

3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL, DES EFFETS ET DES MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS RESIDUELS SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN



Centre-Ouest

AGENCE BREST

1, rue du Général Leclerc – BP 22 – 29470 Plougastel Daoulas

Tél. : 02 98 40 38 75 – Fax : 02 98 40 26 14

**Carrière de Keramborn
Commune de DIRINON (29)**



Chapitre III de l'étude d'impact

**Analyse de l'état initial, analyse des effets,
et mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser
les impacts résiduels sur l'environnement humain**



COLAS CENTRE OUEST

Siège Social : 2, rue Gaspard Coriolis – 44300 NANTES

Tél. : 02 28 01 02 03 – Fax. : 02 28 01 01 49 – www.colas-france.fr

SA au capital de 7 449 383 € - 329 338 883 RCS Nantes – Siret 329 338 883 00302 – TVA FR 75 329338883 – APE 4211 Z



TABLE DES MATIERES VOLET HUMAIN

1.	Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	5
1.1.	Commodités du voisinage	5
1.1.1.	Le voisinage	5
1.1.1.1.	La population	5
1.1.1.2.	Le bâti	5
1.1.2.	Les bruits	8
1.1.2.1.	Contexte sonore	8
1.1.2.2.	Contexte réglementaire	8
1.1.2.3.	Campagne de mesures	10
1.1.3.	Les poussières	17
1.1.4.	Les boues	17
1.1.5.	Les vibrations	17
1.2.	Les trafics	18
1.3.	Sécurité et salubrité publique	19
1.3.1.	Sécurité	19
1.3.1.1.	Risques naturels et plan de gestion des risques	19
1.3.1.2.	Sécurité sur le site	20
1.3.1.3.	La sécurité routière	22
1.3.1.4.	Amiante	25
1.4.	Salubrité publique	26
1.5.	Les déchets	26
1.5.1.	Les déchets générés sur le site hors déchets minéraux	26
1.5.2.	Les déchets minéraux produits sur la carrière	26
1.6.	Emissions lumineuses	27
1.7.	Etat de pollution des sols	27
1.8.	Le climat et l'Air	28
1.8.1.	Le climat	28
1.8.2.	l'air	29
1.8.2.1.	Définition et réglementions	29
1.8.2.2.	Qualité de l'air	30
1.9.	Utilisation rationnelle de l'énergie	31
1.10.	Economie, biens et patrimoine	32
1.10.1.	Les réseaux	32
1.10.2.	Agriculture	34
1.10.3.	Conservation des sites, des monuments et du patrimoine archéologique,	35
1.10.4.	Activités économiques, loisir et tourisme	35

2. Analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement	37
2.1. Commodités du voisinage	37
2.1.1. Le voisinage	37
2.1.2. Les bruits	37
2.1.3. Les poussières	40
2.1.4. Les boues	40
2.1.5. Les tirs de mines	41
2.2. Les trafics	43
2.3. Sécurité et salubrité publique	45
2.4. Les déchets	45
2.5. Emissions lumineuses	45
2.6. Pollution des sols	45
2.7. Le climat et l'Air	46
2.8. Utilisation rationnelle de l'énergie	46
2.9. Economie, biens et patrimoine	46
2.9.1. Les réseaux	46
2.9.2. Agriculture	46
2.9.3. Conservation des sites, des monuments et du patrimoine archéologique,	47
2.9.4. Activités économiques, tourisme	47
2.10. Synthèse et hiérarchisation des enjeux	47
3. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	48
4. Mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets n'ayant pu être évités ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes et la présentation des principales modalités de suivi de ces mesures	49
4.1. Mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets n'ayant pu être évités	49
4.2. Estimation des dépenses correspondantes	50
4.3. modalités de suivi	52
4.3.1. Suivi environnemental	52
4.3.2. Comité de suivi	52

TABLE DES ILLUSTRATIONS VOLET HUMAIN

Fig. 1 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet	6
Fig. 2 : Répartition de l'habitat dans un rayon de 300 m autour du projet	6
Fig. 3 : Plan du bâti autour de la carrière	7
Fig. 4 : Article 2 de l'Arrêté du 23/01/1997	8
Fig. 5 : Article 3 de l'Arrêté du 23/01/1997	9
Fig. 6 : Conditions de mesure (Extrait de la norme NF S 31-010)	11
Fig. 7 : Données relatives au trafic routier	18
Fig. 8 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune de Dirinon (source : Prim.net)	19
Fig. 9 : Cartographie des zones inondables de la Mignonne Source : Atlas des zones inondables	20
Fig. 10 : Vue sur l'accès au site, fermé par une clôture et des portails	21
Fig. 11 : Vue sur la signalisation à l'entrée du site Vue sur la clôture périphérique	21
Fig. 12 : 1 - Vue sur la RN 165 depuis le chemin communal	22
Fig. 13 : 2 - Vue sur la RN 165 en venant de Quimper	22
Fig. 14 : 3 - Vue sur la VC n°3 avant raccordement à la RN 165	23
Fig. 15 : 4 - Vue sur la VC n°3 au niveau du chemin communal permettant l'accès au site	23
Fig. 16 : 5 - Vue sur le chemin communal permettant l'accès au site depuis la VC n°3	23
Fig. 17 : Plan des voies de circulation empruntées pour accéder à la carrière	24
Fig. 18 : Conclusions du rapport de V. Chenais	25
Fig. 19 : Conclusions du rapport BRGM	25
Fig. 20 : Données climatiques Station de Brest-Guipavas (Donnée météoFrance)	28
Fig. 21 : Rose des vents de Brest (Source : http://fr.windfinder.com)	29
Fig. 22 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr	32
Fig. 23 : Localisation du réseau eau potable (Source : Veolia)	33
Fig. 24 : Localisation du réseau téléphone (Source : Orange)	33
Fig. 25 : Données agricoles sur la commune de Dirinon	34
Fig. 26 : Extrait de l'Atlas du Patrimoine (http://atlas.patrimoines.culture.fr/)	36
Fig. 27 : Vue 3D – modélisation phase 2a	38
Fig. 28 : Conclusions de la modélisation des niveaux sonores	39
Fig. 29 : Localisation des habitations par rapport aux extractions	42
Fig. 30 : Estimation des flux de camions desservant la carrière	43
Fig. 31 : Plan des mesures de limitations des impacts et de suivi environnemental	51

TABLE DES ANNEXES VOLET HUMAIN

ANNEXE 1 Certificat de conformité – Sonomètre IGC environnement	53
ANNEXE 2 Modélisation des niveaux sonores	55
ANNEXE 3 Rapport du BRGM (incluant en annexe le Rapport de repérage géologique de M. CHENAIS)	56

1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

1.1. COMMODITES DU VOISINAGE

1.1.1. LE VOISINAGE

1.1.1.1. La population

Les données statistiques de l'INSEE sur la population des communes de Dirinon, Daoulas et Saint-Urbain sont présentées dans les tableaux suivants (source : Site Internet INSEE) :

Population	Dirinon (29045)	Daoulas (29043)	Saint-Urbain (29270)
Population en 2012	2 385	1 767	1 565
Densité de la population (nombre d'habitants au km ²) en 2012	72,2	326,0	102,9
Superficie (en km ²)	33,0	5,4	15,2
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2007 et 2012, en %	-0,6	+0,3	+2,1
<i>dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2007 et 2012, en %</i>	+0,6	-0,2	+1,1
<i>dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2007 et 2012, en %</i>	-1,1	+0,5	+1,0
Nombre de ménages en 2012	915	706	583
<i>Sources : Insee, RP2007 et RP2012 exploitations principales</i>			
Naissances domiciliées en 2014	18	19	24
Décès domiciliés en 2014	17	32	7
<i>Source : Insee, état civil</i>			

Ces données caractérisent une population relativement stable depuis 2007, avec une densité plus forte sur la commune de Daoulas, liée à une superficie plus réduite.

Avec une densité de 72,2 hab/km², la commune de Dirinon est caractérisée par une population essentiellement rurale.

1.1.1.2. Le bâti

Le bâti sur les communes du secteur d'étude est caractérisé par un habitat lâche, avec des habitations isolées et des hameaux.

Les données statistiques de l'INSEE témoignent d'une prédominance des habitations principales qui représentent environ 90% des habitations du secteur.

Logement	Dirinon (29045)	Daoulas (29043)	Saint-Urbain (29270)
Nombre total de logements en 2012	1 001	802	619
Part des résidences principales en 2012, en %	91,4	88,1	94,2
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2012, en %	1,9	6,1	3,1
Part des logements vacants en 2012, en %	6,7	5,8	2,7
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2012, en %	82,9	82,6	87,8

Sources : Insee, RP2012 exploitation principale

Un inventaire du patrimoine bâti autour du projet a été réalisé par IGC Environnement entre le 4 et le 18 septembre 2015. Les habitations identifiées sont présentées dans le tableau suivant et le plan joint en page suivante.

