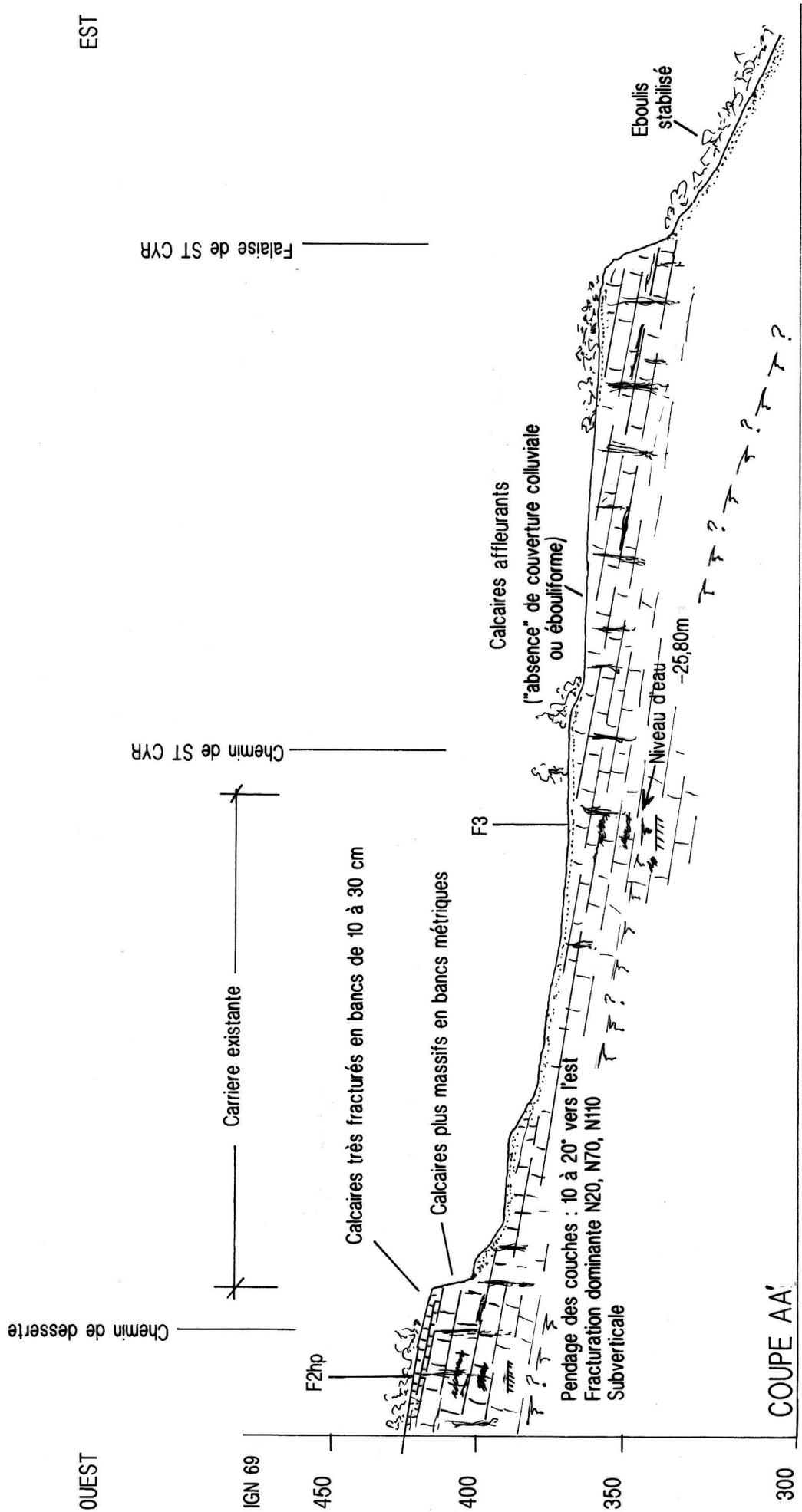
- Le puits d'ANGLEFORT : 3 km au Nord et à l'amont hydraulique,
 - Le puits de CULOZ : 4,5 km au Sud et à l'aval hydraulique.
- A l'aval de SERRIERES EN CHAUTAGNE, la nappe alluviale contribue à l'alimentation des marais de CHAUTAGNE et de LAVOURS.
 - Le projet n'est pas situé dans les emprises de périmètres de protection de captage AEP.
- Les données hydrogéologiques sur l'aquifère calcaire sont limitées à la connaissance sur les sources captées de Lavanche et de Bézonne, situées à l'amont hydraulique du projet.

3.4.2 - Contexte hydrogéologique local

- Nous n'avons pas inventorié de sources pérennes ni de sources temporaires importantes dans les emprises du projet et à l'aval hydraulique jusqu'à la vallée.
- Les mesures et observations de terrain ont permis d'illustrer les coupes **A-A'**, **B-B'** et **C-C'** (pp. 14 et 15), dont la trace est indiquée sur le plan h.t. **E. 278/09-1**.

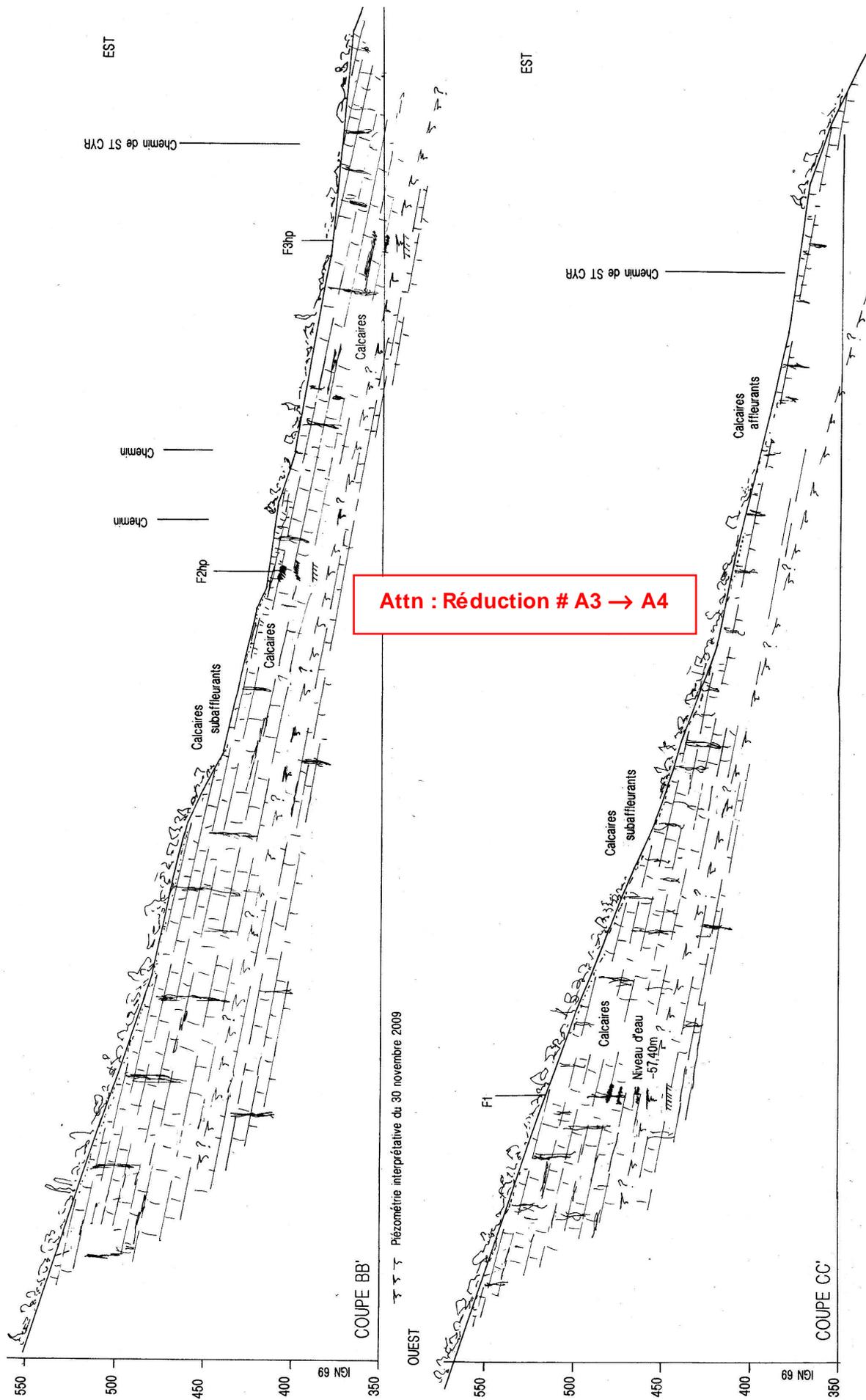
Ces profils soulignent que :

- les pentages de la stratification, de 14° vers l'Est en moyenne, sont favorables à l'écoulement des eaux vers la vallée,
- la prédominance des failles verticales favorise l'infiltration rapide des eaux de ruissellement en profondeur dans le massif,
- un niveau piézométrique s'établit au sein des calcaires en période de pluie. Ce niveau, déduit de 3 points de mesure seulement, était penté de 20 % vers l'Est le 30/11/09 et situé à seulement – 26 m\T.N. sous la carrière actuelle, contre – 57 m\ T.N. dans la partie amont du projet. (Seuls un suivi piézométrique et un nivellement des sondages permettraient de préciser les battements de la piézométrie).
- l'aquifère calcaire est très vulnérable puisqu'il n'est pas protégé par une couverture colluviale ou ébouliforme : les calcaires sont affleurants ou subaffleurants sur la plus grande partie des emprises du projet.
- l'épaisseur de l'aquifère calcaire n'est pas connue puisque les forages n'ont pas atteint d'horizons marneux imperméables.



PIEZOMETRIE INTERPRETATIVE du 30 novembre 2009

COUPE GEOLOGIQUE INTERPRETATIVE - Echelle : 1/2000



COUPES GEOLOGIQUES INTERPRETATIVES - Echelle : 1/2000

- Par conséquent, le projet d'exploitation s'étend à l'aplomb de calcaires du Crétacé supérieur qui renferment une nappe :
 - de type karstique et donc discontinue, très peu filtrante, localement très perméable,
 - vulnérable aux pollutions depuis la surface,
 - dont le niveau piézométrique s'établit en période de pluie à moyenne profondeur,
 - qui s'écoule vers l'Est sans donner naissance à des sources de versant,
 - alimentée par les précipitations qui s'infiltrent sur un bassin versant aride, exempt de sources connues, d'une superficie estimée à 180 ha,
 - et qui est très vraisemblablement en relation hydraulique avec la nappe alluviale de la vallée du Rhône qui constitue, en l'absence d'émergence de piedmont, le niveau de base hydrogéologique.

- Ces conditions hydrogéologiques particulières devront être intégrées dans l'exploitation du site. Des mesures de protection devront être prises pour s'affranchir de tout risque d'infiltration et de pollution. L'état des engins devra être contrôlé très régulièrement, leur entretien exécuté hors-site et les produits polluants stockés sur des aires étanches. Des bassins de décantation des eaux de ruissellement sur la carrière devront être créés avant ré-infiltration dans le massif.

En terme de stabilité, les circulations d'eau vont contribuer à accroître les risques de chutes de dièdres dans les fronts, même au-dessus du niveau piézométrique, puisque pendant les pluies, les eaux ruisselées immédiatement à l'amont des fronts de taille pourront résurger dans l'exploitation (c'est le cas des émergences temporaires observées dans la carrière actuelle).

4 - SENSIBILITÉ DU MILIEU EAUX SOUTERRAINES

- Le projet n'est pas situé dans les emprises de périmètres de protection de captages pour l'alimentation en eau potable, ni à proximité de captages A.E.P.

Les plus proches sont :

- Les sources captées de Bezonne et Lavanche ; au Nord, à l'amont hydraulique du projet et en dehors du bassin versant du projet,
- Le puits AEP d'ANGLEFORT ; 3 km au Nord et à l'amont hydraulique,
- Le puits AEP de CULOZ ; 4,5 km au Sud mais à l'aval hydraulique.

- ❑ Le projet n'est pas situé dans les emprises d'une ZNIEFF de type 1 ; par contre, il est concerné par la ZNIEFF de type 2 N° 115 "Ensemble formé par le plateau de Retord et la chaîne du Grand Colombier".

Les ZNIEFF de type 1 les plus proches sont :

- La ZNIEFF N° 115004, 100 à 150 m à l'aval et à l'Est du projet "Pentes et falaises de Champriond" qui assure une protection faunistique relative à des rapaces,
- La ZNIEFF n° 115009, répartie en plusieurs secteurs dont le plus proche s'étend jusqu'en bordure Nord du projet "Pelouses sèches de Champriond" , qui souligne l'intérêt de la végétation locale.

- ❑ Les "milieux eau" inventoriés les plus près du site sont :

- La ZNIEFF de type 1 n° 1240002 "Cours du Rhône majeur de Seyssel à l'Ile des Brotteaux", dont la limite Ouest s'étend 600 m à l'Est du projet et au-delà du canal de dérivation (cf. **Fig. 7** ; p. 18).

Cette ZNIEFF intéresse les lînes et ripisylves qui se développent en bordure du fleuve.

- La ZNIEFF de type 1 n° 7304003 "Marais de Chautagne et Mollard de Chatillon", 2 km au Sud du projet (cf. **Fig. 8** ; p. 19).

Ce site se distingue par l'intérêt de ces marais. Cette masse d'eau est en relation avec le Lac du Bourget.

- ❑ Une pollution de ces milieux, par infiltration accidentelle depuis le carreau du projet, pourrait avoir des incidences négatives. Toutefois, ces dernières sont à pondérer, car le volume d'eau transitant par la nappe alluviale est très largement supérieur à celui qui circule dans l'aquifère karstique au droit du projet. De fait, la dilution d'un éventuel polluant serait très importante.

Cependant, eu égard à l'intérêt de la ressource, il conviendra de préserver ces milieux protégés en respectant les recommandations émises dans le présent rapport.

- ❑ Le projet n'aura aucune incidence quantitative sur l'hydrogéologie locale, car il ne détournera pas de volume d'eau de l'aquifère.