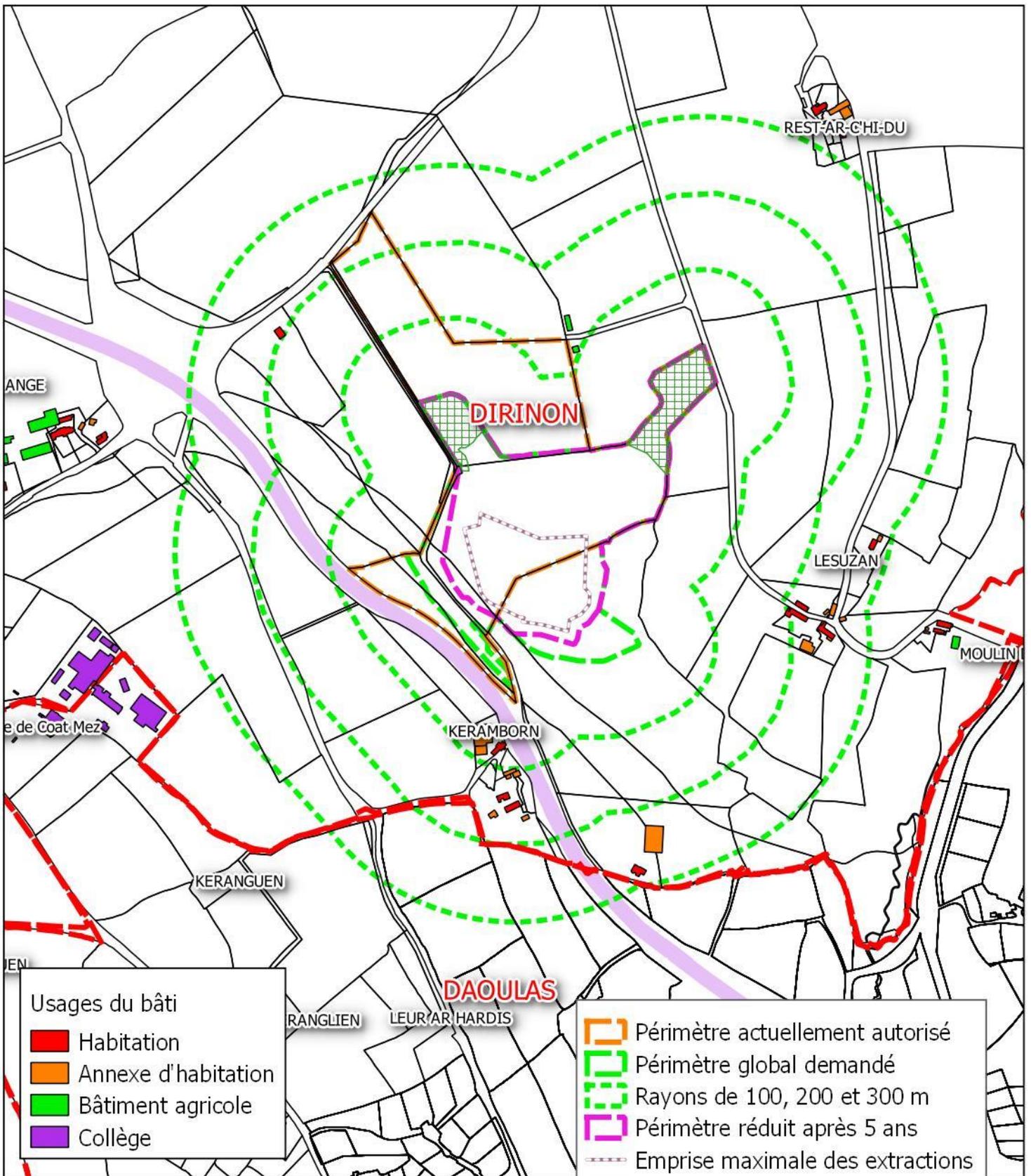
Lieu-dit	Distance au périmètre sollicité (m)	Distance à la zone d'activité envisagée (extractions / remblaiements)	Distance à la zone d'extractions seule	Direction (azimut en °)
Keramborn	65	160	160	199
Habitation Nord-Ouest	190	270	350	320
Habitation Sud	260	320	290	160
Lézusan	190	210	250	90
La Grange	410	470	480	280
Rest-Ar-C'Hi-Du	340	470	> 500 m	45
Collège de Coat Mez	370	420	460	250

Fig. 1 : Situation des hameaux périphériques par rapport au projet

Les habitations recensées dans un rayon de 100, 200 et 300 mètres autour du périmètre sollicité se répartissent ainsi :

Distance au périmètre sollicité	Nombre d'habitations
0 à 100 m	1
100 à 200 m	4
200 à 300 m	4

Fig. 2 : Répartition de l'habitat dans un rayon de 300 m autour du projet



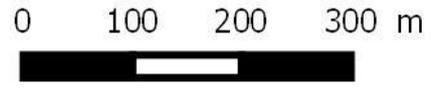
Usages du bâti

- Habitation
- Annexe d'habitation
- Bâtiment agricole
- Collège

- Périmètre actuellement autorisé
- Périmètre global demandé
- Rayons de 100, 200 et 300 m
- Périmètre réduit après 5 ans
- Emprise maximale des extractions
- Zone non affectée par les activités
- Limites communales

Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter

**LOCALISATION
 ET USAGES DU BATI**



R003-CCO-oct2016

1.1.2. LES BRUITS

1.1.2.1. Contexte sonore

Dans le secteur de la carrière, l'ambiance sonore est dominée par la présence de la RN 165, dont le trafic impacte fortement les niveaux de bruits. Les autres bruits caractéristiques du secteur peuvent être (en absence d'activité sur la carrière) :

- les autres axes routiers de moindre importance,
- la nature (oiseaux, vent dans les arbres ...),
- les bruits domestiques (animaux de compagnie, tronçonneuses,...),
- les bruits associés aux activités agricoles (animaux d'élevage, tracteurs...).

1.1.2.2. Contexte réglementaire

Cadre général des carrières

L'article 22.1 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 qui définit les prescriptions générales applicables aux exploitations de carrière mentionne que :

« En dehors des tirs de mines, les dispositions relatives aux émissions sonores des « différentes installations » sont fixées par l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement. »

« Un contrôle des niveaux sonores est effectué dès l'ouverture « du site » pour toutes les nouvelles exploitations et ensuite périodiquement, notamment lorsque les fronts de taille se rapprochent des zones habitées. »

L'Arrêté du 23 janvier 1997 fixe les dispositions relatives aux émissions sonores des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation.

D'après l'article 2 de cet arrêté :

Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié ;
- zones à émergence réglementée :
 - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
 - les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
 - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Fig. 4 : Article 2 de l'Arrêté du 23/01/1997

Les niveaux sonores maximum admissibles sont définis à l'article 3 de ce même arrêté :

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Sup à 35 dB(A) et inf ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Fig. 5 : Article 3 de l'Arrêté du 23/01/1997

Cas de la carrière de Keramborn

L'Arrêté Préfectoral en date du 4 juin 1999, fixe dans son article 4, les niveaux sonores maximum admissibles au droit des Zones à Emergence Réglementées (ZER) :

4 – Bruit

En dehors des tirs de mines, les bruits émis par la carrière (et les installations de premier traitement des matériaux) ne devront pas être à l'origine, à l'intérieur des locaux riverains habités ou occupés par des tiers, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées, et le cas échéant, en tous points des parties extérieures (cour, jardin, terrasse ...) de ces mêmes locaux, pour les niveaux supérieurs à 35 dB(A), d'une émergence supérieure à :

- 5 dB(A) pour la période allant de 6H30 à 21H30, sauf dimanches et jours fériés ;
- 3 dB(A) pour la période allant de 21H30 à 6H30, ainsi que les dimanches et jours fériés.

L'émergence est définie comme la différence entre les niveaux de bruit mesurés lorsque l'ensemble de l'installation est en fonctionnement et lorsqu'il est à l'arrêt.

Les mesures de bruit seront effectuées conformément à l'annexe de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation du bruit émis par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Le respect des valeurs d'émergence sera vérifié 1 an après notification du présent arrêté puis tous les 3 ans par une personne ou un organisme qualifié. Les résultats de ces mesures, rappelant les conditions de leur réalisation, seront consignés dans un registre tenu à disposition de l'Inspecteur des Installations Classées et portés à sa connaissance en cas d'anomalie.

1.1.2.3. Campagne de mesures

La société Colas Centre Ouest n'a pas encore repris les activités d'extraction depuis le rachat de la carrière de Keramborn et le transfert de son autorisation d'exploiter à son nom en 2014. Elle n'a donc pas encore réalisé de contrôle des niveaux d'émergence en périphérie de la carrière.

Une campagne de mesures a été réalisée le 18 septembre 2015 autour de la carrière de Keramborn pour caractériser les niveaux de bruits résiduels (c'est-à-dire sans l'activité de la carrière) du secteur.

La méthode employée est celle dite « d'expertise », conformément à la norme AFNOR – NF S31-010 « *Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement* », décembre 1996, modifiée par l'amendement NF S31-010/A1 de décembre 2008 :

- Enregistrement en continu sur une période de 30 minutes des niveaux de pression acoustique à l'aide de sonomètres intégrateurs de classe I. Les matériels utilisés répondent aux exigences de la norme EN 60-804 et sont annuellement étalonnés.
- Les données recueillies lors des enregistrements sont traitées à l'aide d'un logiciel spécifique, permettant de qualifier les bruits spécifiques non représentatifs (abolements, conversations, trafic ...).
- Les mesures sont effectuées pendant les périodes réglementaires de jour (7h-22h) et/ou de nuit (22h-7h), suivant les horaires de fonctionnement du site contrôlé.
- Hauteur de mesurage comprise entre 1,2 et 1,5 m au-dessus du sol ou d'un obstacle.
- Emplacement de mesurage à au moins 2 m de toute surface réfléchissante.
- Réalisation des mesurages quand la vitesse du vent est inférieure à 5 m/s, et hors pluie marquée.

Le matériel utilisé pour les mesures est un sonomètre intégrateur de type 1, Marque Bruel and Kjaer, Modèle 2250 L (cf certificats de conformité des sonomètres IGC Environnement en annexe 1 du chapitre 3)

Les mesures ont été réalisées dans les conditions suivantes :

Date et heure des mesures	18 septembre 2015			
Période d'activité sur site le jour de la mesure	aucune			
Opérateur	IGC Environnement : M. Thiébot			
Lieux de mesures	B1 – Lézusan	B2 – habitation Sud	B3 – Keramborn	B4 – habitation Nord
Heure de début de mesure bruit résiduel	11 h 40	12 h 25	13 h 11	14 h 15
Distance site futur / mesure	> 150 m	> 200 m	> 150 m	> 400 m
Conditions météorologiques (1)	Vent faible, orienté O -> E			
	U3/T2 Défavorable pour la propagation sonore			

(1) : Cf extrait de la norme NF S 31-010 ci-après :

Tableau 4 — Grille (U,T)

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

-- Conditions défavorables pour la propagation sonore
 - Conditions défavorables pour la propagation sonore
 Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
 + Conditions favorables pour la propagation sonore
 ++ Conditions favorables pour la propagation sonore

Les catégories de vent «U» et de température «T» sont définies ci-après :

U1 : vent fort (3 à 5 m/s) contraire au sens de la source-récepteur
 U2 : vent moyen contraire ou vent fort, peu contraire ou vent moyen peu contraire
 U3 : vent faible ou vent quelconque soufflant de travers
 U4 : vent moyen portant ou vent fort peu portant ou vent moyen peu portant
 U5 : vent fort portant.

T1 : jour ET rayonnement fort ET surface du sol sèche ET (vent moyen ou faible) ;
 T2 : jour ET [rayonnement moyen à faible OU surface du sol humide OU vent fort] (Si toutes les conditions reliées par des OU sont remplies, on se retrouve dans T3) ;
 T3 : période de lever du soleil OU période de coucher du soleil OU [jour et rayonnement moyen à faible ET surface du sol humide ET vent fort] ;
 T4 : nuit ET (nuageux OU vent fort, moyen) ;
 T5 : nuit ET ciel dégagé ET vent faible

Fig. 6 : Conditions de mesure (Extrait de la norme NF S 31-010)

Les fiches de synthèse de ces mesures sont jointes pages suivantes.

Les résultats de ces mesures sont récapitulés dans le tableau suivant :

Point de mesure	LAeq	LA50	Bruits dominants
B1 – Lézusan	46,7	45	RN 165
B2 – habitation Sud	65,9	63,3	RN 165
B3 – Keramborn	59,4	58,5	RN 165
B4 – habitation Nord	54,7	51,9	RN 165

Les niveaux sonores résiduels mesurés témoignent d'un milieu rural relativement bruyant du fait de la proximité de la RN n°165, notamment pour l'habitation Sud qui borde cet axe routier.

B1 : ZER « Lésuzan »



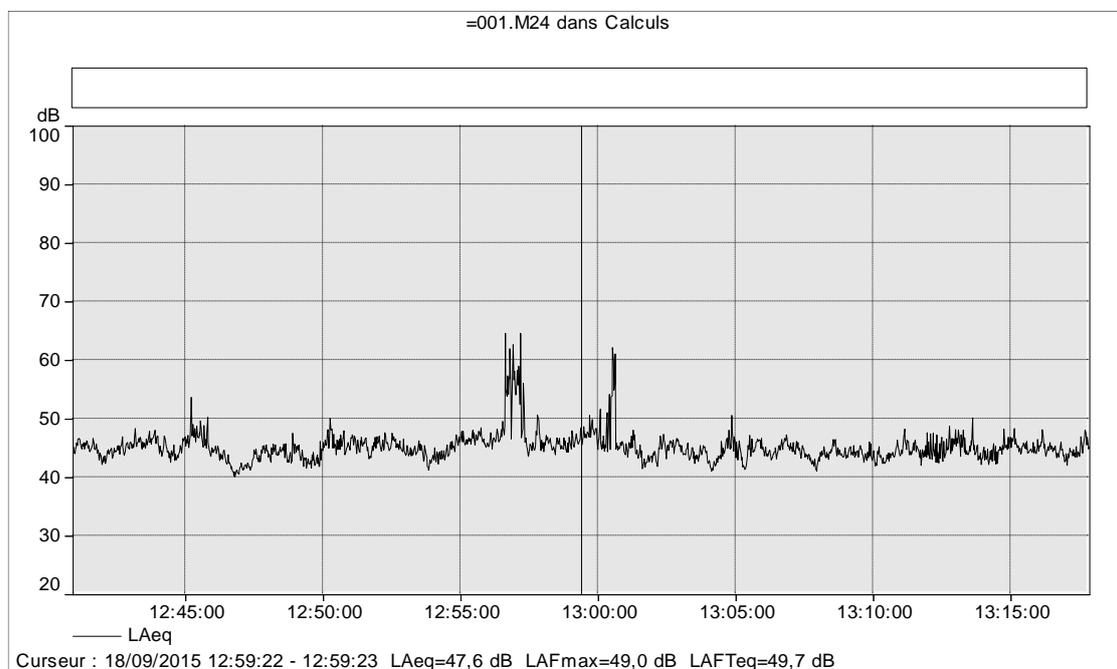
Résultats globaux exprimés en dB (A)

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LAeq	LA50
18/09/15	x		36 min 57 s	x		46,7	45

Bruits dominants, selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

- RN165 : +++
- nature environnante (oiseaux) : +

Enregistrement



B2 : ZER « Habitation Sud »



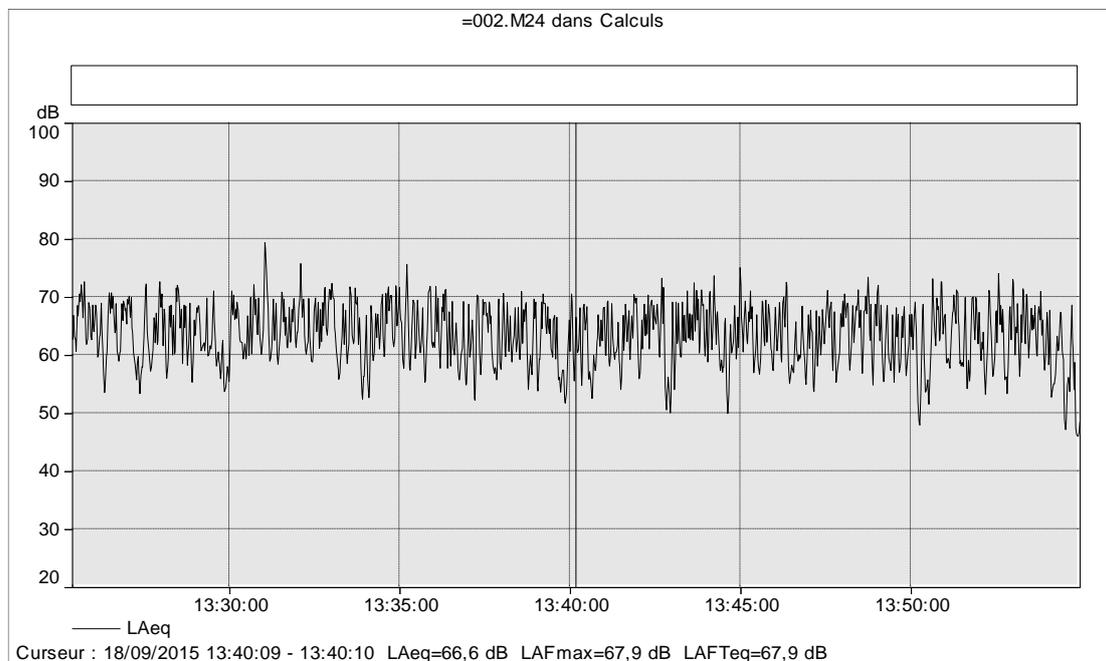
Résultats globaux exprimés en dB (A)

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LAeq	LA50
18/09/15	x		29 min 34 s	x		65,9	63,3

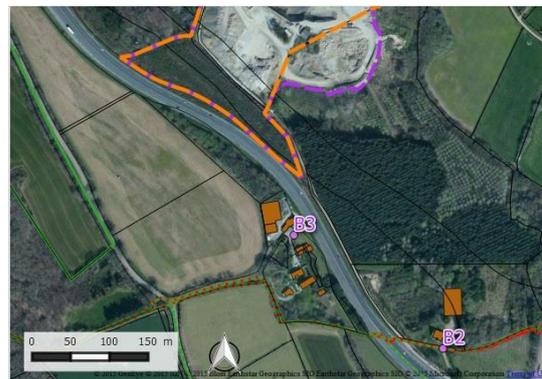
Bruits dominants, selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

- RN165 : +++
- nature environnante (oiseaux) : +

Enregistrement



B3 : ZER « Keramborn »