CFEG
GEOLOGIE - GEOTECHNIQUE
 46, rue Marcel Girardin - 69330 MEYZIEU
 Tél. 04 78 31 64 30 - Fax 04 78 31 41 21
 Sarl cap. 22200 € - Siret 302 411 525 - NAF 7112B

Fait à Meyzieu, le 2 Juin 2010

Jean-François MARTINEZ

Docteur en Géologie appliquée à l'hydrogéologie

Fig. 7 – ZNIEFF de Type 1 n° 1240002 - **NORD** 

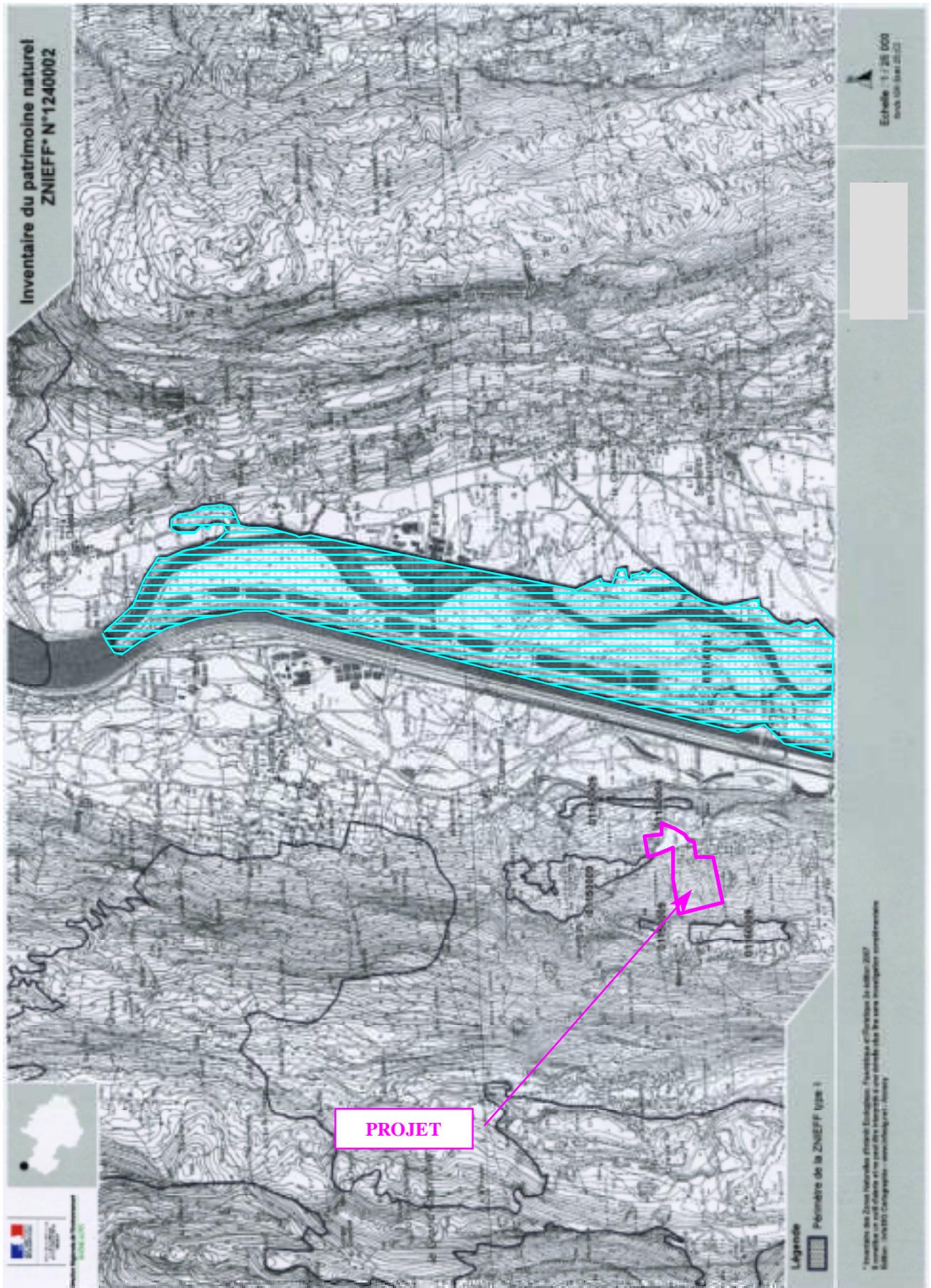
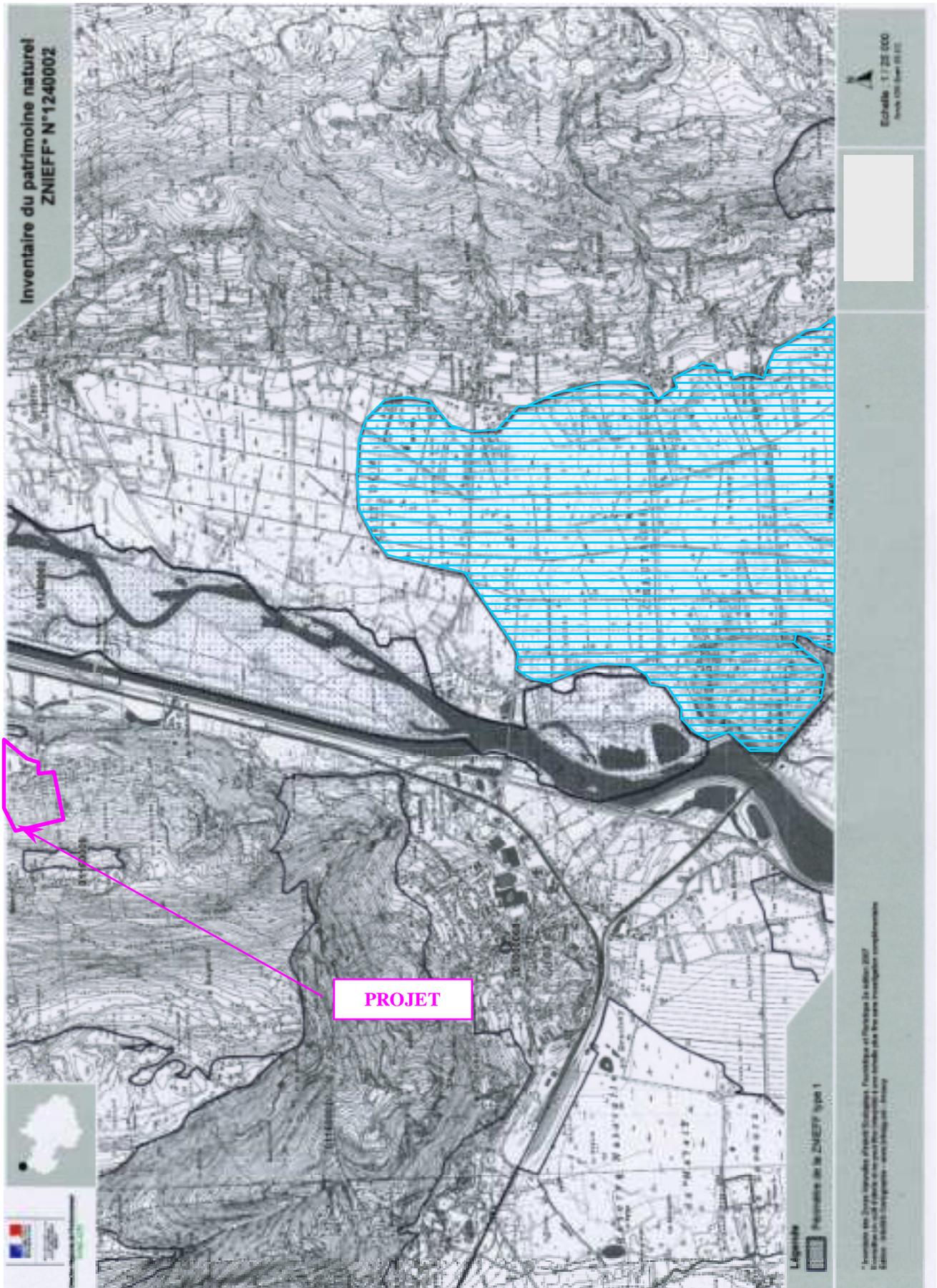
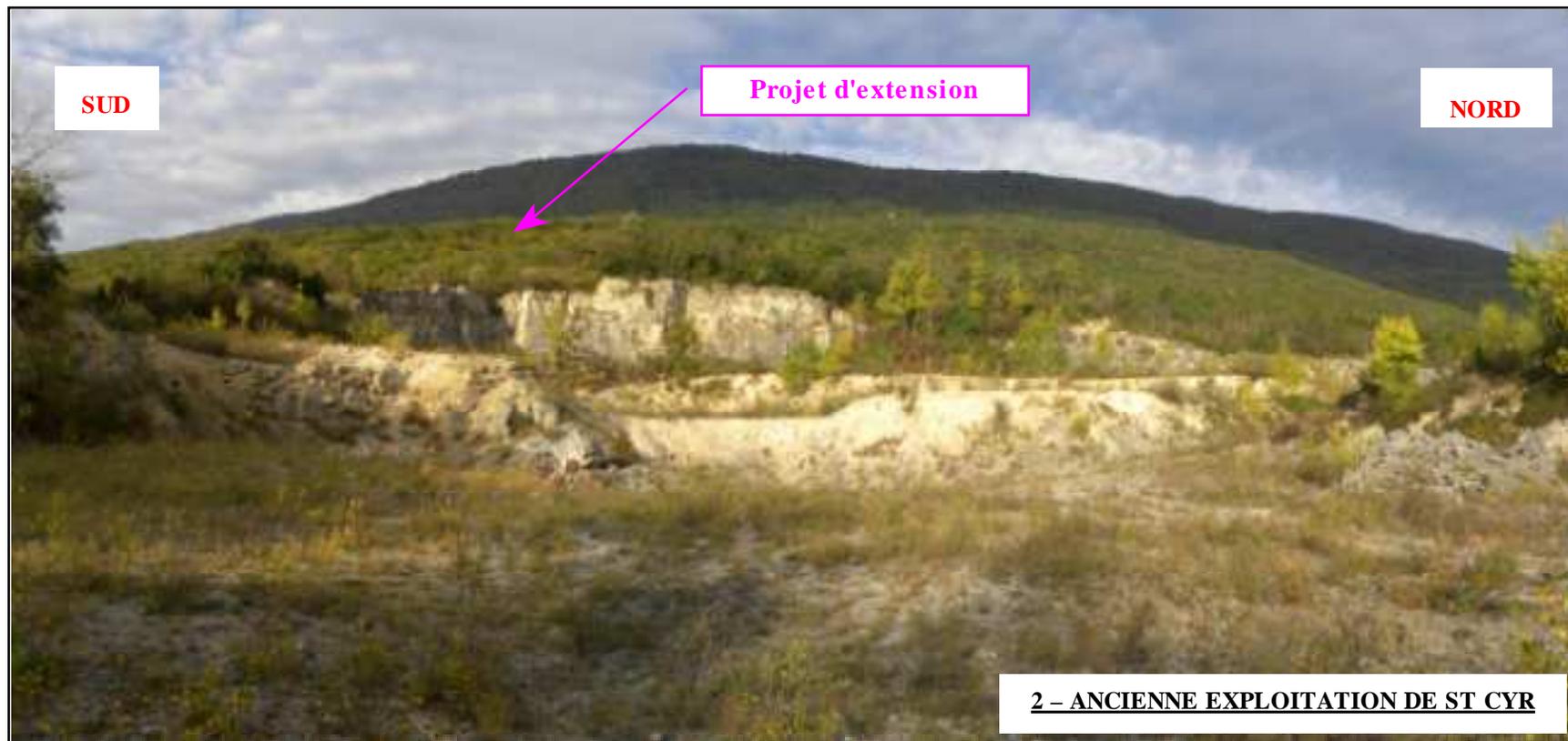
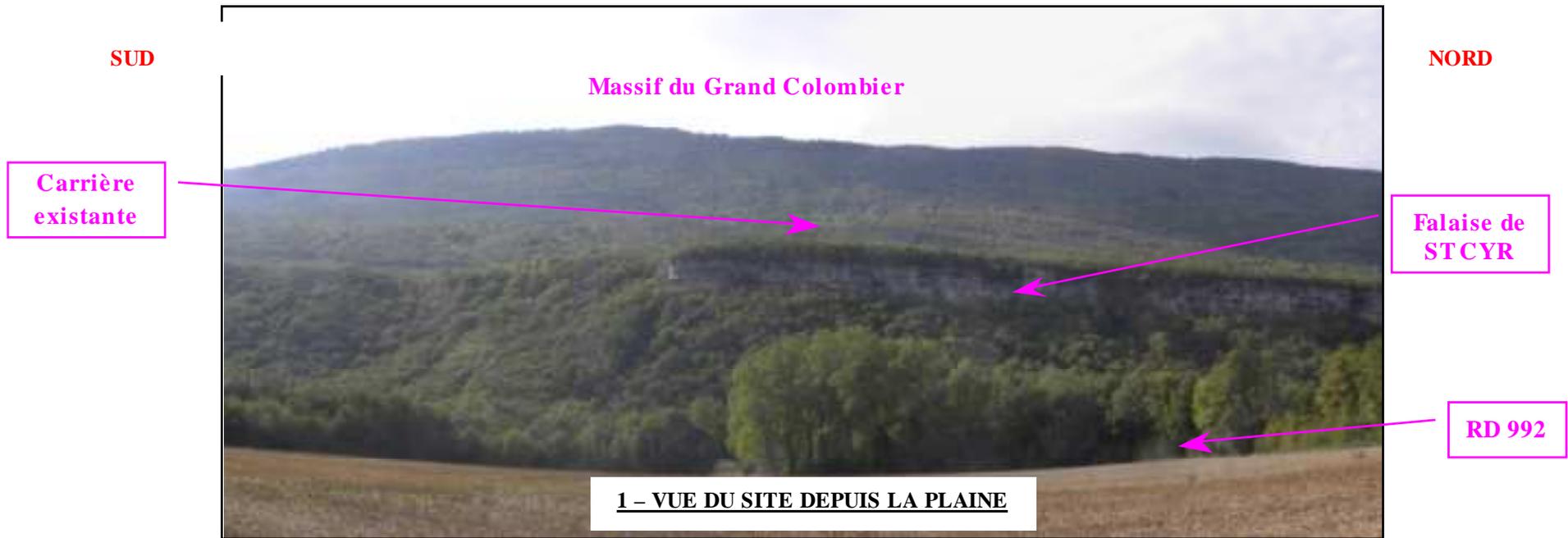