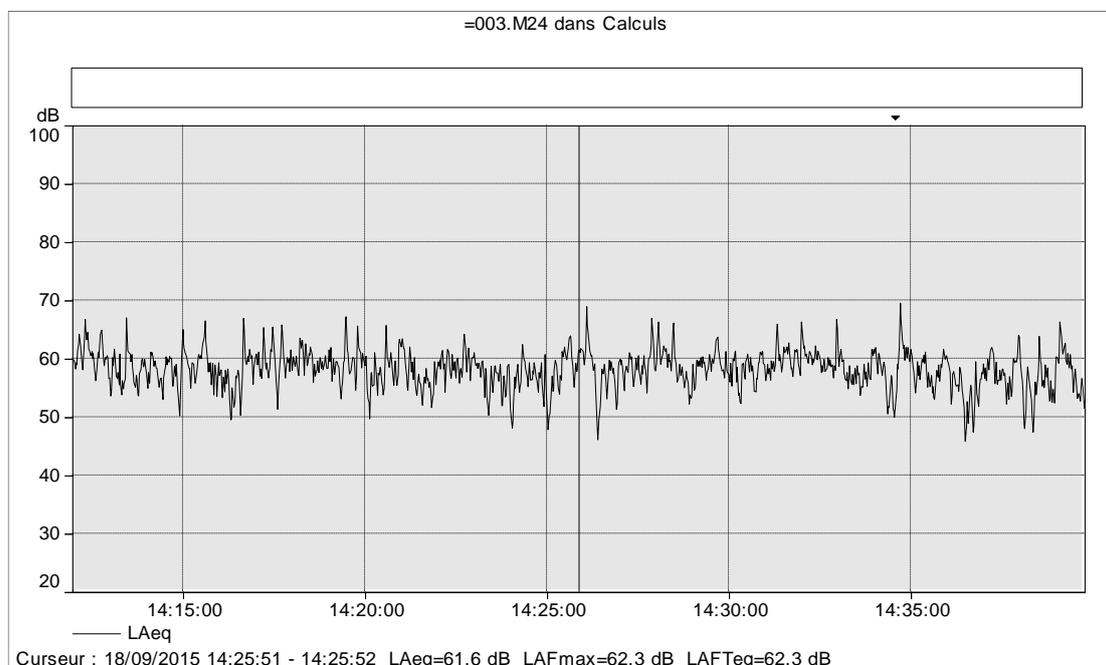
Résultats globaux exprimés en dB (A)

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LAeq	LA50
18/09/15	x		27 min 43 s	x		59,4	58,5

Bruits dominants, selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

- RN165 : +++
- nature environnante (oiseaux, bouc) : +

Enregistrement



B4 : ZER « Habitation Nord »



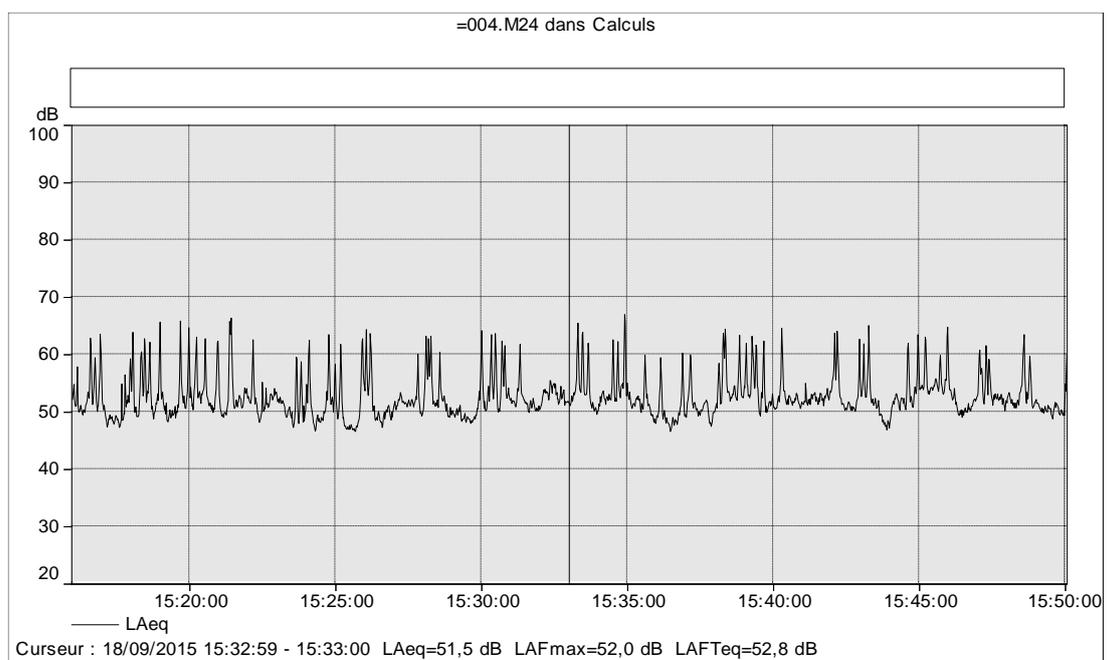
Résultats globaux exprimés en dB (A)

Date	Arrêt	Activité	Durée de la mesure	jour	nuit	LAeq	LA50
18/09/15	x		34 min 06 s	x		54,7	51,9

Bruits dominants, selon gamme d'intensité suivante : +++ = intense ++ = élevé + = léger

- RN165 : +++
- Voie communale : ++
- nature environnante (oiseaux) : +

Enregistrement



1.1.3. LES POUSSIÈRES

En dehors de l'activité très ponctuelle de la carrière, aucune source notable d'émission de poussières n'a été recensée dans le secteur. Seuls les travaux agricoles peuvent constituer des sources de poussières ponctuelles, en période sèche et venteuse.

1.1.4. LES BOUES

La formation de boues est liée aux conditions météorologiques (pluie). Dans un contexte rural, les travaux agricoles et la circulation des tracteurs sur les routes peuvent être à l'origine de formation de boues.

Sur la carrière de Keramborn, l'accumulation de matériaux fins sur les pistes lors de périodes pluvieuses peut produire de la boue. Ces boues sont susceptibles d'être transportées vers l'extérieur de la carrière sur les voies de circulation par les pneus des camions et peuvent produire ainsi une nuisance pour le voisinage. Néanmoins cet apport est réduit par l'entretien des pistes et la présence d'un décrotteur de roues à la sortie de la carrière.

1.1.5. LES VIBRATIONS

En dehors des tirs de mines qui pourraient être réalisés sur la carrière, il n'a pas été recensé de sources de vibrations dans le secteur de la carrière de Keramborn.

L'Arrêté Préfectoral en date du 4 juin 1999, fixe dans son article 5, les niveaux de vibrations maximum admissibles au droit des constructions avoisinantes :

5 - Vibrations

Les tirs de mines ne doivent pas être à l'origine de vibrations susceptibles d'engendrer dans les constructions avoisinantes des vitesses particulières pondérées supérieures à 10 mm/s mesurées suivant les trois axes de la construction.

La fonction de pondération du signal mesuré est une courbe continue définie par les points caractéristiques suivants :

FREQUENCE en Hz	Facteur de PONDÉRATION du signal
1	5
5	1
30	1
80	3/8

En cas d'utilisation d'explosifs, une mesure des vitesses de vibrations (selon 3 directions) et des fréquences associées sera réalisée 1 an après la notification du présent arrêté puis tous les 3 ans. Les résultats de ces mesures seront consignés dans un registre tenu à la disposition de l'Inspecteur des Installations Classées, et portés à sa connaissance en cas d'anomalie.

La société Colas Centre Ouest n'a pas encore repris les activités d'extraction depuis le rachat de la carrière de Keramborn et le transfert de son autorisation d'exploiter à son nom en 2014. Elle n'a donc pas encore réalisé de tirs de mines ni de contrôle des niveaux de vibrations.

1.2. LES TRAFICS

Le projet de la carrière de Keramborn, longe en partie Sud la voie express Quimper-Brest (RN n°165), axe routier majeur du secteur.

D'autres voies de circulation secondaires sont situées aux alentours de la carrière de Keramborn :

- RD n° 770 reliant Landerneau à la RN n°165,
- RD n°33 reliant Daoulas au Tréhou.

De nombreuses voies communales desservent les hameaux et bourgs alentours.

Le tableau suivant reprend les données du comptage routier effectué par le Conseil Général du Finistère en 2014 pour les voies les plus proches de la carrière de Keramborn.

Voie de circulation	Lieu du point de comptage	Nombre de véhicules par jour	Part des poids lourds	Nombre de poids lourds par jour
RD n°770	Landerneau	6 053	7%	426
RD n°33	Loperhet	3 684	3%	98

Le tableau suivant reprend les données du comptage routier effectué par la DIRO en 2015 pour la RN 165 à proximité de la carrière de Keramborn.

Voie de circulation	Lieu du point de comptage	Nombre de véhicules par jour	Part des poids lourds	Nombre de poids lourds par jour
RN n°165 Brest - Quimper	Loperhet	31 675	4,6%	1 457

Fig. 7 : Données relatives au trafic routier

1.3. SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE

1.3.1. SECURITE

1.3.1.1. Risques naturels et plan de gestion des risques

D'après le site internet « prim.net », la commune de Dirinon est concernée par les risques suivants :

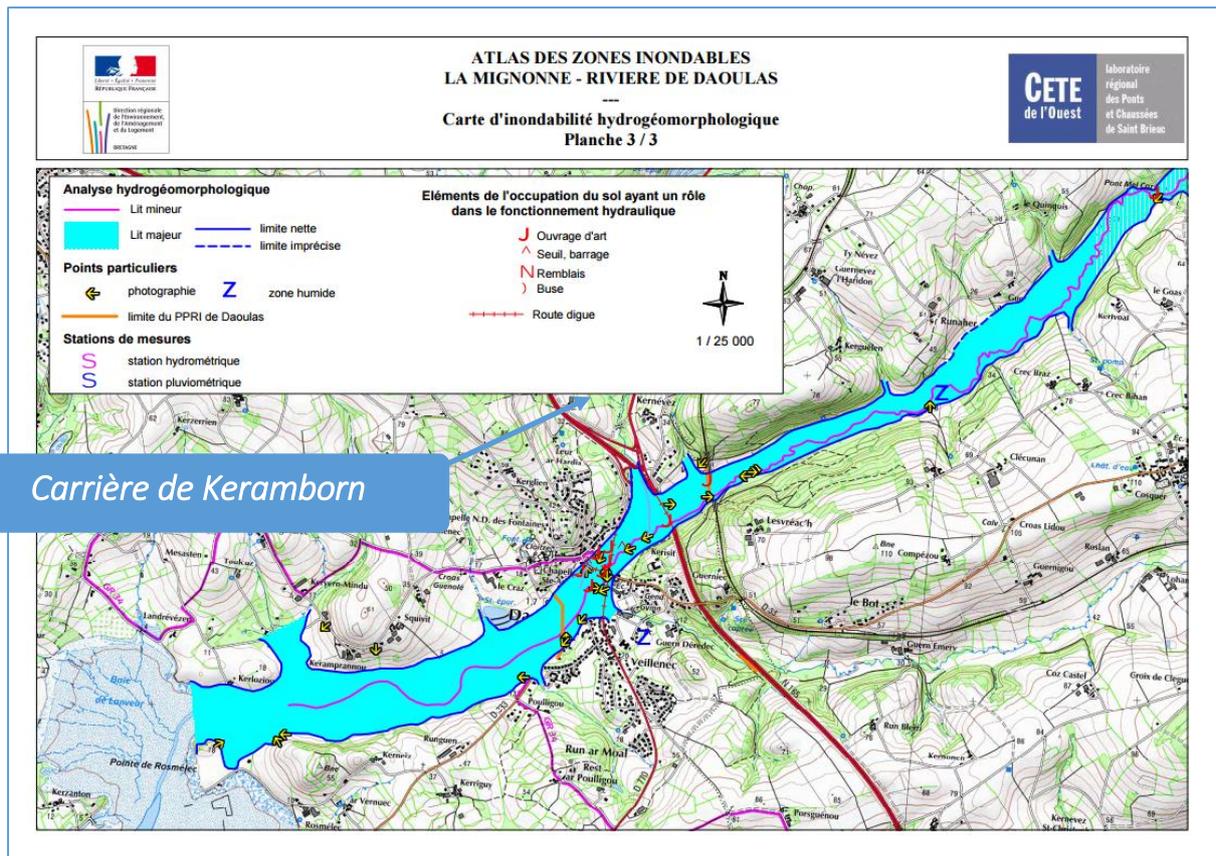
- Feu de forêt,
- Inondation par submersion marine,
- Risque industriel-effet de surpression et effet thermique,
- Rupture de barrage,
- Séisme : zone de sismicité 2.

Plusieurs Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ont concerné la commune de Dirinon. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	22/11/2012	23/11/2012	18/04/2013	25/04/2013

Fig. 8 : Liste des catastrophes naturelles ayant affecté la commune de Dirinon (source : Prim.net)

La commune de Dirinon est concernée par l'Atlas des Zones Inondables de la Mignonne. La carrière est localisée dans le bassin versant de cette rivière, mais en dehors des zones inondables définies sur cet atlas (cf carte suivante).



Carrière de Keramborn

Fig. 9 : Cartographie des zones inondables de la Mignonne Source : Atlas des zones inondables

1.3.1.2. Sécurité sur le site

Les risques associés à la sécurité sur le site, et les mesures envisagées pour les réduire, sont détaillés dans la notice Hygiène et Sécurité. Pour mémoire, on retiendra que les principaux risques sont liés à :

- l'intrusion de personnes étrangères au service sur le site.
- la manipulation d'explosifs,
- la chute depuis les fronts, les installations de traitement et les stocks,
- la circulation d'engins,

Ces risques sont limités par les conditions d'accès au site :

- la présence d'une clôture efficace sur l'ensemble du périmètre foncier de la société COLAS autour du site,
- la fermeture du site en dehors des périodes d'activités au moyen d'un portail fermé à clé.

Les photos suivantes illustrent les conditions de fermeture du site.



Fig. 10 : Vue sur l'accès au site, fermé par une clôture et des portails



Fig. 11 : Vue sur la signalisation à l'entrée du site

Vue sur la clôture périphérique

En outre les dispositions sont prises pour limiter les risques accidentels liés à la manipulation d'explosifs :

- Absence de stockage d'explosifs sur site,
- Mise en œuvre des explosifs par des personnes dûment habilitées.

Les risques d'accident sont limités par l'interdiction de circuler à pied sur la carrière, sauf en cas de besoin spécifique.

1.3.1.3. La sécurité routière

L'accès au site s'effectue par une voie communale sur environ 220 mètres de long, qui relie la carrière à une seconde voie communale (VC n°3). Cette dernière permet de rejoindre rapidement la RN165.

Les photos et le plan suivants permettent de décrire le trajet des véhicules rejoignant ou quittant le site. Les conditions de circulation sont ainsi bien définies et permettent une insertion sécurisée des véhicules issus de la carrière dans le trafic local.



Fig. 12 : 1 - Vue sur la RN 165 depuis le chemin communal



Fig. 13 : 2 - Vue sur la RN 165 en venant de Quimper



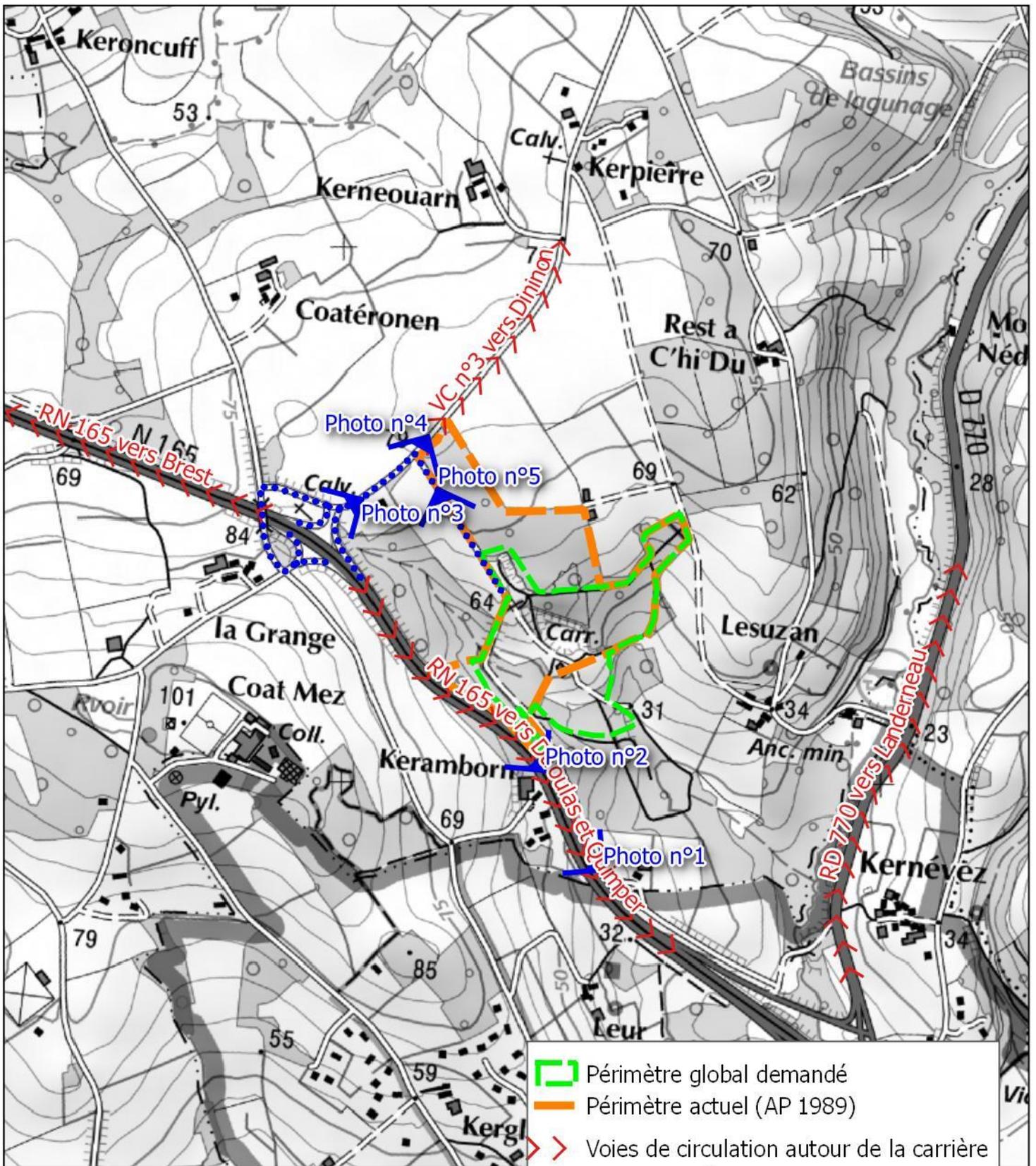
Fig. 14 : 3 - Vue sur la VC n°3 avant raccordement à la RN 165



Fig. 15 : 4 - Vue sur la VC n°3 au niveau du chemin communal permettant l'accès au site



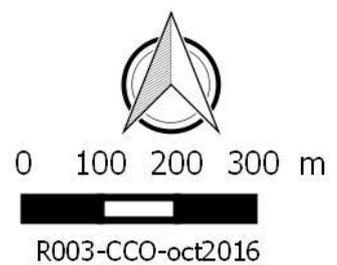
Fig. 16 : 5 - Vue sur le chemin communal permettant l'accès au site depuis la VC n°3



- - - Périmètre global demandé
- - - Périmètre actuel (AP 1989)
- - - > Voies de circulation autour de la carrière
- - - Liaison carrière / RN165

Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter

**VOIES DE CIRCULATIONS EMPRUNTEES
 POUR L'ACCES A LA CARRIERE**



1.3.1.4. Amiante

Le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) a été chargé par la Ministère de Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, d'expertiser plusieurs carrières exploitant des matériaux susceptibles de contenir des occurrences de minéraux fibreux amiantifères.