Fig. 8 – ZNIEFF de Type 1 n° 73040003 - NORD 



ANNEXE 1

□ **PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES (14 photos)**



3 – DIÈDRE ANGLE FRONTS NORD & OUEST



Faille N20/80W

Faille N120/80SW

Calcaires "Urgonien"
beiges en cassure et
gris en patine

Faille
chevauchante
N10/15W

4 – DIÈDRES & SURPLOMBS FRONT NORD



Surplombs

Strati N17/15E

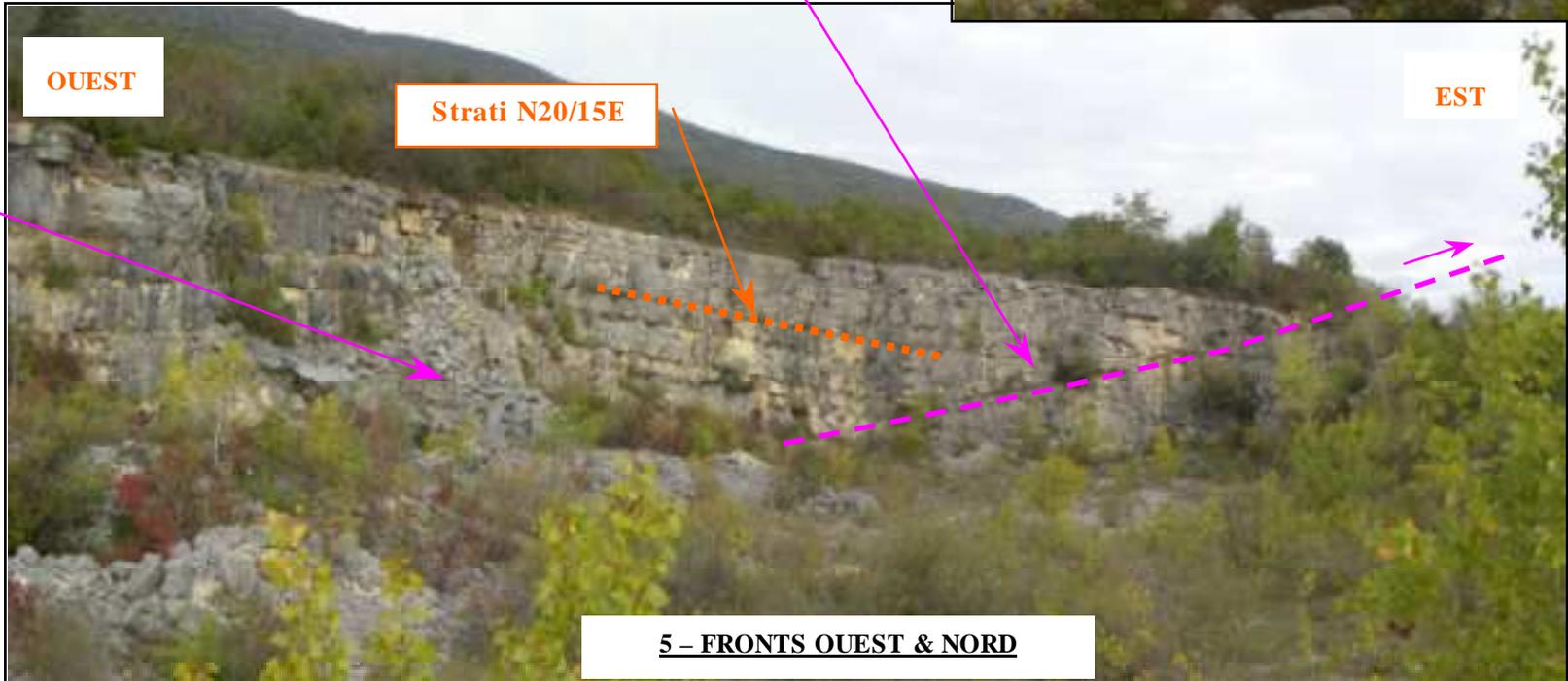
OUEST

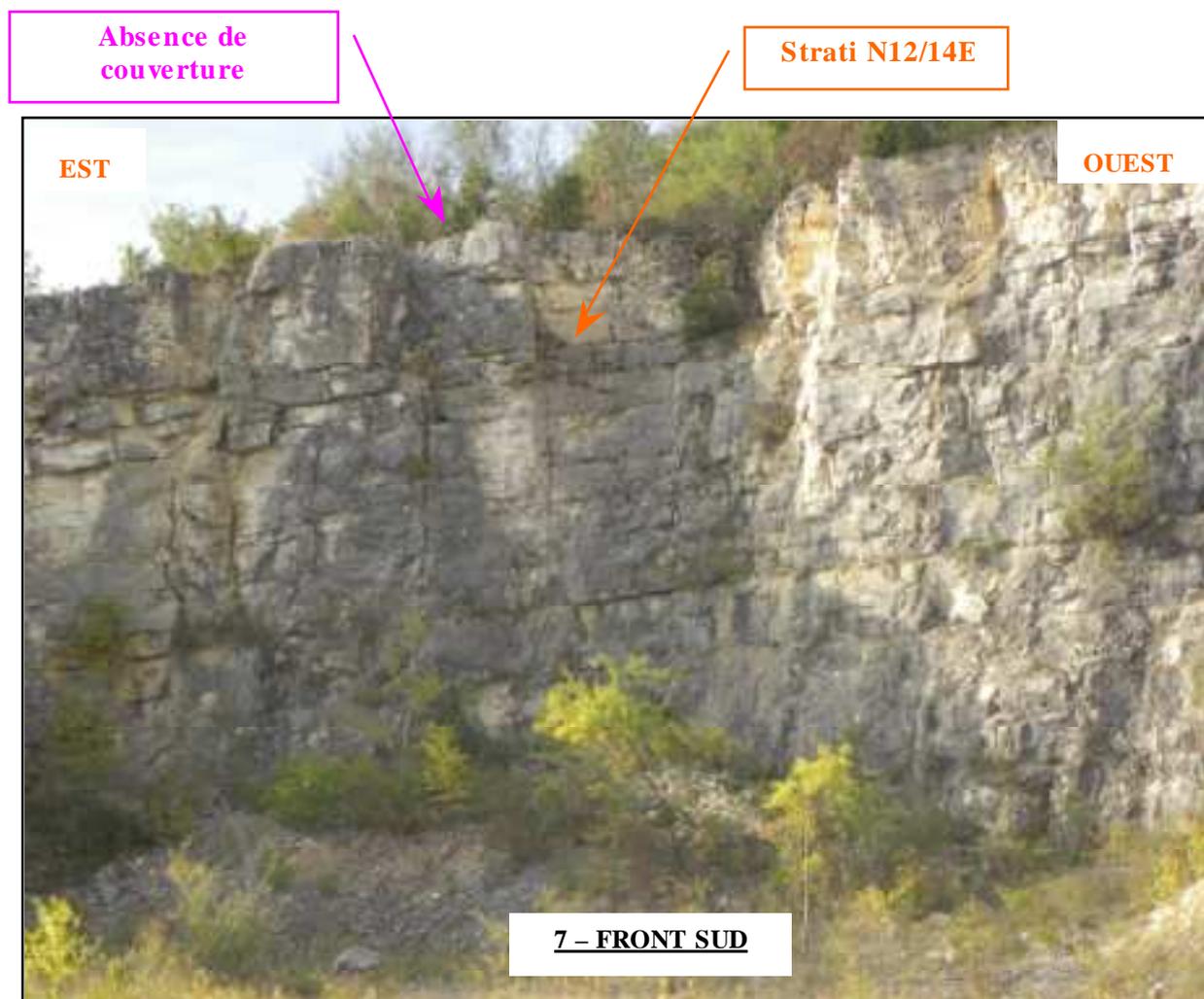
Strati N20/15E

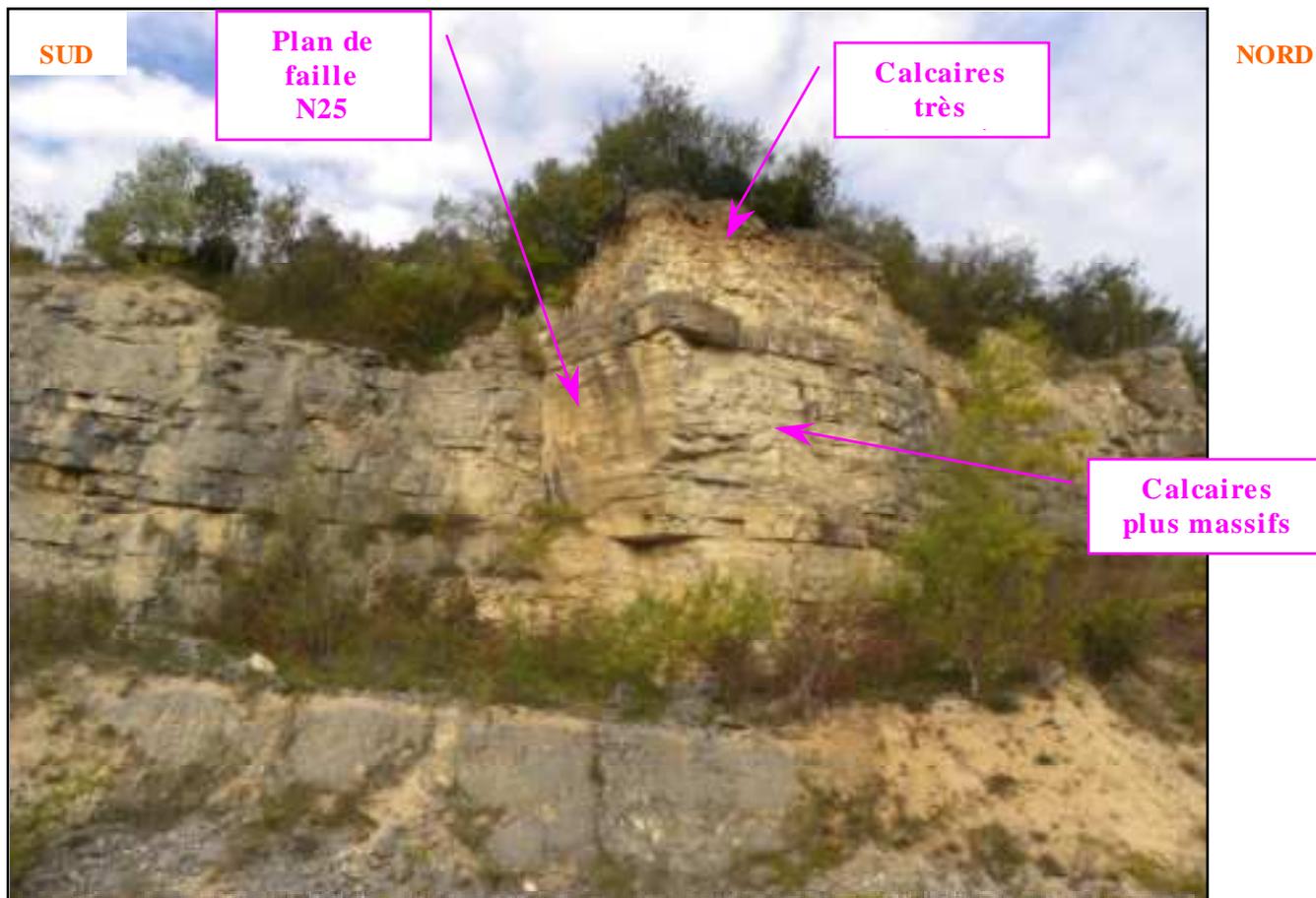
EST

Ecoulements
du Front
Ouest

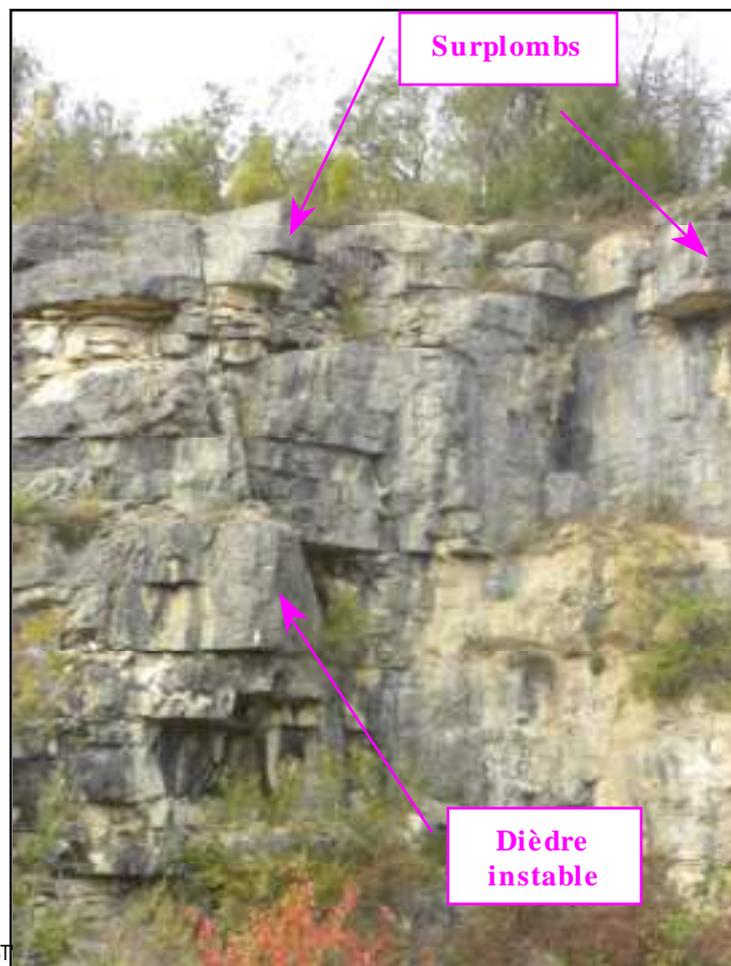
5 – FRONTS OUEST & NORD







8 - 9 - 10 - FRONT SUD



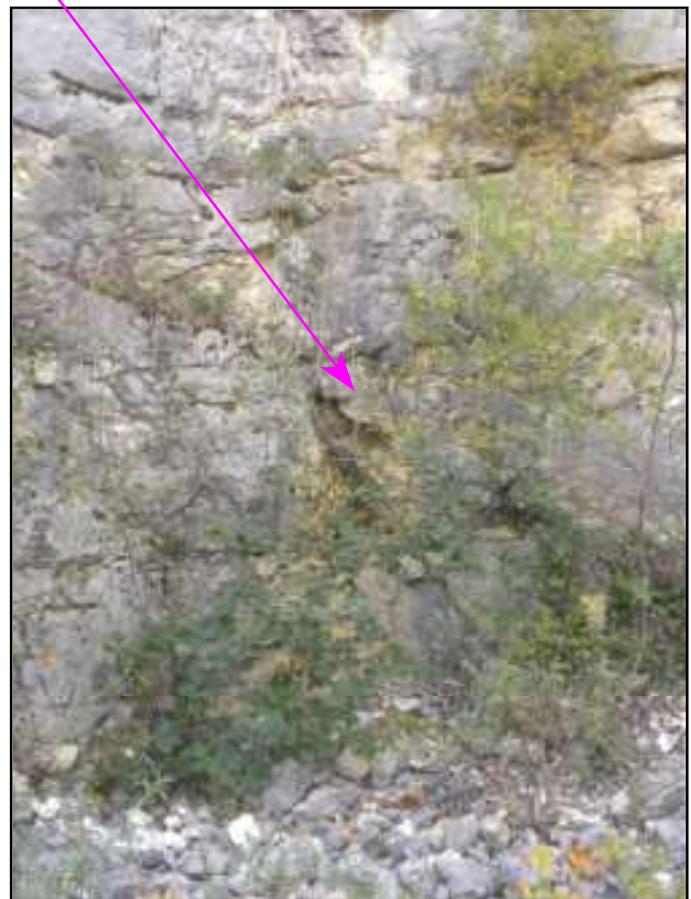
11 - 12 - 13 - 14 - EMERGENCES TEMPORAIRES DANS LES FRONTS DE LA CARRIERE DE ST CYR



Emergence temporaire dans un interbanc d'Urgonien



Emergences temporaires à la faveur de la fracturation et du karst



ANNEXE 2

- **Forages F1 à F3 – Rapport d'intervention de la Société HYDROFORAGE (6 pages)**

REALISATION DE 3 PIEZOMETRES - COMMUNE D' ANGLEFORT - CARRIERES DE SAINT CYR

RAPPORT D' INTERVENTION

Les travaux de forage réalisés sur le territoire de la commune d' Anglefort pour les Carrières de Saint Cyr ont permis la mise en évidence des résultats essentiels suivants.

A – PLANNING :

- 13 octobre 2009 : Transport aller et retour du matériel nécessaire à la réalisation des travaux, installation sur le site F 1 - 70 m
- 14 octobre 2009 : F 1 – 70 m : Foration à 36.50 m
- 15 octobre 2009 : F 1 – 70 m, foration à 70.70 m, équipement, cimentation, déplacement sur F 2 – 30 m bois
- 16 octobre 2009 : F 2 – 30 m bois : Foration à 30 mètres
- 19 octobre 2009 : F 2 -30 m bois : Détigeage, équipement déplacement sur F 3 – 30 m carrière, installation, foration à 20 mètres
- 20 octobre 2009 : F 3 – 30 m Carrière : Foration à 30 mètres, équipement, repli de l' ensemble du matériel
- 21 octobre 2009 : F3 – 30 m : Carrière : équipement du forage, repli de l' ensemble du matériel.

B – COUPE LITHOLOGIQUE :

Le détail des formations traversées sur chacun des ouvrages est le suivant :

Forage F 1 – 70 m

- 0 à 2.50 m : Eboulis calcaro argileux
- 2.50 à 8.50 m : Calcaire beige
- 8.50 à 8.70 m : Calcaire blanc
- 8.70 à 17.50 m : Calcaire beige
- 17.50 à 20.50 m : Calcaire blanc
- 20.50 à 21.50 m : Calcaire beige
- 21.50 à 22.00 m : Calcaire blanc
- 22.00 à 32.50 m : Calcaire beige
- 32.50 à 49.00 m : Calcaire blanc avec petite fissure à 35.50 m petite arrivée d' eau
- 49.00 à 50.50 m : Calcaire beige
- 50.50 à 70.70 m : Calcaire blanc

Le niveau statique en fin de foration s' établit à 68.83 m

Forage F 2 – 30 m bois

- 0 à 1.00 m : Terre végétale beige grise
- 1.00 à 2.00 m : Gravier roche
- 2.00 à 30.50 m : Calcaire beige blanc avec petits niveaux d' altération de 5.50 à 7.00 m à 14.50 à 16.00 m

Forage F 3 – 30 m carrière :

- 0 à 1.00 m : Eboulis calcaro argileux beige blanc
- 1.00 à 4.00 m : Calcaire beige blanc altéré
- 4.00 à 30.50 m : Calcaire beige blanc

C – COUPE TECHNIQUE :

Les forages ont été réalisés avec une foreuse de type MUSTANG A 32 et un compresseur auxiliaire de 186 l/s à 14 bars.

La foration est réalisée en rotoperçussion air comprimé avec tubage à l' avancement diamètre 127 x 140 mm sur 3 m puis au marteau fond de trou diamètre 105 mm.