La carrière de Keramborn sur la commune de Dirinon est concernée par cette expertise.

Un repérage du gisement exploité sur la carrière a été réalisé par M. CHENAIS, géologue de la société Colas. Le rapport d'interprétation s'appuie en particulier sur une étude spécifique par M. Bouton, docteur en géologie et responsable du bureau d'études Oolithe.

On observe en particulier sur le plan que l'ensemble des terrains pour lesquels des extractions ont envisagées sont accessibles à pied, et ont bien pu être investigués. Les roches inaccessibles du fait de la présence d'un plan d'eau, ne seront pas exploitées dans le futur.

Les conclusions de ce rapport sont rappelées ici :

Le plan de repérage géologique réalisé sur le site de la carrière de Dirinon (29) a permis de mettre en évidence des coulées volcaniques de roches susceptibles de renfermer des amphiboles.

Quatre de ces coulées volcaniques seront intéressées par l'extraction future de la carrière. Ces épanchements sous formes d'amas ou sills paraissent stratiformes dans l'encaissant schisteux et présentent des épaisseurs décimétriques à métriques.

Au sein des roches volcaniques, aucune occurrence macroscopique de minéraux fibreux n'a été observée dans la masse de la roche ni sur les miroirs de fractures ou dans les filonets sécants.

Au niveau de l'étude pétrographique, analyse au MOLP, il a été confirmé au sein de la masse de la roche, la présence d'amphiboles peu abondantes. Ces amphiboles, quand elles ne sont pas rétrotransformées en chlorites se présentent sous formes aciculaires à prismatiques et correspondent vraisemblablement à des hornblendes magmatiques transformées en actinolites.

L'analyse au META n'a pas détecté de fibres dans les échantillons.

Ces différentes analyses montrent que les formations volcaniques mises en place dans l'encaissant schisto-gréseux de Dirinon n'ont pas subi un métamorphisme favorable à la création de minéraux fibreux.

Fig. 18 : Conclusions du rapport de V. Chenais

Ce rapport a fait l'objet d'une expertise par le BRGM (document joint en annexe 3.), dont la conclusion est la suivante :

En conclusion, les données acquises et présentées dans le rapport transmis au BRGM par M. Vincent Chénais suffisent à démontrer le caractère non amiantifère des roches volcaniques identifiées dans le gisement de Kéramborn.

Fig. 19 : Conclusions du rapport BRGM

1.4. SALUBRITE PUBLIQUE

Les matériaux exploités sur le site sont des produits minéraux, par nature imputrescibles. La carrière de Keramborn n'est pas de nature à avoir un impact en termes de salubrité publique.

De plus, il n'existe pas à proximité de la carrière des activités susceptibles d'avoir une incidence sur la salubrité publique.

1.5. LES DECHETS

1.5.1. LES DECHETS GENERES SUR LE SITE HORS DECHETS MINERAUX

Les déchets générés sur la carrière de Keramborn sont les suivants :

- pneumatiques,
- ferrailles,
- huiles usagées et graisses liées à l'entretien des engins et installations,
- déchets banals (emballages, papiers, cartons).

La production de ces déchets sur la carrière est minime. Les déchets sont triés à la source pour être ensuite éliminés par les filières spécialisées. Certains de ces déchets sont susceptibles d'être recyclés pour revalorisation.

Les déchets ménagers produits sur le site sont éliminés par la filière présente sur la commune de Dirinon.

1.5.2. LES DECHETS MINERAUX PRODUITS SUR LA CARRIERE

L'arrêté du 5 mai 2010 a modifié l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement de matériaux de carrière pour la prise en compte des dispositions de la directive européenne concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive.

L'article 16 bis de l'Arrêté du 22 septembre 1994 précise notamment que :

« L'exploitant doit établir un plan de gestion des déchets d'extraction résultant du fonctionnement de la carrière. Ce plan est établi avant le début de l'exploitation. »

Dans le cas de la carrière de Keramborn, les déchets inertes issus de l'activité extractive sont uniquement des stériles d'exploitation (code 01 01 02). Ils sont utilisés pour le remblaiement de la zone d'extraction. Par conséquent, ils ne sont pas concernés par un plan de gestion des déchets d'extraction. Néanmoins, **un plan de gestion a été réalisé par Colas Centre Ouest. Il est joint en annexe 5 du tome 1.**

Etant donné leur nature, les matériaux mis en dépôt sont en outre dispensés de caractérisation au sens de la circulaire du 22 août 2011.

1.6.EMISSIONS LUMINEUSES

Il n'y a aucune installation ni bâtiment éclairé en permanence, car il n'y a pas d'activité en période nocturne (de 22h à 7h), sur la carrière de Keramborn.

Toutefois, les engins et installations sont équipés d'un éclairage permettant de travailler en toute sécurité en début de journée et en fin d'après-midi quand la luminosité se fait plus faible.

Pour des chantiers exceptionnels, l'accueil de matériaux inertes extérieurs pourra également avoir lieu ponctuellement entre 22h et 7h, environ 20 jours par an, donnant alors lieu également à des émissions lumineuses liées à l'éclairage des engins nécessaires à leur fonctionnement en toute sécurité.

1.7.ETAT DE POLLUTION DES SOLS

Le site de la carrière de Keramborn n'est pas recensé comme potentiellement pollué sur les bases de données BASIAS (<http://basias.brgm.fr/>) et BASOL (<http://basol.developpement-durable.gouv.fr/>).

Il n'est pas connu d'accident historique sur le site qui ait pu engendrer de pollution des sols. L'activité exercée depuis plusieurs décennies concerne une activité d'extractions de produits minéraux, par nature inertes.

Il n'y a donc pas lieu de suspecter l'existence de pollutions historique des sols sur le site.

Les mesures de limitation des risques de pollution des sols sur le site sont identiques à celles prises pour limiter les risques de pollutions des eaux, aspect développé au chapitre 5 de l'étude d'impact, auquel on se reportera.

1.8. LE CLIMAT ET L'AIR

1.8.1. LE CLIMAT

Le climat du Finistère présente, dans l'ensemble, les caractéristiques d'un climat océanique, sous l'influence des vents d'ouest adoucis par leur long parcours sur l'océan Atlantique. Ce flux d'ouest est le siège de perturbations atlantiques apportant des pluies régulières en toutes saisons.

Dans l'ensemble, le climat se caractérise par des hivers doux et des étés tempérés, les vagues de froid et de chaleur sont rares et souvent d'amplitude moindre que dans le reste de la France. Les précipitations sont étalées sur toute l'année avec un maximum durant l'automne et l'hiver, elles augmentent sensiblement à l'intérieur des terres et sur le relief. Les gelées sont rares. Le vent est une autre caractéristique du climat surtout sur les côtes.

Les données météorologiques du secteur de Dirinon sont issues de la station de Brest-Guipavas (1981-2010), consultables sur le site www.meteofrance.fr.

Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température maximale (moyenne en °C)												
9.3	9.5	11.5	13.2	16.2	18.7	20.7	20.8	19.1	15.7	12.2	9.9	14.8
Température moyenne (moyenne en °C)												
6.9	6.8	8.4	9.6	12.6	15.0	16.9	17.0	15.4	12.7	9.5	7.3	11.5
Température minimale (moyenne en °C)												
4.4	4.1	5.4	6.1	8.9	11.2	13.2	13.2	11.6	9.6	6.7	4.8	8.3
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm) <small>Records établis sur la période du 01-01-1945 au 02-03-2014</small>												
51.5	41.8	47.1	74.3	45.8	41.4	72.0	56.4	45.2	82.6	47.8	61.2	82.6
24-1977	06-2014	15-1947	29-2012	18-1998	24-2007	07-2004	05-1962	29-1962	24-2011	20-1949	21-2002	2011
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
143.8	111.7	95.8	92.1	79.0	59.8	66.8	66.8	83.3	129.0	134.1	147.8	1210.0
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)												
13.2	22.1	46.6	71.1	102.2	116.5	114.9	98.0	67.0	35.3	15.9	11.9	714.7

Fig. 20 : Données climatologiques Station de Brest-Guipavas (Donnée météoFrance)

Ces données caractérisent un climat océanique doux, avec une température annuelle moyenne de 11,5 °C et des précipitations importantes, avec un cumul annuel moyen de 1210 mm.