Les forages sont équipés en PVC alimentaire vissé filetage droit diamètre 52 x 60 mm avec la décomposition suivante :

Forage F 1 – 70 m :

0 à 64.00 m : Tube lisse avec à l' extradados du tubage
0 à 3.00 m : Cimentation au mortier fluidifié de CPJ 32.5 R reposant sur parapluie de cimentation

64.00 à 70.00 m : Crépines à fentes industrielles de 1 mm CO 8%

Forage F 2 – 30 m Bois et F 3 – 30 m carrière

0 à 24.00 m : Tube lisse avec à l' extradados du tubage
0 à 3.00 m : Cimentation au mortier fluidifié de CPJ 32.5 R reposant sur parapluie de cimentation

24.00 à 30.50 m : Crépines à fentes industrielles de 1 mm CO 8%



Client : CARRIERES DE SAINT CYR

N° Ouvrage : F 1 - 70 M

Lieu des travaux : ANGLEFORT

Foration		RENSEIGNEMENTS GEOLOGIQUES		COUPE TECHNIQUE		HYDROLOGIE							
Date	Type de forage	Tubage	Profondeur	Section	Coupe lithologique des terrains		Statut	Essai de débits et de perméabilité					
									TA14	25,00	Eboulis calcaire argileux beige blanc	Cimentation au mortier de CPJ 32,5 R	
									Marteau	8,50	Calcaire beige		
										17,50	Calcaire beige		
										20,50	Calcaire blanc		
										21,50	Calcaire beige		
										32,50	Calcaire beige		Tube lisse en PVC alimentaire vissé diamètre 52 x 60mm
										49,00	Calcaire blanc avec petite fissure à 35,50 m		
										50,50	Calcaire beige		
										70,70	Calcaire blanc		
			64	Crépines à fentes industrielles de 1 mm CO 8%									
			70										



Client : CARRIERES DE SAINT CYR

N° Ouvrage : F 2 - 30 m Bois

Lieu des travaux : ANGLEFORT

Foration			RENSEIGNEMENTS GEOLOGIQUES		COUPE TECHNIQUE		HYDROLOGIE	
Date	Type de forage	Tubage	Profondeur	Schéma	Coupe lithologique des terrains		Niveau	Essai de débits et de perméabilité
16 et 19 octobre 2009	Marteau foré	115 MM	1,00	[Schéma de forage]	Foulis calcaire argileux beige blanc	Cimentation au mortier de CPJ	[Schéma technique]	
			2,00					
			30,50		Calcaire blanc	24		
						30		

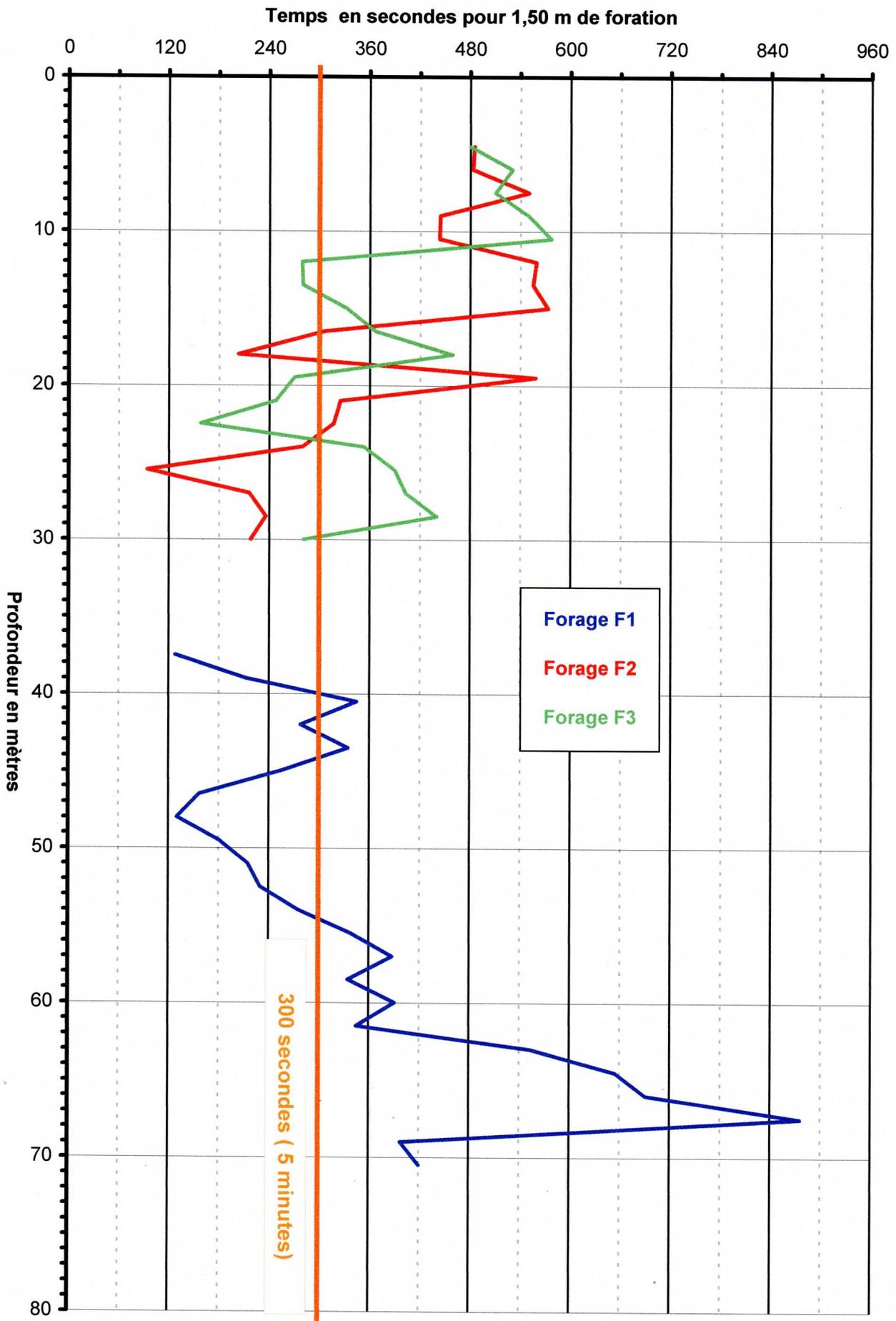


Client : CARRIERES DE SAINT CYR

N° Ouvrage : F 3 - 30 m Carrière

Lieu des travaux : ANGLEFORT

Foration			RENSEIGNEMENTS GEOLOGIQUES		COUPE TECHNIQUE		HYDROLOGIE	
Date	Type de forage	Tubage	Profondeur	Schéma	Coupe lithologique des terrains		Niveau	Essai de débits et de perméabilité
16 e t 19 o c t o b r e 2009	TAV	104	1,00	Eboulis calcaro argileux beige blanc	Cimentation au mortier de CPJ 32,5 R	3	Tube lisse en PVC alimentaire vissé diamètre 52 x 60 mm	
			4,00	Calcaire beige				
					30,50	Calcaire blanc	30	



PLAN HORS-TEXTE

- **N° E. 278/09-A-1** :
**IMPLANTATION DES FORAGES
& DES COUPES INTERPRÉTATIVES**

Carrières de Saint-Cyr

Projet de réouverture d'une carrière de calcaire sur la commune d'Anglefort (01)

Etude des risques de projections lors de la réalisation des tirs à l'explosif pour l'abattage des matériaux.

1) Présentation de la mission d'étude

La société Carrières de Saint-Cyr a chargé la société SIMI (Société d'Ingénierie Minière et Industrielle) de réaliser une étude des risques de projections de matériaux lors de la réalisation des futurs tirs à l'explosif nécessaires à l'exploitation d'une carrière de roche massive située sur la commune d'Anglefort, département de l'Ain.

Le projet étant en phase préliminaire, l'étude est réalisée à partir des plans de phasage prévus pour l'exploitation du site qui définit en particulier l'orientation et la hauteur des fronts de taille et des plans de tir envisagés lors des premiers tirs sur le site.

2) Caractéristiques du projet

2.1) Emplacement et environnement du site d'extraction

Le site d'extraction est localisé au Sud de la commune d'Anglefort (01) à l'emplacement d'une ancienne carrière avec une extension en direction de l'Ouest vers le hameau de Bezonne.

L'exploitation est prévue entre les cotes 530 et 405 NGF selon des fronts de taille d'une hauteur de 15 m maximum, orientés principalement vers l'Est.

Le site est situé dans une zone boisée et isolée, les zones habitées les plus proches étant situées au minimum entre 500 m (hameau de Bezonne, à l'ouest) et 750 m (hameau de Lavanche, au Nord).

Deux voies de circulations sont présentes à une distance de 300 à 400 m du futur site :

- La RD992 située à l'Est et en contrebas du site (cote 240)
- La RD120a située à l'Ouest et au dessus du site (cote 612 à 685)

2.2) Risques de projections lors de la réalisation de tirs à l'explosif

L'utilisation de produits explosifs pour la fragmentation de matériaux est une technique courante dans l'industrie extractive (carrières de roche massive pour granulats, cimenteries, mines) et en travaux publics (terrassement routier, ferroviaire ou autres).

Cette technique peut présenter des risques de projections de blocs lors du déclenchement des tirs provoqués par une surconsommation d'explosif par rapport à la configuration du tir. Les projections sont classées en deux catégories :

- les projections horizontales ou subhorizontales qui sont dirigées vers l'avant du front de taille abattu,
- les projections verticales qui ont pour origine la surface supérieure du tir.

Les risques de projections horizontales existent pour les tirs présentant une surface de dégagement verticale ou subverticale, comme c'est le cas pour les tirs d'abattage en carrière. Ils sont provoqués soit par une épaisseur insuffisante de matériaux face au(x) forage(s) situés sur la première rangée, soit par la mise en œuvre d'une quantité excessive d'explosif par rapport au plan de tir prévu (chargement d'explosif dans d'une cavité, chargement d'explosif face à des zones présentant une faible résistance mécanique, type argile ou cavité).

Les risques de projections verticales existent pour les tirs avec ou sans surface de dégagement verticale (tir d'abattage ou tir en masse pour la création de piste, approfondissement, ...). Ils sont provoqués par une hauteur insuffisante de bourrage, une mauvaise qualité des matériaux de bourrage ou une mauvaise qualité des matériaux abattus présents en partie supérieure du tir (poche de terre, argile, cavité).

3) Estimation des risques de projection lors des tirs de mines pour le site d'Anglefort (01)

3.1) Plans de tir prévus au démarrage de l'exploitation

Deux plans de tir sont joints en annexe : ils correspondent aux plans de tir de prévus au démarrage de l'exploitation, ces plans de tir peuvent être modifiés par la suite en fonction des résultats de fragmentation.

Le plan de tir n°1 correspond à un tir d'abattage sur un front de 15 m. Il met en œuvre 72 kg d'explosif en diamètre 102 mm, pour une maille de 4,0 m par 4,0 m. La consommation d'explosif s'élève à 299 g/m³ ou 1,1 MJ/m³.

Le plan de tir n°2 correspond à un tir de masse pour la création de piste sur une hauteur de 6 m. Il met en œuvre 28 kg d'explosif en diamètre 102 mm pour une maille de 3.5 m par 3.5 m. La consommation d'explosif s'élève à 378 g/m³ ou 1,4 MJ/m³.

Ces plans de tir ont des caractéristiques usuelles pour le type de matériau à abattre (calcaire) et la configuration des tirs (tir d'abattage ou tir de masse).

3.2) Formulaire de calcul des distances de projection lors des tirs à l'explosif

Les formules permettant d'estimer les distances atteintes par les matériaux lors d'un tir à l'explosif sont issues des lois de Newton et sont les suivantes :

$$\text{Trajectoire verticale (Y)} \quad Y = -\frac{1}{2}gt^2 + V \sin(\alpha)t + Y_0$$

$$\text{Trajectoire horizontale (X)} \quad X = V \cos(\alpha)t + X_0$$

avec :
 g = constante de la pesanteur (10 m/s²).
 V = vitesse de déplacement du bloc à l'origine (m/s).
 t = temps
 α = angle du bloc à l'origine (angle par rapport à l'horizontal)
 Y₀ = altitude à l'origine (comprise entre 530 et 405) pour le site d'Anglefort
 X₀ = abscisse à l'origine.

Il est possible de simplifier les 2 équations en prenant comme hypothèse X₀ = 0. La distance maximale atteinte est alors fonction de la vitesse et de l'angle à l'origine et de la différence d'altitude à l'origine et à l'arrivée du bloc :

$$\text{Distance maximale atteinte X} \quad X = a \left[\tan(\alpha) + \sqrt{\tan^2(\alpha) + 2 \frac{Y_0 - Y}{a}} \right]$$

$$\text{avec} \quad a = \frac{V^2 \cos^2(\alpha)}{g}$$

Cette formule permet de calculer en fixant g, α (angle à l'origine), V (vitesse à l'origine) et Y₀ (altitude à l'origine) et Y (altitude à la distance maximale atteinte), la distance horizontale maximale atteinte par les blocs lors du tir et de définir ainsi les distances de sécurité par rapport à la position des tirs.

3.3) Estimation des distances atteintes pour le site d'Anglefort

Les projections horizontales sont possibles uniquement pour les tirs d'abattage : dans ce cas, les trajectoires des blocs seront dirigées face au front de taille avec un angle perpendiculaire à l'angle de foration.

Pour cette configuration, les distances maximales atteintes par les blocs pour une variation d'altitude de 100 m (tir à la cote 510 pour un bloc arrivant à la cote 410) et pour un angle de 10° (angle de la foration) sont les suivantes en fonction de la vitesse à l'origine :

Vitesse à l'origine	5 m/s	10 m/s	20 m/s	30 m/s	50 m/s
Distance maximale atteinte à la cote -100 m	22.5 m	46 m	95 m	148 m	267 m

Pour les paramètres du plan d'abattage joint en annexe (consommation d'explosif de 299 g/m³, soit 1.1 MJ/m³), les vitesses d'éjection seront comprises entre 5 et 10 m/s. Les distances de projection sont évaluées à 50 m maximum soit à l'intérieur du site d'extraction.

La zone pouvant être soumise à un risque de projections horizontales est la voie de circulation RD992 située face à la majorité des fronts de taille à une distance minimale de 400 m à la cote 240. Pour que des blocs puissent atteindre la RD992, il faudrait que la vitesse à l'origine soit de 60 à 65 m/s, soit 6 fois la valeur prévisionnelle. Cette configuration est très improbable et ne peut arriver que suite à des modifications majeures du plan de tir prévu.

Les projections verticales sont possibles pour les tirs d'abattage ou les tirs de masse. Les trajectoires des blocs peuvent être dirigées dans toutes les directions avec un angle par rapport à l'horizontal compris entre 60 et 90°. La distance horizontale sera maximale pour l'angle par rapport à l'horizontal le plus faible : nous retenons pour nos estimations un angle de 60°.

Dans cette configuration, les distances maximales atteintes par les blocs pour une variation d'altitude de 0 m sont les suivantes en fonction de la vitesse à l'origine :

Vitesse à l'origine	5 m/s	10 m/s	20 m/s	30 m/s	50 m/s
Distance maximale atteinte à la même cote	2 m	9 m	35 m	78 m	216 m

Pour les paramètres du plan de tir d'abattage ou du plan de tir de masse, les hauteurs de bourrage sont de 2,5 m à 3,0 m, supérieures à la préconisation du RGIE titre explosif, article 21 (hauteur de bourrage égale à la moitié de la tranche à abattre soit 2,0 m pour une banquette de 4,0 m).

Pour ces paramètres, les vitesses d'éjection dans la direction verticale sont très faibles, inférieures à 5 m/s : la distance horizontale atteinte sera donc faible, inférieure à 10 m dans la majorité des cas.

Les zones pouvant être soumises à un risque de projections verticales sont les zones les plus proches du site d'extraction à savoir la RD992, la RD120 et le hameau de Bezonne situées au minimum entre 300 et 500 m de l'emplacement des tirs. Pour que des blocs puissent atteindre cette distance, il faudrait que la vitesse à l'origine soit de 60 à 70 m/s, soit plus de 10 fois la valeur prévisionnelle.

Comme pour les projections horizontales, cette configuration est très improbable et ne peut arriver que suite à des modifications majeures des plans de tir prévus.

4) Conclusion

L'étude des risques de projections de blocs lors de la réalisation des tirs à l'explosif sur le site d'extraction d'Anglefort, société Carrières de St Cyr, a permis d'identifier les zones pouvant présenter des risques lors de ces opérations et d'évaluer les distances pouvant être atteintes lors des tirs pour les plans de tir prévus au démarrage de l'exploitation.

Pour les paramètres retenus, les distances pouvant être atteintes sont estimées à 50 m pour les projections horizontales (face aux futurs fronts de taille) et 10 m pour les projections verticales : les projections resteront donc incluses à l'intérieur du site d'extraction.

Les risques sur les zones à protéger les plus proches (hameau de Bezonne, RD922) sont extrêmement faibles compte-tenu des plans de tir prévus au démarrage des travaux et de l'éloignement de ces zones par rapport au site d'extraction (de 300 à 500 m de distance minimale).