D'après la rose des vents de la station de Brest-Guipavas (2000-2011) présentée ci-après, les vents dans le secteur d'étude, proviennent principalement du Sud-Ouest et dans une moindre mesure du Nord-Est.

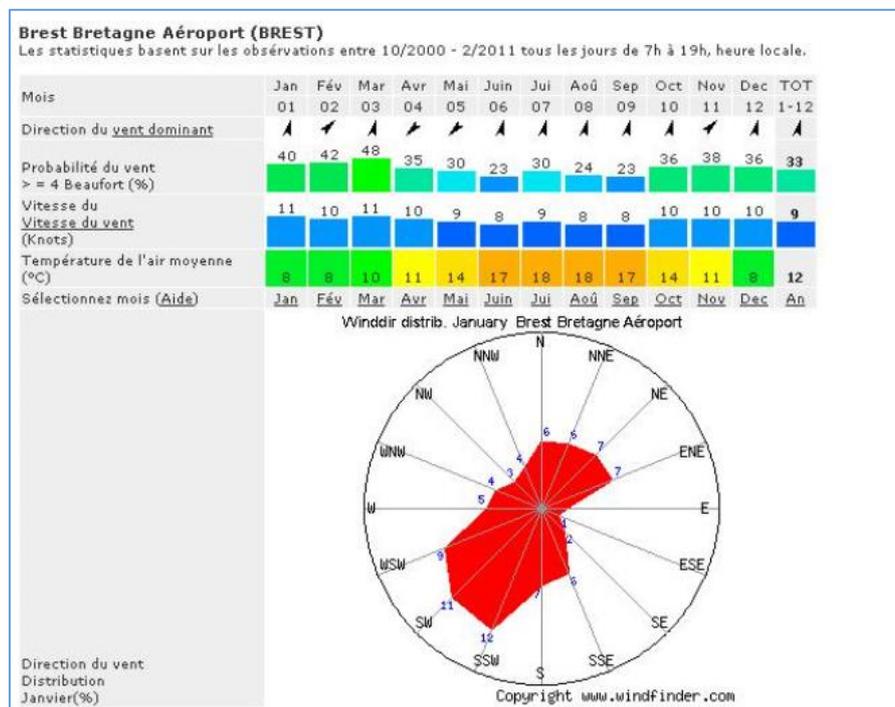


Fig. 21 : Rose des vents de Brest (Source : <http://fr.windfinder.com>)

1.8.2. L'AIR

1.8.2.1. Définition et réglementions

L'air est un mélange gazeux constituant l'atmosphère terrestre. L'air sec contient 78 % d'azote, 21 % d'oxygène, 1 % d'argon et de gaz rares. L'air atmosphérique contient toujours de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone ou gaz carbonique.

Les critères de qualité de l'air résultent des décrets, Arrêtés, circulaire et directives suivants

- Décret du 21 octobre 2010,
- Décret du 6 mai 1998 modifié par le Décret du 15 février 2002,
- Décret du 12 novembre 2003,
- Décret du 12 octobre 2007,
- Arrêtés préfectoraux,
- Circulaire du 12 octobre 2007,
- Directive 2008/50/CE.

Un tableau de synthèse des données règlementaire issues des documents ci-dessus est présenté au chapitre 7 de l'étude d'impact. On s'y reportera.

1.8.2.2. Qualité de l'air

Air Breizh est l'organisme d'étude, de surveillance et d'information sur la qualité de l'air en Bretagne. Air Breizh, agréé par le Ministère en charge de l'Ecologie, dispose de 17 stations de mesure réparties dans les principales villes bretonnes.

Air Breizh mesure aux niveaux des principales agglomérations Bretonnes en continu 6 polluants différents : le dioxyde de soufre (SO₂) (indicateur de la pollution industrielle), les oxydes d'azote (NO et NO₂), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC) et les poussières (Ps) (indicateurs de la pollution des transports routiers) et l'ozone (O₃) (indicateur de la pollution photochimique).

Aucune mesure n'a été effectuée par Air Breizh sur la commune de Dirinon. Pour rappel, la carrière de Keramborn est localisée en milieu rural. La station de mesure la plus proche est celle située à Brest-Desmoulins soit à environ 15 km du projet. Néanmoins, le contexte démographique à Brest n'est pas représentatif pour une commune rurale comme celle de Dirinon.

En Bretagne, une seule station de mesure est située dans un contexte rural similaire, il s'agit de la commune de Guipry. Elle est représentative d'une zone à une faible densité de population (65 hab/km²) et à faible densité d'activité. Le site de prélèvement est localisé à environ 1 km au Nord du centre-ville. Pour cette station, seules les concentrations en PM₁₀, PM_{2,5}, HAP et Métaux Lourds sont mesurés.

En 2014, à la station de Guipry, la teneur moyenne annuelle en poussières fines (PM₁₀) dans l'air était de l'ordre de 13 µg/m³. Pour les poussières PM_{2,5} la concentration annuelle moyenne était de 10 µg/m³. Ces valeurs sont bien inférieures aux objectifs de qualité (le tableau reprenant les seuils est présenté au chapitre 7).

De plus, les concentrations annuelles des différents métaux et HAP sont toutes inférieures aux valeurs cibles (tableaux suivants).

Métaux Lourds :

Station	Année	Concentrations moyennes annuelles ng/m ³			
		Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb
Guipry	2010	0,61	0,12	1,53	3,12
	2011	0,28	0,11	1,15	2,97
	2012	0,24	0,14	1,22	2,10
	2013	0,24	0,11	1,11	2,38
	2014	0,19	0,06	0,87	1,67
Valeurs cibles (sur l'année civile)		6 ng/m³	5 ng/m³	20 ng/m³	500 ng/m³

HAP :

Station	Année	Concentration moyennes annuelle ng/m ³
		B(a)P
Guipry	2010	0,13
	2011	0,10
	2012	0,19
	2013	0,09
	2014	0,05
Valeur cible (sur l'année civile)		1 ng/m³

Les concentrations moyennes annuelles des différents métaux et du B(a)P sont toutes inférieures aux valeurs cibles applicables en France, à compter du 31 décembre 2012.

Extrait du Bilan d'activités 2014-Air Breizh

La carrière de Keramborn étant située dans un contexte similaire à celui de la station de Guipry on peut s'attendre à des concentrations en PM₁₀ et PM_{2,5} du même ordre de grandeur.

1.9.UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE

Dans le secteur d'étude, les sources d'énergie utilisées sont majoritairement :

- l'électricité pour les habitations,
- le Gasoil pour les véhicules circulant sur le réseau routier.

Les sources d'énergie sur la carrière sont l'électricité pour les locaux ainsi que le GNR et le gasoil, pour les engins, les camions et le groupe mobile de concassage-criblage.

L'accueil des matériaux inertes extérieurs et l'évacuation des matériaux produits ou recyclés sur site seront assurés par des poids lourds, qui présentent un impact indéniable sur l'environnement naturel (émissions de gaz à effets de serre) et humain (nuisances sonores). Malheureusement, aucune alternative n'a pu être trouvée à ce mode de transport étant donné l'absence locale de réseau ferré ou de réseau fluvial à proximité immédiate de la carrière.

Cependant, les flux de camions sur le secteur seront limités grâce au double frêt, rendu possible par l'apport de matériaux inertes couplés à l'enlèvement des granulats produits.

En outre, les matériels font l'objet de contrôles et entretiens périodiques visant à un fonctionnement optimal. La consommation de carburants est un des principaux postes de dépense sur la carrière. Sa limitation est un objectif permanent visant à baisser les frais de fonctionnement de la carrière et limiter en même temps les émissions de gaz à effet de serre.

1.10. ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

1.10.1. LES RESEAUX

La détermination des réseaux existants autour de la carrière a été réalisée à partir des observations réalisées sur site et au travers d'une consultation des exploitants de réseaux via le portail Internet : <http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/>.

Les réponses obtenues au travers de cette consultation sont récapitulées dans le tableau suivant :

Exploitant	Type de réseau	Réponse de l'exploitant	Document joint
Syndicat Départemental d'Energie et d'Equipement du Finistère	énergie	Aucun réseau concerné	/
ORANGE	téléphone	Réseau existant	plans
ERDF DT/DICT BRETAGNE	électricité	Aucun réseau concerné à moins de 50 m des limites du projet	/
EDF EN Services	électricité	Aucun réseau concerné à moins de 1000 m des limites du projet	/
VEOLIA EAU OUEST	eau potable	Réseau existant	plans
DIR Ouest	/	Aucun réseau concerné à moins de 50 m des limites du projet	/

Fig. 22 : Synthèse de la consultation des exploitants de réseaux via www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr

La consultation de la base réseaux-et-canalisation ne fait pas apparaître l'existence de réseaux gaz, fibres optiques et eaux usées sur le secteur.

Les plans suivants fournis par les exploitants localisent les réseaux existants aux abords de la carrière :

- Un réseau eau potable longe la limite Nord-Est du site, le long de la voie communale reliant les hameaux de Lesuzan et Kerpierre,
- Un réseau téléphone longe la RN 165, en limite Ouest du périmètre global demandé.