En cours d'exploitation, des évolutions peuvent être apportées aux plans de tir joints à cette étude : en cas d'augmentation de la consommation explosive (en g/m³ ou MJ/m³), les modifications doivent être effectuées progressivement (augmentation par pas de 50 g/m³ ou 0.2 MJ/m³ par exemple) afin de valider les distances atteintes par les matériaux lors des tirs. Si les consommations explosives restent dans les limites usuelles (350 à 450 g/m³ pour les roches calcaires), les risques liés aux projections de blocs lors des tirs resteront très faibles.

Larçay, le 16 Septembre 2013

SIMI

Yannick BLEUZEN

Ingénieur Expert, Gérant SIMI



**Carrières de Saint-Cyr
Projet de réouverture d'une carrière de calcaire sur la commune
d'Anglefort (01)**

**Etude des risques de projections lors de la réalisation des tirs à l'explosif
pour l'abattage des matériaux.**

Annexes :

- **Vue en plan du site d'extraction et plan de phasage**
- **Localisation des zones à risques de projections horizontales et verticales**
- **Plans de tir au démarrage de l'exploitation**
 - **Tir d'abattage, front de 15 m**
 - **Tir de masse pour piste, hauteur de 6 m**

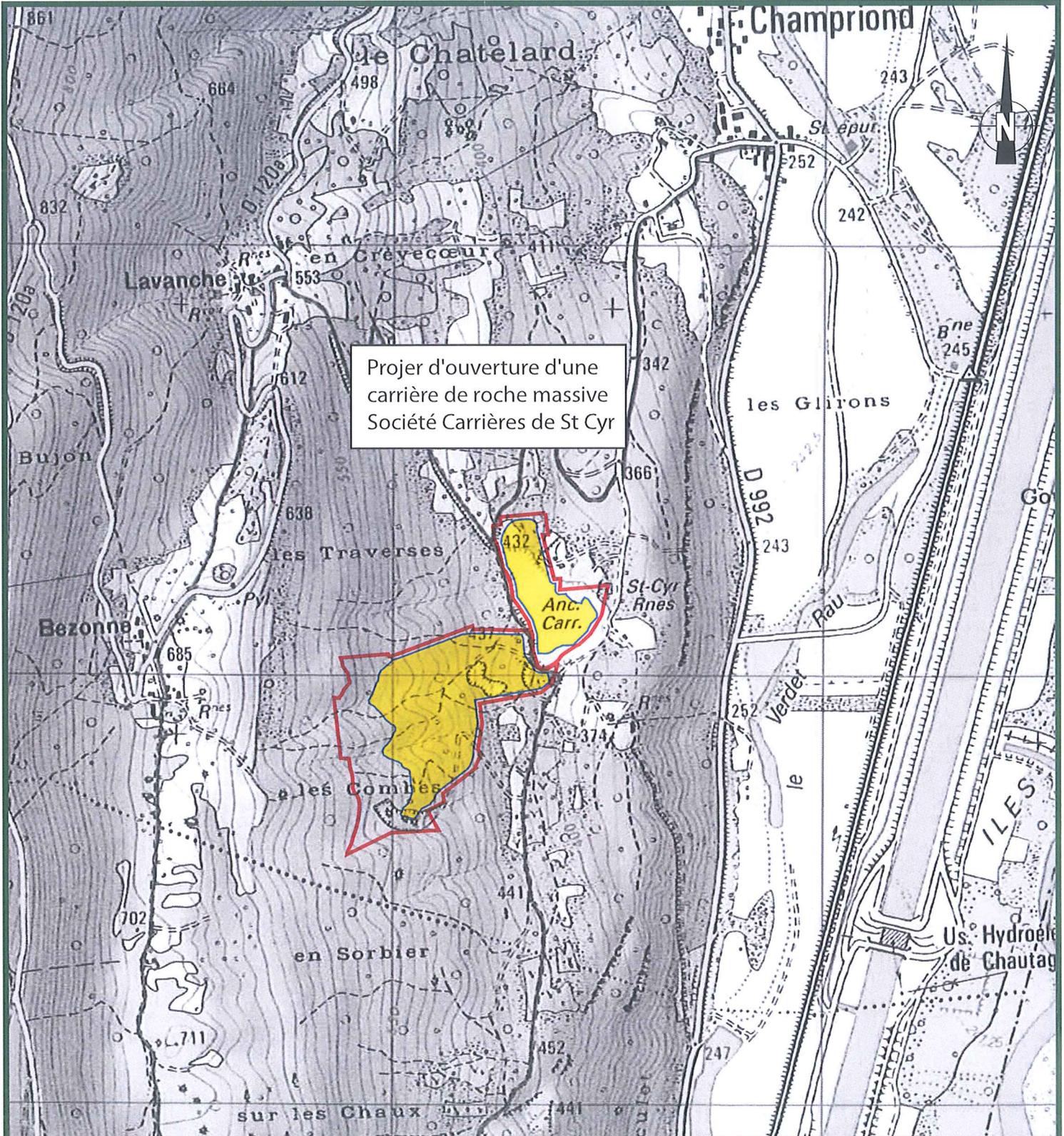
CARRIERES DE SAINT-CYR

LOCALISATION CARRIERE

COMMUNE
D'ANGLEFORT

Echelle : 1/12 500

Fond: carte IGN 3331 OT



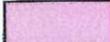
Périmètre de demande

Périmètre d'exploitation

0 m 125 205 500 m

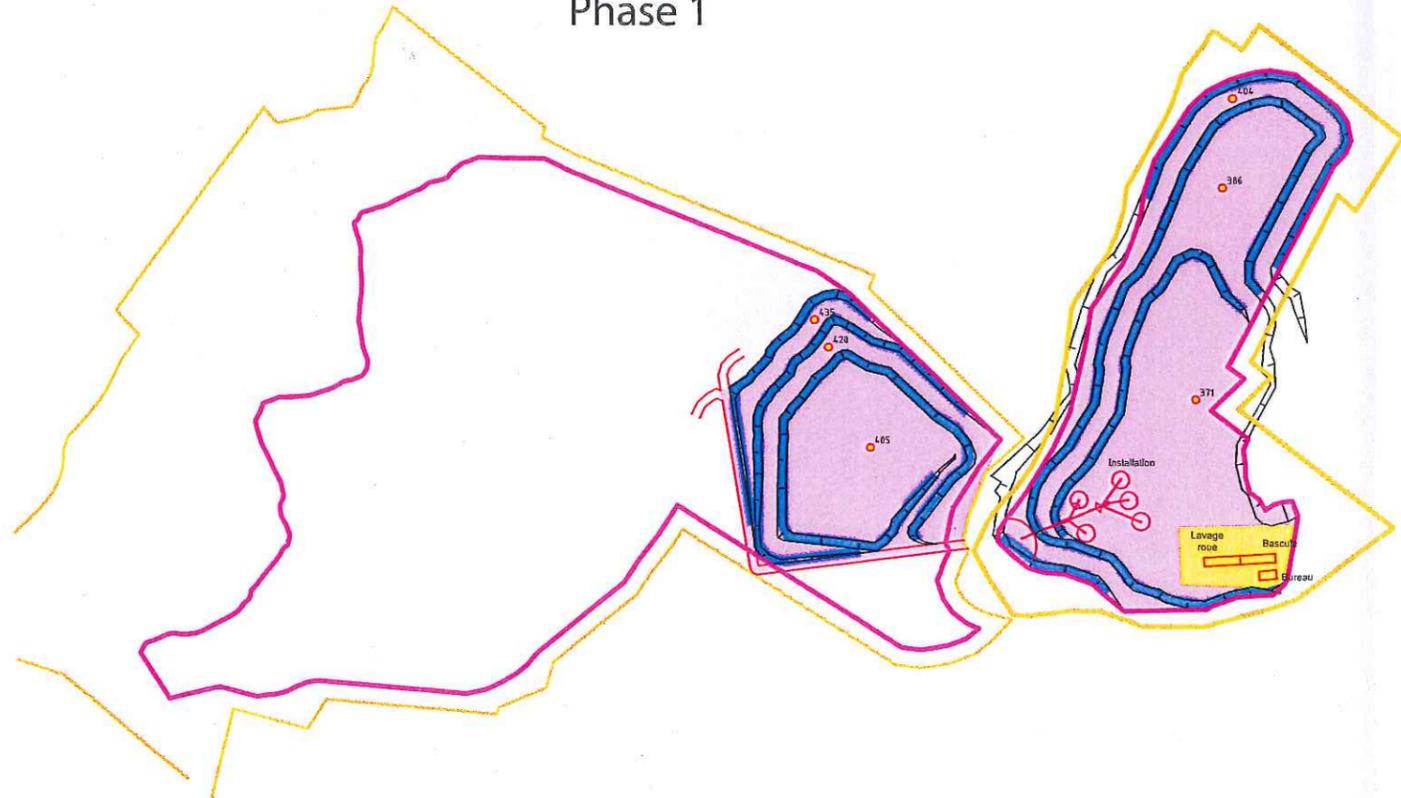


PLAN DE PHASAGE

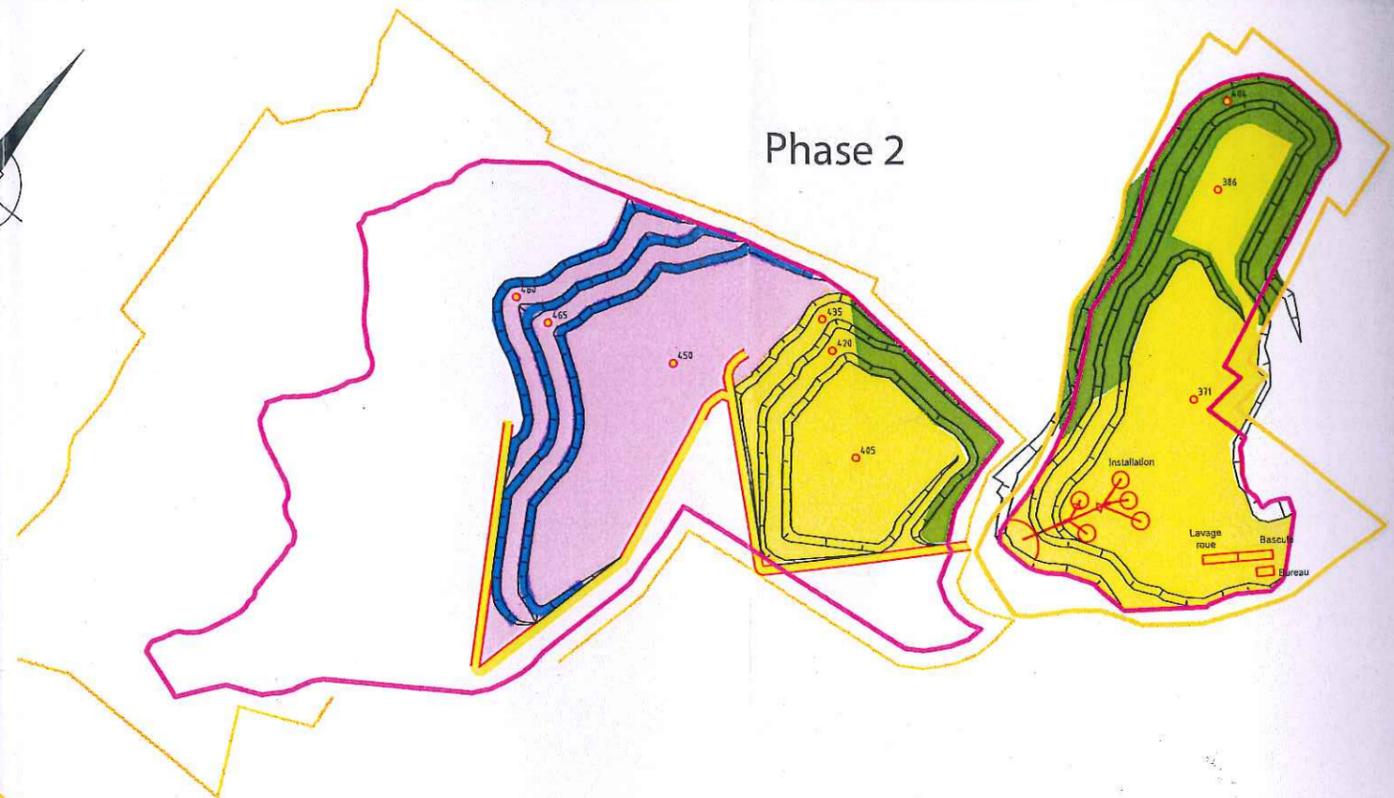
-  Emprise de carrière
-  Limite d'exploitation
-  Surface en Infrastructure
-  Surface en Chantier
-  Fronts
-  Remis en état



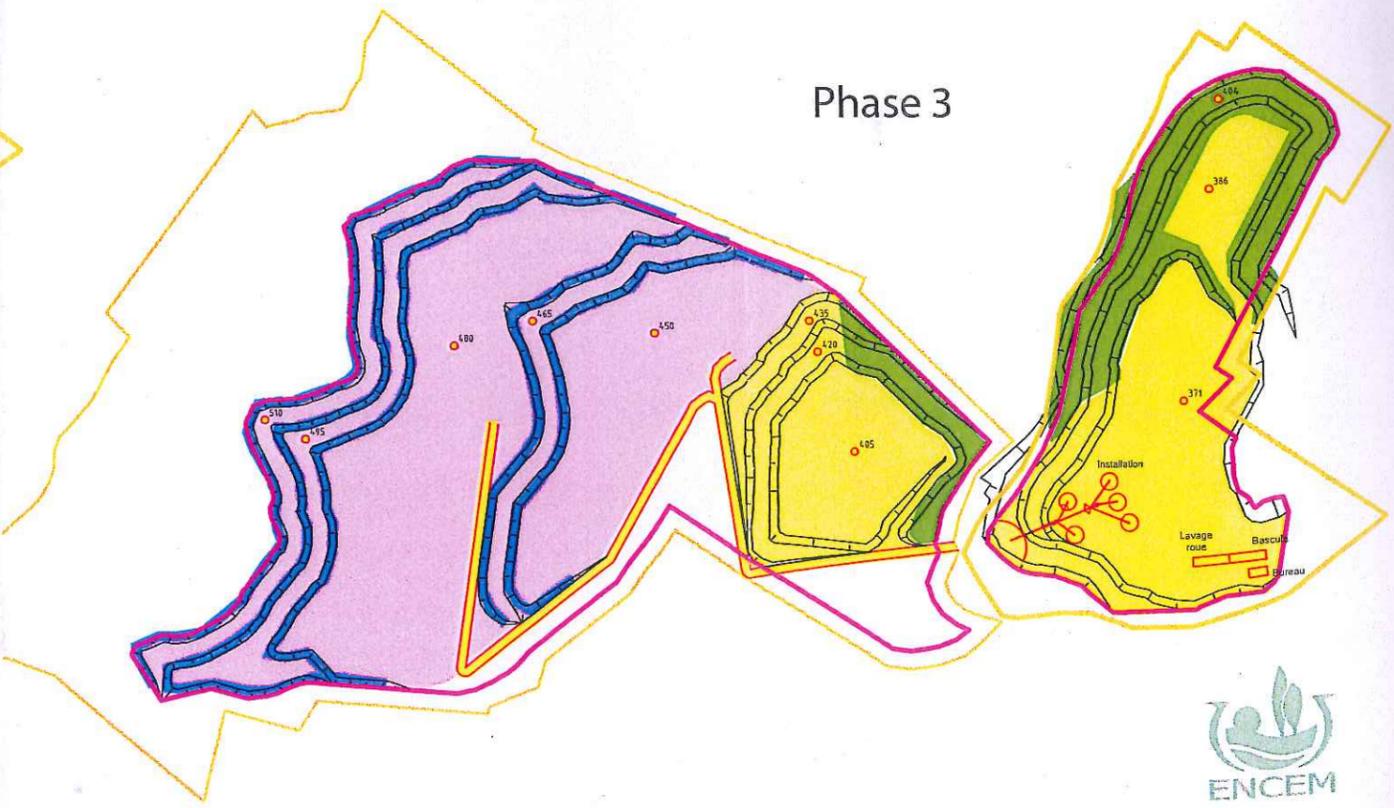
Phase 1



Phase 2

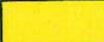


Phase 3



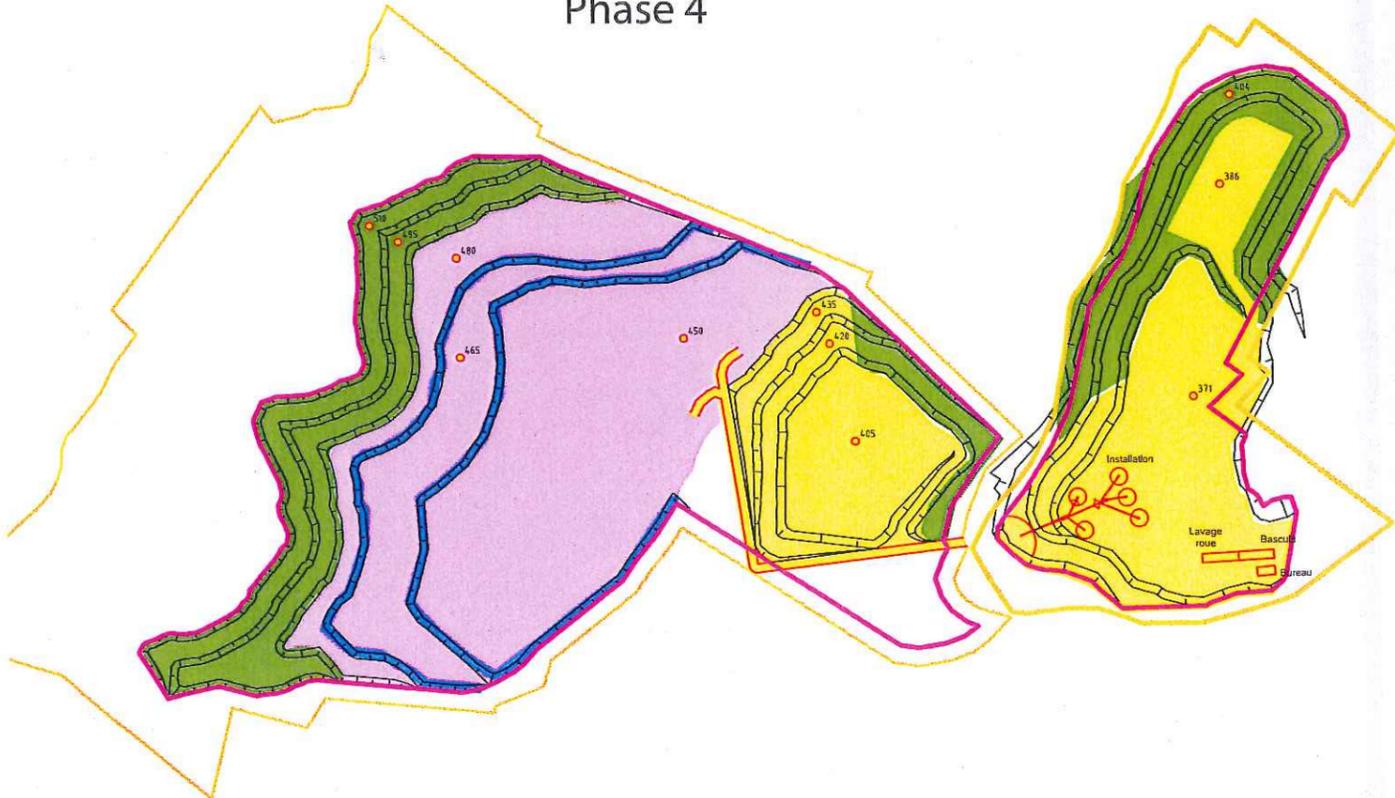
Echelle : 1/4 000

PLAN DE PHASAGE

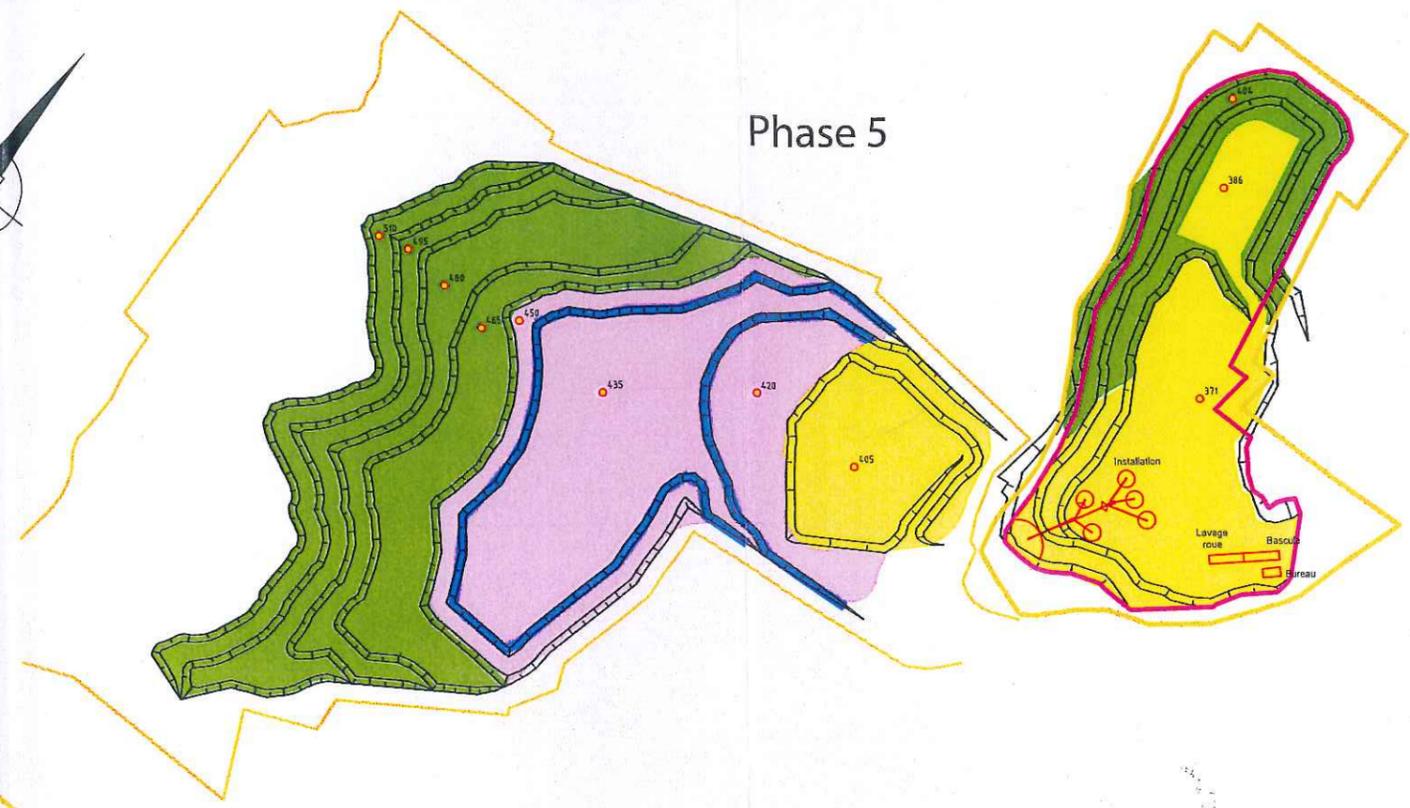
-  Emprise de carrière
-  Limite d'exploitation
-  Surface en Infrastructure
-  Surface en Chantier
-  Fronts
-  Remis en état



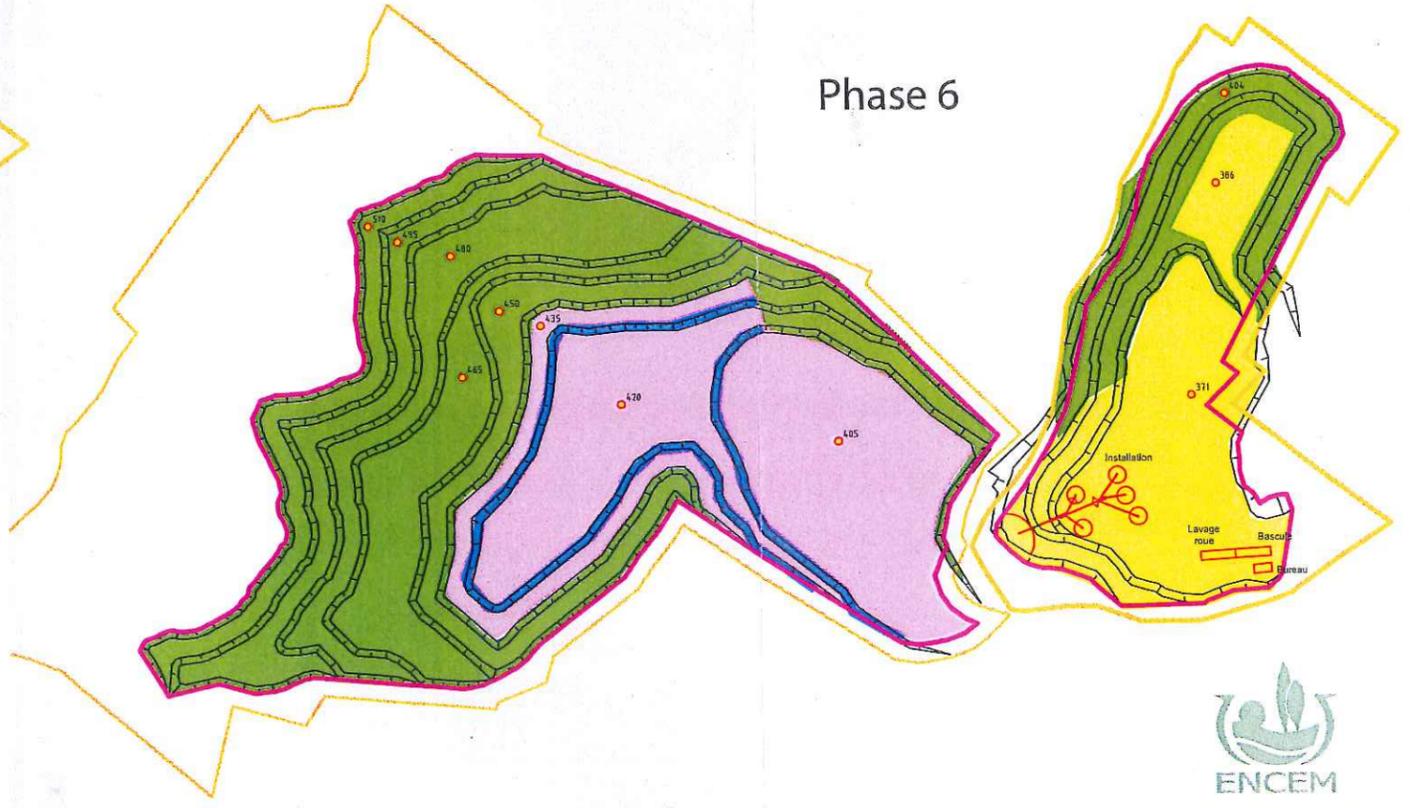
Phase 4



Phase 5



Phase 6



Echelle : 1/4 000

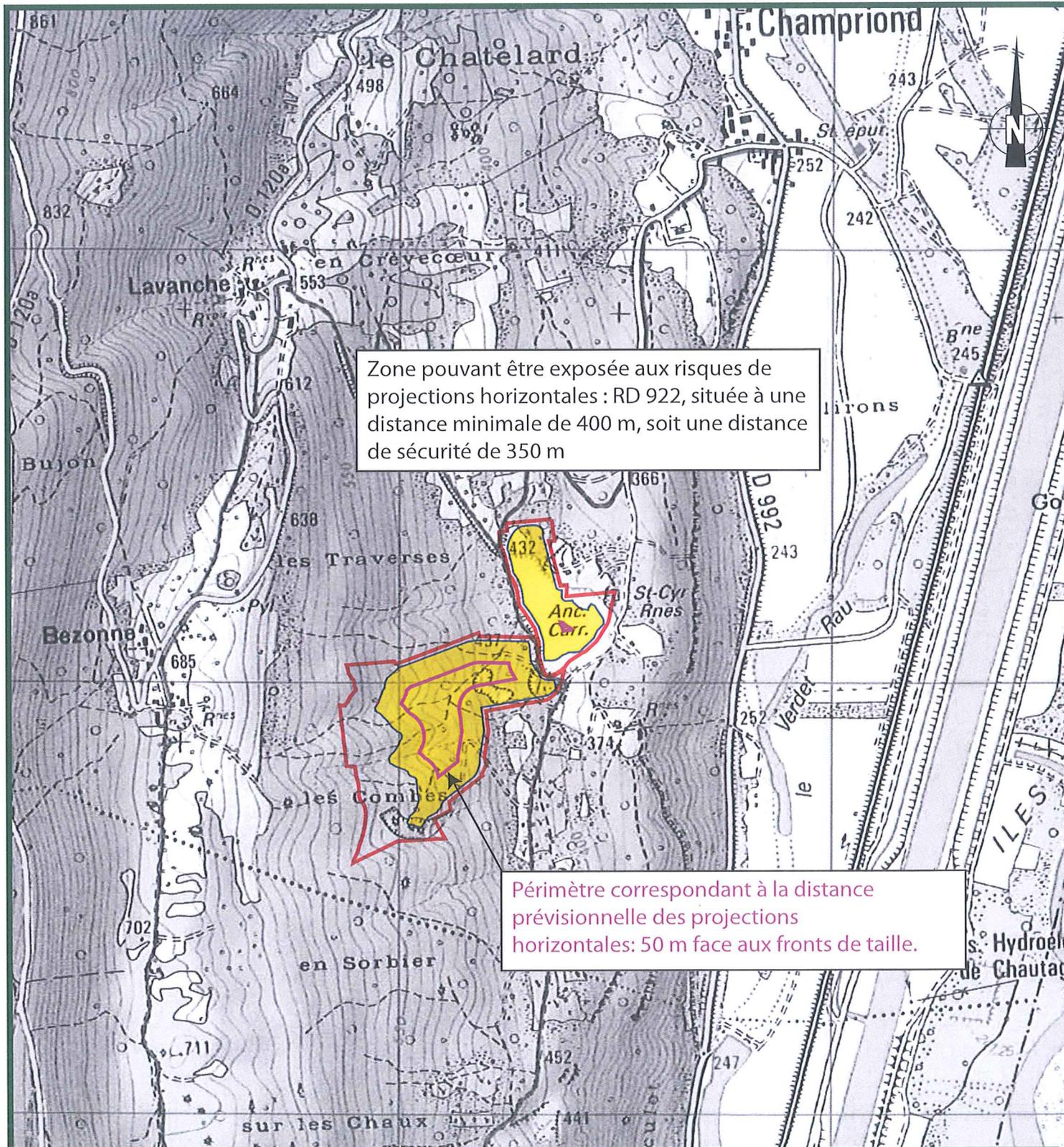
CARRIERES DE SAINT-CYR

CARTOGRAPHIES DES RISQUES DE PROJECTIONS HORIZONTALES

COMMUNE
D'ANGLEFORT

Echelle : 1/12 500

Fond: carte IGN 3331 OT



Périmètre de demande

Périmètre d'exploitation

0 m 125 205 500 m

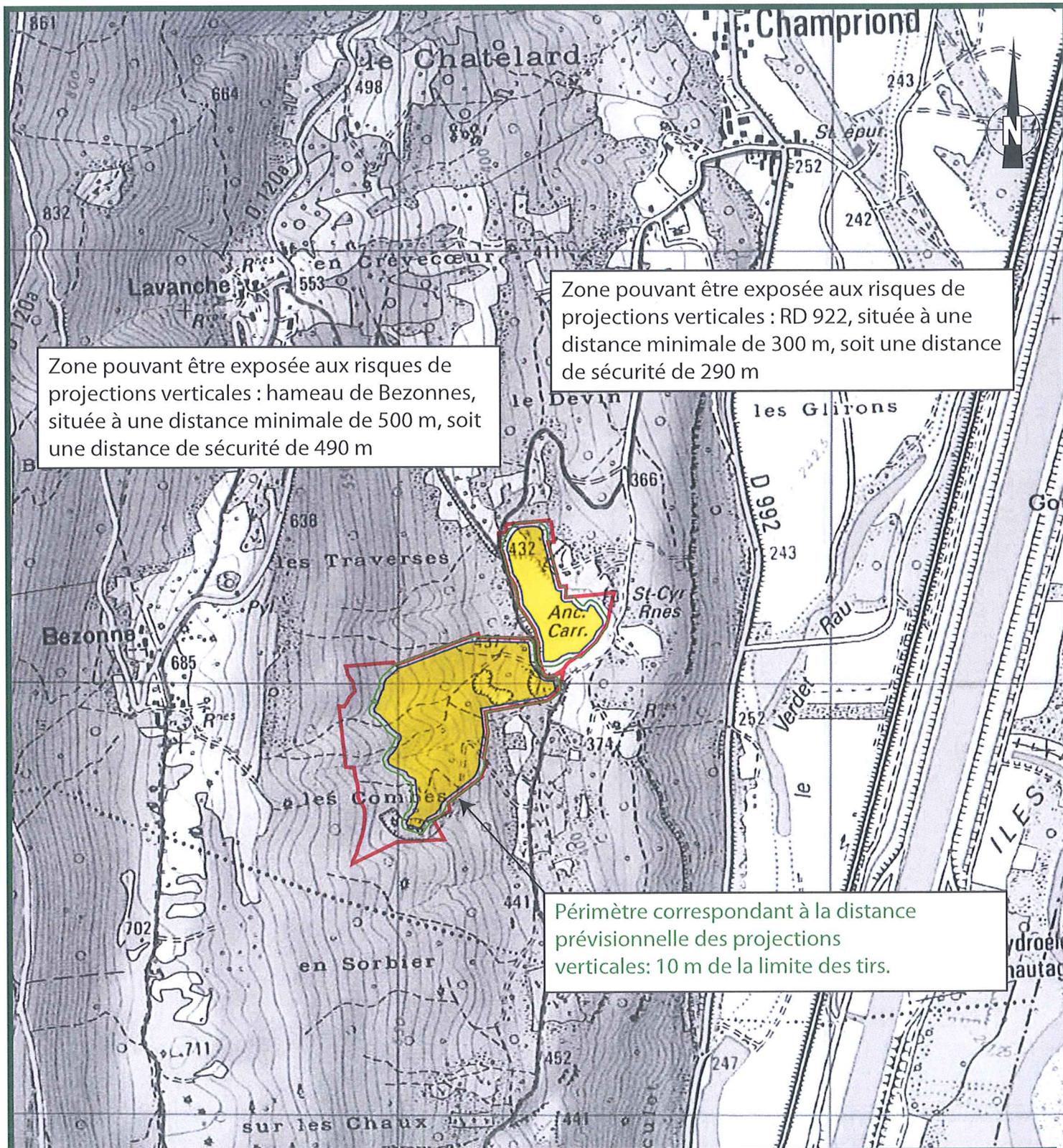
CARRIERES DE SAINT-CYR

CARTOGRAPHIE DES RISQUES DE PROJECTIONS VERTICALES

COMMUNE
D'ANGLEFORT

Echelle : 1/12 500

Fond: carte IGN 3331 OT



Périmètre de demande

Périmètre d'exploitation

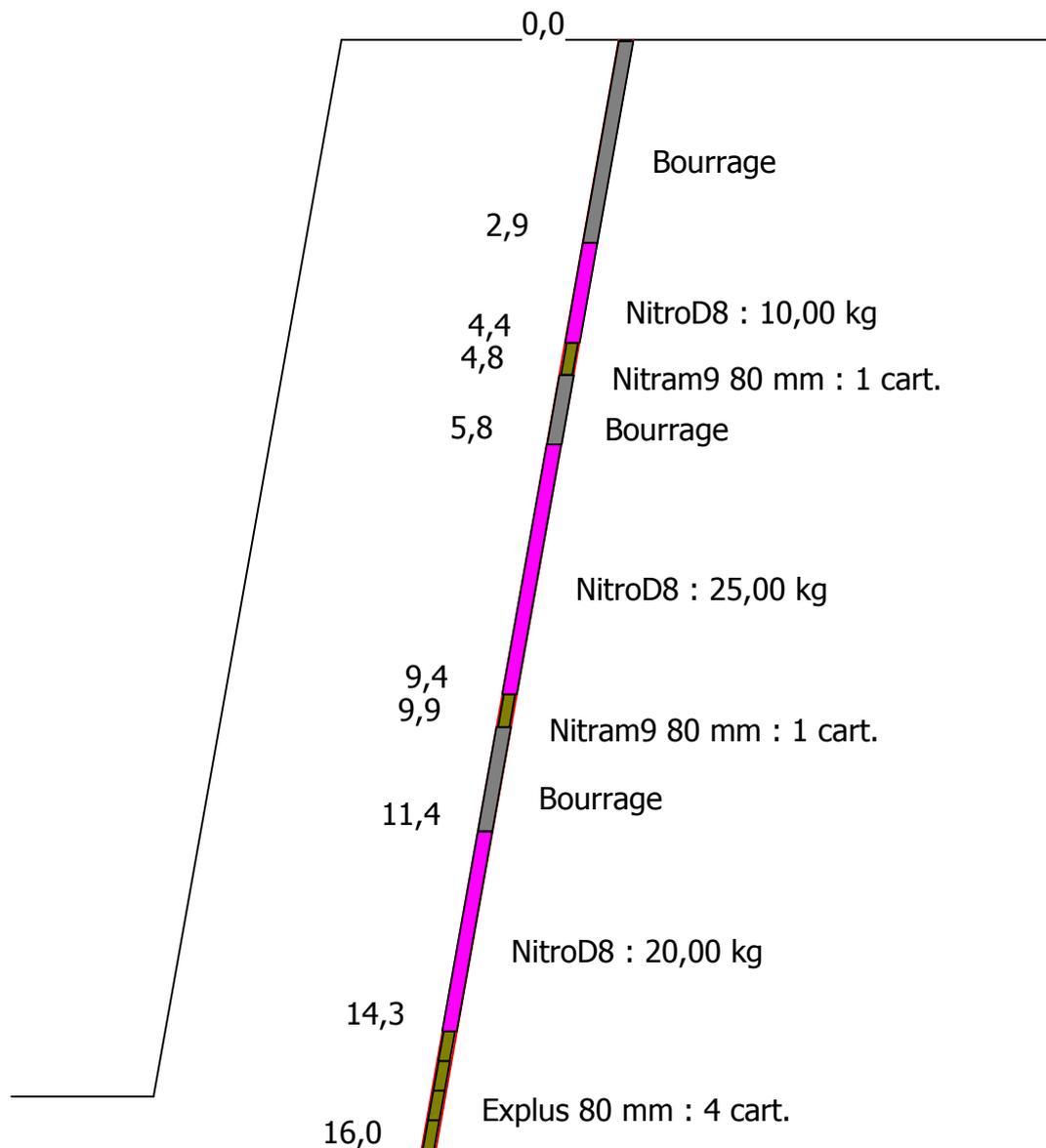
0 m 125 205 500 m



Hauteur Front : 15,0 m
Incl. Front : 10 °
Longueur Trou : 16,0 m
Surprofondeur : 0,8 m
Incl. Trou : 10 °
Diametre Trou : 102 mm
Banquette : 4,00 m
Espacement : 4,00 m
Distance Crete : 4,0 m
Volume : 240,0 m3
Tonnage : 576,0 T
Qté explosif : 71,80 kg
Cons g/m3 : 299 g/m3
Cons g/T : 125 g/T
Cons MJ/m3 : 1,1 MJ/m3

Détail chargement :

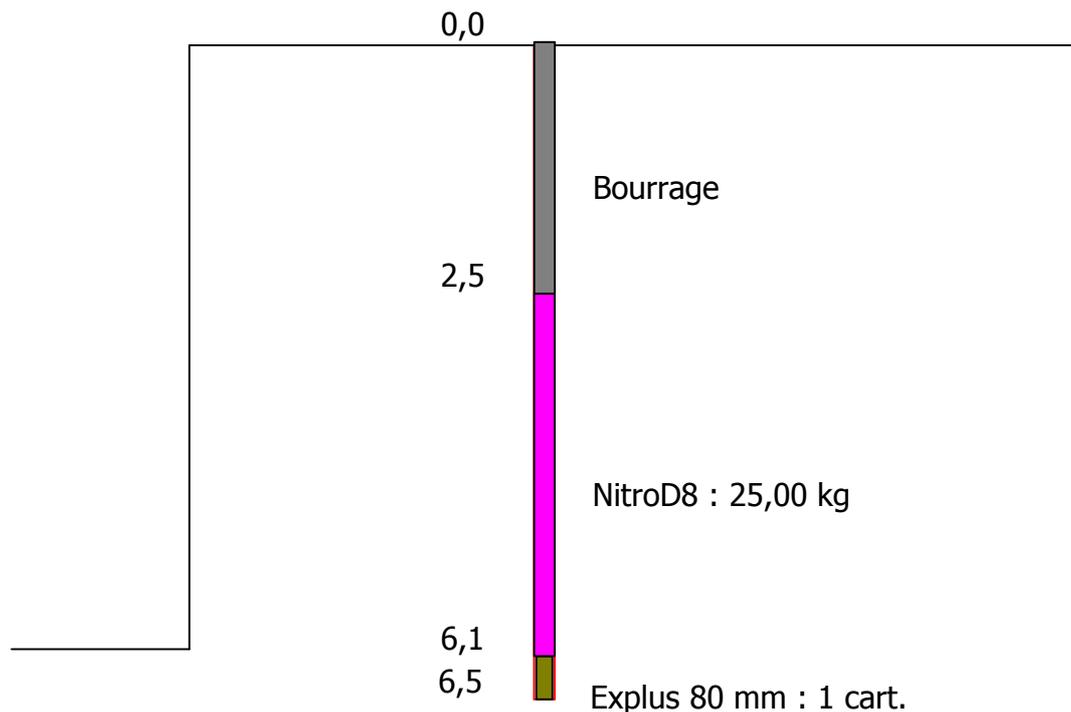
Bourrage : 2,9 m
NitroD8 : 10,0 kg
Nitram9 : 2,8 kg
Bourrage : 1,0 m
NitroD8 : 25,0 kg
Nitram9 : 2,8 kg
Bourrage : 1,5 m
NitroD8 : 20,0 kg
Explus : 11,2 kg



Hauteur Front : 6,0 m
Incl. Front : 0 °
Longueur Trou : 6,5 m
Surprofondeur : 0,5 m
Incl. Trou : 0 °
Diametre Trou : 102 mm
Banquette : 3,50 m
Espacement : 3,50 m
Distance Crete : 3,5 m
Volume : 73,5 m³
Tonnage : 176,4 T
Qté explosif : 27,80 kg
Cons g/m³ : 378 g/m³
Cons g/T : 158 g/T
Cons MJ/m³ : 1,4 MJ/m³

Détail chargement :

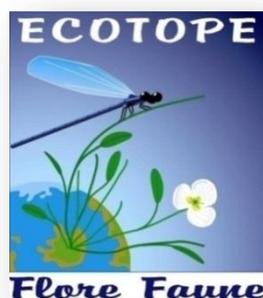
Bourrage : 2,5 m
NitroD8 : 25,0 kg
Explus : 2,8 kg



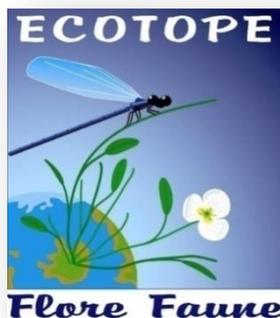
Carrières de Saint Cyr

2013

Diagnostic faune flore milieu naturel. Projet de carrière. Anglesfort (01)



Aucun extrait de ce rapport (carte, extrait de texte) ne peut être utilisé sans accord d'Ecotope, en particulier l'utilisation de tout ou partie de ce rapport pour d'autres dossiers n'est pas autorisée. L'établissement des sensibilités reste la propriété d'Ecotope. Toute utilisation par autrui sans l'accord écrit d'Ecotope pourra faire l'objet de poursuites



Écotope Flore Faune

Bureau spécialisé dans l'étude des milieux naturels

SARL au capital de 40 000 €

R.C.S. Bourg en Bresse 51380001100027

TVA intracommunautaire FR 11513800011

138 Rue des écoles 01150 Villebois

Tél. : 04.74.36.66.38

www.ecotope-flore-faune.com

Crédit photo : Ecotope Flore-Faune sauf mention contraire

Identification des enregistrements informatiques Chiroptères : Bureau AVIS VERT



Phase de terrain : Alexandre Maccaud (chargé de mission écologue phytosociologue), Boris Blay (chargé d'études écologue faunisticien), Jean-Loup Gaden (gérant écologue et phytosociologue), Nicolas Balverde (Avis vert).

Rédaction : Boris Blay (chargé d'étude écologue)

Cartographie, relecture : Frédérique Gaden (Cartographe et Hydrobiologiste)

Crédit photo : Toutes les photographies ont été prises sur le secteur d'étude. Photographie de la Bacchante issue du site internet de Timothy Cowles, avec son accord

Photo page de garde : Pelouse sèche à Brome du *Xerobromion* et ourlet, et en médaillon, Bacchante

I. Sommaire

I. Sommaire	1
II. Index des figures	4
III. Index des tableaux	4
IV. Objet de l'étude	6
IV.A. Localisation du projet	6
IV.B. Résumé du projet	7
IV.C. Définition du périmètre du projet	7
IV.C.1. Zone d'étude rapprochée	7
IV.C.2. Zone d'étude éloignée	7
V. Diagnostic initial du patrimoine naturel	9
V.A. État des lieux : inventaire et protection des milieux naturels	9
V.A.1. ZNIEFF	9
V.A.2. Sites Natura 2000	12
V.A.3. Arrête de Protection de Biotope	17
V.B. Méthodologie d'inventaire et dates de passages	18
V.C. Description des habitats naturels	19
V.C.1. Cartographie des habitats naturels	19
V.C.2. Introduction générale	20
V.C.3. Le complexe agropastoral	20
V.C.3.a. Pelouses médio-européennes du Xérobromion	20
V.C.3.b. Ourlets maigres xéro-thermophiles	22
V.C.4. Le complexe sylvatique	23
V.C.4.a. Chênaies pubescentes	23
V.C.4.b. Fruticées de buis	24
1.A.1.a Forêts de pentes	25
V.C.5. Complexe rupicole	25
V.C.5.a. Les formations de dalles	25
V.C.5.b. Les formations d'éboulis : groupement à <i>Melica ciliata</i> et <i>Centranthus angustifolius</i>	26
V.C.5.a. Les formations d'éboulis : groupement à <i>Gymnocarpium robertianum</i>	27
V.C.5.a. Les falaises calcaires ensoleillées	28
V.C.6. Complexe des zones anthropisées	29
V.C.6.a. Anciennes carrières	29
V.C.7. Synthèse des enjeux habitats	30
V.D. Synthèse des inventaires floristiques et enjeux	32
V.E. Synthèse des inventaires faunistiques et enjeux	33
V.E.1. Cartographie des localisations des observations de la faune	33
V.E.2. Enjeux espèce en fonction des statuts de protection de conservation	34
V.E.3. Les mammifères	34
V.E.3.a. Les chiroptères (chauves-souris)	34
a. Murin de Bechstein (<i>Myotis Bechsteini</i>)	34
b. Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	35
c. Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	35
V.E.3.b. Autres mammifères	35
V.E.4. L'avifaune	36
V.E.4.a. Description du cortège avifaunistique :	36
V.E.5. Les reptiles	38
V.E.6. Les amphibiens	38

V.E.7. Les invertébrés _____	39
V.E.7.a. Les lépidoptères rhopalocères _____	39
a. Ecologie et descriptif _____	39
b. Espèces patrimoniales _____	39
V.E.7.b. Les odonates _____	42
V.E.7.c. Les orthoptères _____	42
V.E.7.d. Les coléoptères patrimoniaux _____	44
V.E.7.e. Autres arthropodes _____	44
V.F. Analyse fonctionnalité et corridors _____	46
V.G. Synthèse des enjeux : Floristique, Faunistique et Sensibilité écologique _____	49
V.G.1. Synthèse des enjeux floristiques et habitats _____	49
V.G.2. Les enjeux faunistiques _____	51
V.G.2.a. Les insectes _____	51
V.G.2.b. Les oiseaux _____	51
V.G.2.c. Les chiroptères _____	51
V.G.2.d. Les reptiles _____	51
V.G.2.a. Les amphibiens _____	51
V.G.3. Synthèse des enjeux faunistiques, dérogations envisageables _____	51
VI. Mesures d'évitement : modification du projet initial, projet retenu, remise en état _____	53
VII. Analyse des impacts du projet actuel _____	54
VII.A. Effets sur les habitats et la flore _____	54
VII.A.1. Effet direct, surfaces impactées _____	54
VII.A.2. Perturbation du milieu favorisant la dynamique d'espèces envahissantes _____	55
VII.A.2.a. Qu'est-ce qu'une espèce dite néophyte envahissante ? _____	55
VII.A.2.b. Incidence sur les habitats _____	55
VII.B. Effets sur la faune _____	55
VII.B.1. Les insectes _____	55
VII.B.2. Les oiseaux _____	55
VII.B.3. Les chiroptères _____	56
VII.B.4. Les reptiles _____	56
VII.B.5. Amphibiens _____	56
VII.C. Effets indirects _____	57
VII.C.1. Poussières _____	57
VII.C.2. Bruit _____	57
VII.C.3. Effet du défrichement _____	57
VII.C.4. Rejets d'eau _____	57
VIII. Les mesures de suppression, réduction et compensation d'impact _____	58
VIII.A. Mesures de réduction d'impact _____	58
VIII.A.1. Phasage adapté des travaux de défrichement et de décapage _____	58
VIII.A.1.a. Avifaune _____	58
VIII.A.1.b. Chiroptères _____	58
VIII.A.1.c. Reptiles _____	58
VIII.A.2. Période d'actions pour un impact minimal sur la faune _____	59
VIII.A.3. Stratégie envers les espèces végétales invasives _____	59
VIII.A.4. Mesures particulières pour le Faucon pèlerin _____	59
VIII.A.5. Mesures particulière pour la Bacchante _____	59
VIII.A.6. Mesures particulières pour les chiroptères _____	60
VIII.B. Existence d'effets résiduels notables après réduction d'impact _____	61
VIII.B.1. Avifaune _____	61

VIII.B.2. Chiroptères _____	61
VIII.B.3. Mammifères _____	61
VIII.B.4. Reptiles _____	61
VIII.B.5. La Bacchante _____	61
VIII.C. Mesures compensatoires _____	62
VIII.C.1. Mesures compensatoires pour le faucon pèlerin _____	62
VIII.C.2. Mesures compensatoires pour les reptiles _____	63
VIII.C.3. Mesures compensatoires pour la Bacchante _____	64
IX. Suivi et bilan _____	66
X. Bibliographie et Sitographie _____	70
XI. Annexes _____	76
XII. Annexe 1 : Fiche action en faveur des Chauves-souris _____	77
XIII. Annexe 2 : Liste des lépidoptères rhopalocères _____	79
XIV. Annexe 3 : Liste floristique _____	82
XV. Annexe 4 : Méthodologie d'inventaire _____	87
XVI. Annexe 5 : Fiches espèces _____	93

II. Index des figures

Figure 1.	Localisation de la zone d'étude	6
Figure 2.	Périmètres d'étude.....	8
Figure 3.	Inventaire ZNIEFF I à proximité du site d'étude	11
Figure 4.	Inventaire ZNIEFF II à proximité du site d'étude	12
Figure 5.	Site d'Intérêt Communautaire proche du site d'étude	15
Figure 6.	Zone de Protection Spéciale proche du site d'étude	16
Figure 7.	Zonage de l'APB	17
Figure 8.	Cartographie des habitats naturels.....	19
Figure 9.	Exemple de plante déterminante ZNIEFF – photographie de gauche, Peucedan à feuilles de carvi, photographie de droite <i>Linum bienne</i>	32
Figure 10.	Carte de la localisation des observations faunistiques	33
Figure 11.	Couleuvre verte et jaune.....	38
Figure 12.	Ascalaphe soufré	44
Figure 13.	Cigale plébéienne	44
Figure 14.	Schéma théorique d'un réseau écologique (d'après Bennet, 1998, modifié) ...	46
Figure 15.	CartoRERA - Réseaux Écologiques Rhône-Alpes	47
Figure 16.	CartoRERA - Réseaux Écologiques Rhône-Alpes à l'échelle du site	48
Figure 17.	Cavité creusée artificiellement dans une carrière de craie remise en état. Le Faucon pèlerin s'y est installé avec succès.....	62
Figure 18.	Autre expérience, dans une carrière de roche massive.....	62
	Aménagement dans une carrière en activité, colonisation dès la première année. Carrière d'Anteuil, Doubs ; Source Groupe pèlerin Jura	62
Figure 19.	Différentes étapes dans la création d'un hibernaculum.....	63
Figure 20.	Zones d'implantation des mesures compensatoires	65
Figure 21.	Localisation des échantillonnages avifaunistique	91

III. Index des tableaux

Tableau 1.	Date de passage et groupe étudié préférentiellement lors des passages	18
Tableau 2.	Synthèse des enjeux habitats du périmètre rapproché.....	30
Tableau 3.	Surface des habitats étudiés, le fond colorisé synthétise l'enjeux défini dans le tableau2	30
Tableau 4.	Flore remarquable du site	32
Tableau 5.	Codes hiérarchisant les enjeux de conservation des espèces inventoriées Erreur ! Signet non défini.	
Tableau 6.	Statuts de protection et de conservation des chiroptères contactés	34
Tableau 7.	Statuts de protection et de conservation des mammifères contactés	36
Tableau 8.	Statuts de protection et de conservation des oiseaux contactés	36

Tableau 9.	Statuts de protection et de conservation des reptiles contactés	38
Tableau 10.	Statuts de protection et de conservation des orthoptères contactés	42
Tableau 11.	Tableau croisé synthétique des périodes favorables aux travaux.....	59

IV. Objet de l'étude

IV.A. Localisation du projet

Le projet est localisé en France métropolitaine, en région Rhône-Alpes, dans le département de l'Ain (01), sur la commune d'Anglefort (cf. figure 1). Le site de l'étude se situe sur les contreforts du massif du Grand Colombier.

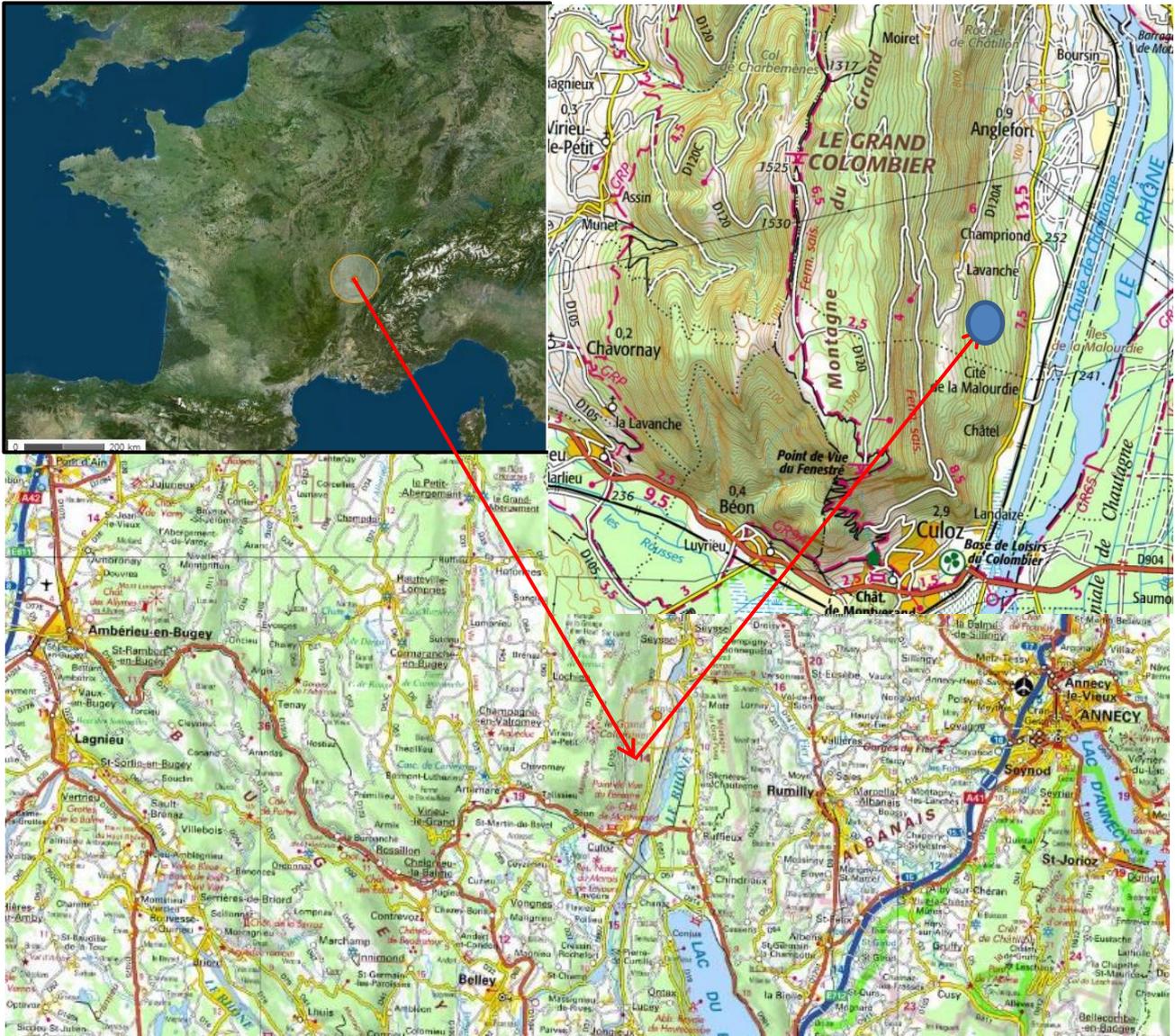


Figure 1. Localisation de la zone d'étude

Source : Géoportail

IV.B. Résumé du projet

Ce diagnostic écologique faune, flore, et habitats naturels, entre dans le cadre d'une étude d'impact réalisée par le bureau d'étude ENCEM.

D'après l'étude d'impact « Le projet présenté par l'entreprise CARRIERES DE SAINT CYR concerne la réouverture d'une carrière, sur le territoire de la commune d'ANGLEFORT (01), sur le versant oriental du Grand Colombier.

Les terrains concernés par le projet représentent une superficie de 18.5 ha environ, dont 11.42ha de zone d'extraction. L'exploitation du calcaire est prévue pour une durée de 30 ans. Elle sera conduite à sec, par abattage des fronts au moyen de tirs de mines. Les matériaux seront repris à l'aide d'une pelle et/ou d'un chargeur. Les matériaux seront traités par une unité de concassage-criblage qui élaborera les différentes granulométries destinées au marché du Bâtiment et des travaux publics.

Le carreau sera établi entre les cotes altitudinales 370 m NGF et 405 m NGF. La production moyenne annuelle prévue est de 200 000 t, avec un tonnage maximum de 300 000 t.

L'activité sera conduite les jours ouvrés, en période diurne, habituellement entre 7h00 et 18h00 ».

IV.C. Définition du périmètre d'étude

L'aire d'étude du projet correspond à l'aire d'interaction entre le projet et les écosystèmes. On peut distinguer trois zones d'étude :

④ **Une zone d'étude rapprochée**, qui intègre le secteur d'exploitation et l'ensemble des secteurs susceptibles d'être directement affectés par le projet. De manière générale, ce périmètre comprend aussi les pistes créées pour les engins lors des travaux, ainsi que d'éventuelles zones de traitement des matériaux de dépôts ou d'emprunts de matériaux, , etc.

④ **Une zone d'étude éloignée**, qui intègre les secteurs où peuvent s'ajouter des effets éloignés ou induits : effets hydrauliques à distance, poussières, bruit, etc.

④ **Une zone d'étude de référence**, qui constitue un périmètre de plusieurs kilomètres autour de la zone d'étude rapprochée, dans laquelle est effectuée une recherche bibliographique au sein des inventaires ZNIEFF, du réseau NATURA 2000, etc. Ceci dans le but d'identifier la présence d'espèces particulières, proches du site d'étude, qui sont potentiellement présentes sur ce dernier, ou à rechercher.

IV.C.1. Zone d'étude rapprochée

Les zones d'études sont les milieux naturels ou semi-naturels situés dans l'environnement direct du périmètre immédiat (zone d'extraction carrière) et du périmètre rapproché (zone tampon autour du périmètre immédiat).

IV.C.2. Zone d'étude éloignée

La zone d'étude éloignée prend en compte l'environnement autour de la zone rapprochée.

IV.C.3. Zone d'étude de référence

La zone d'étude de références inclue la zone Natura 2000, les ZNIEFF proches, et l'APB falaise.

Localisation des Périmètres

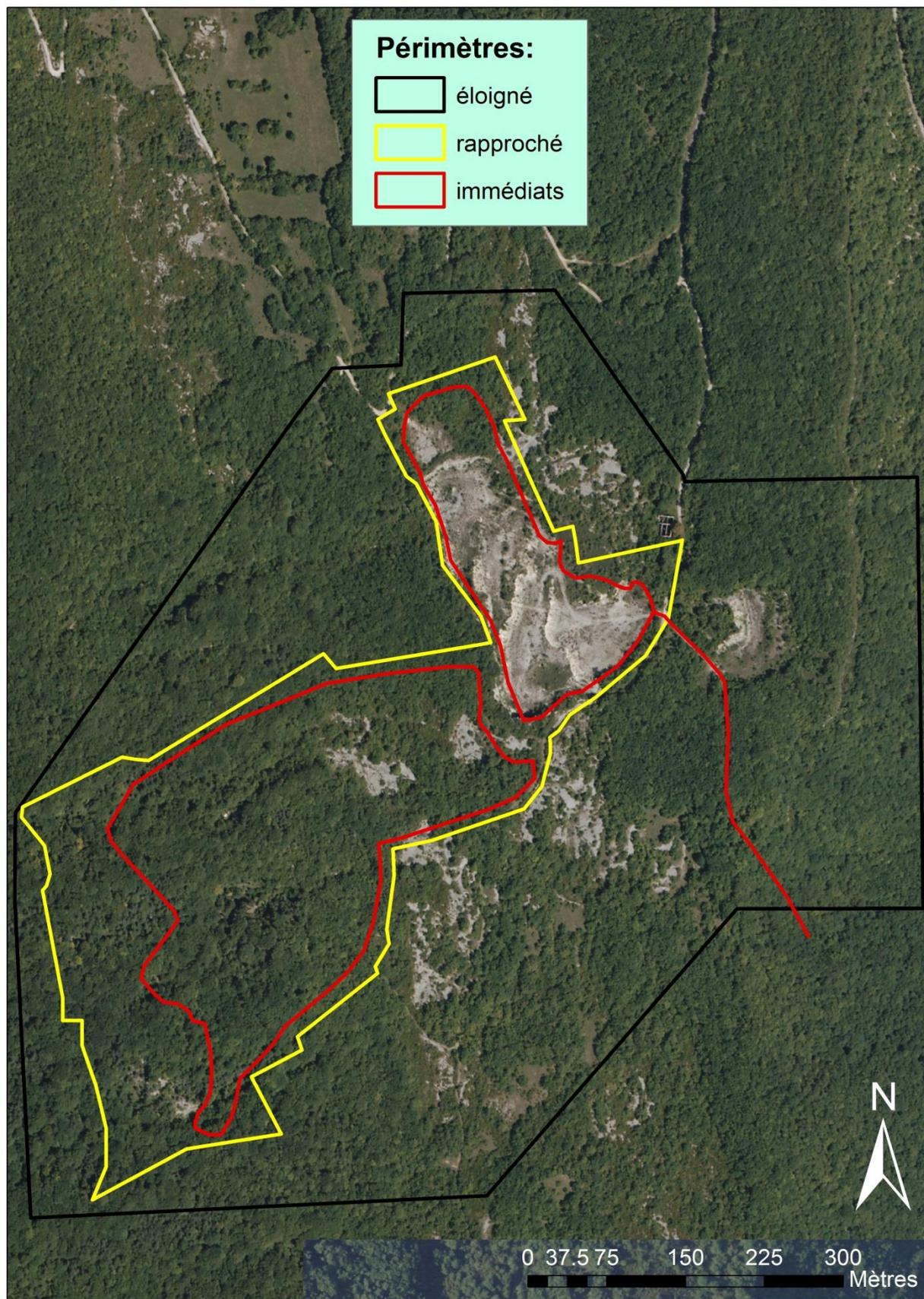


Figure 2. Périmètres d'étude