Aucun réseau ne recoupe le périmètre du projet.

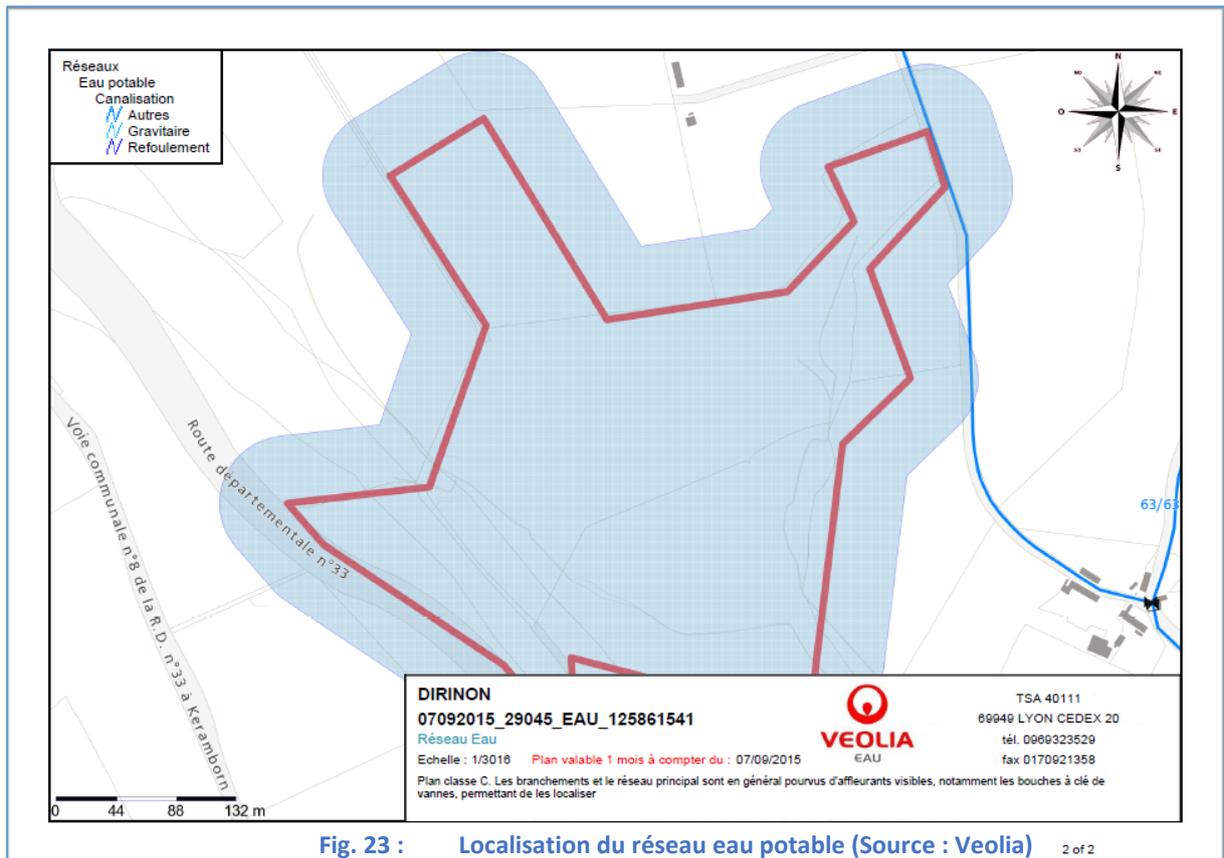


Fig. 23 : Localisation du réseau eau potable (Source : Veolia)

2 of 2

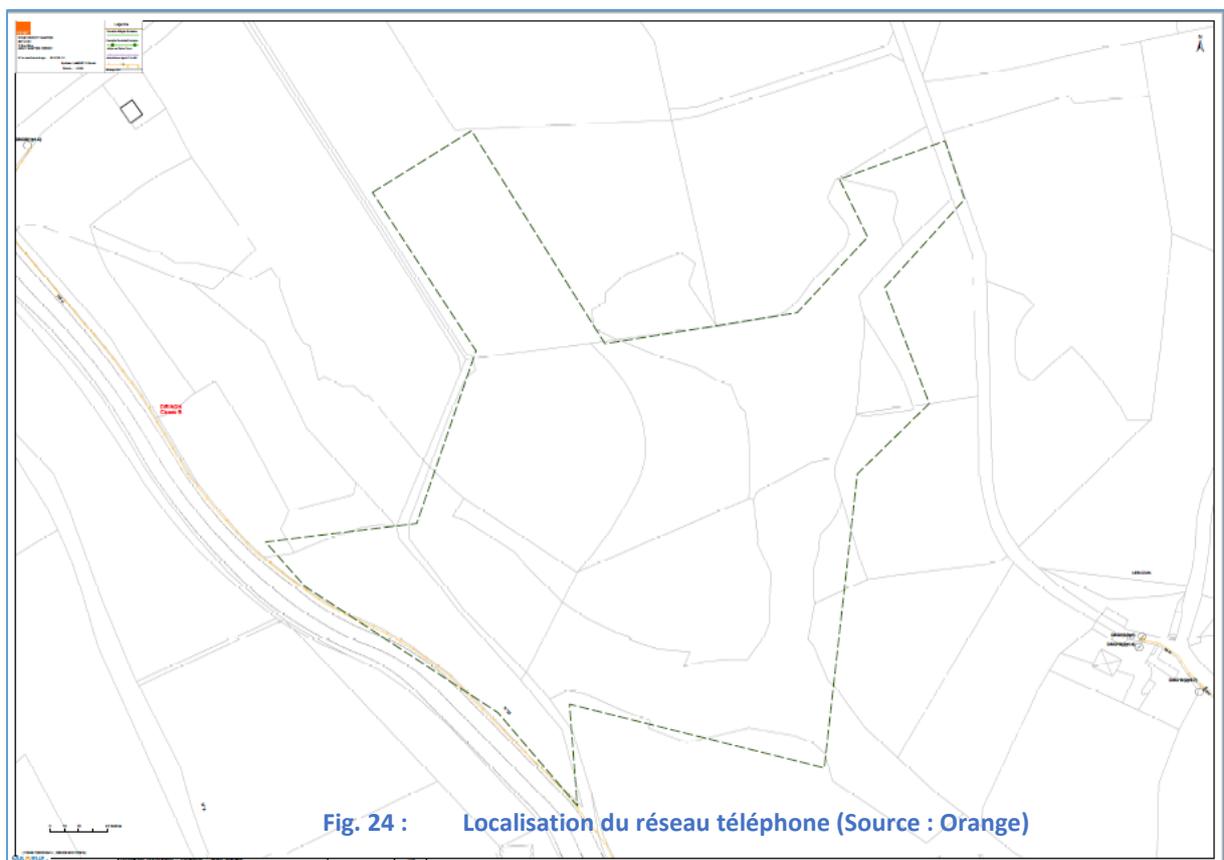


Fig. 24 : Localisation du réseau téléphone (Source : Orange)

1.10.2. AGRICULTURE

Les données du recensement agricole de 2010 sont disponibles sur le site Internet Agreste.

Les chiffres clé pour la commune sont les suivants :

		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	2010
Exploitation agricole	<i>nombre</i>	91	64	38
Travail	<i>unité de travail annuel</i>	152	134	98
Superficie agricole utilisée	<i>hectare</i>	1 786	1 785	1 749
Cheptel	<i>unité gros bétail alimentation totale</i>	11 916	12 045	14 779

Source : Ministère en charge de l'agriculture, Agreste, recensements agricoles

Orientation technico-économique de la commune en 2010	Granivores mixtes
Orientation technico-économique de la commune en 2000	Granivores mixtes

Source : Ministère en charge de l'agriculture, Agreste, recensements agricoles

		Ensemble des exploitations		
		1988	2000	2010
Superficie en terres labourables	<i>hectare</i>	1 524	1 547	1 624
Superficie en cultures permanentes	<i>hectare</i>	4	3	s
Superficie toujours en herbe	<i>hectare</i>	256	226	122

Source : Ministère en charge de l'agriculture, Agreste, recensements agricoles

Fig. 25 : Données agricoles sur la commune de Dirinon

Ces chiffres témoignent de l'évolution agricole observée de façon générale en Bretagne et en France avec une réduction progressive du nombre d'exploitations agricoles. A Dirinon, plus de la moitié du nombre d'exploitations a disparu entre 1988 et 2010.

La SAU reste globalement stable et représente environ 50% de la superficie totale de la commune (33 km²).

Les terres agricoles sont essentiellement cultivées, puisque les surfaces en herbe ne représentent que 122 des 1749 ha de Surface Agricole Utile, soit 7%.

1.10.3. CONSERVATION DES SITES, DES MONUMENTS ET DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE,

La carrière de Keramborn est située en dehors de tout site inscrit ou classé. L'étude paysagère présentée au tome 3 localise les sites inscrits ou classés, ainsi que les monuments les plus proches de la carrière de Keramborn et analyse les co-visibilités existantes entre ces sites et le projet.

D'après l'Atlas du Patrimoine (<http://atlas.patrimoines.culture.fr/>), il n'y a pas de site archéologique connu à proximité immédiate du site de Keramborn (cf plan page suivante).

L'emprise des extractions et des remblaiements envisagés concerne des terrains déjà exploités. Il n'y aura donc pas de possibilités de mise à jour de vestige archéologique.

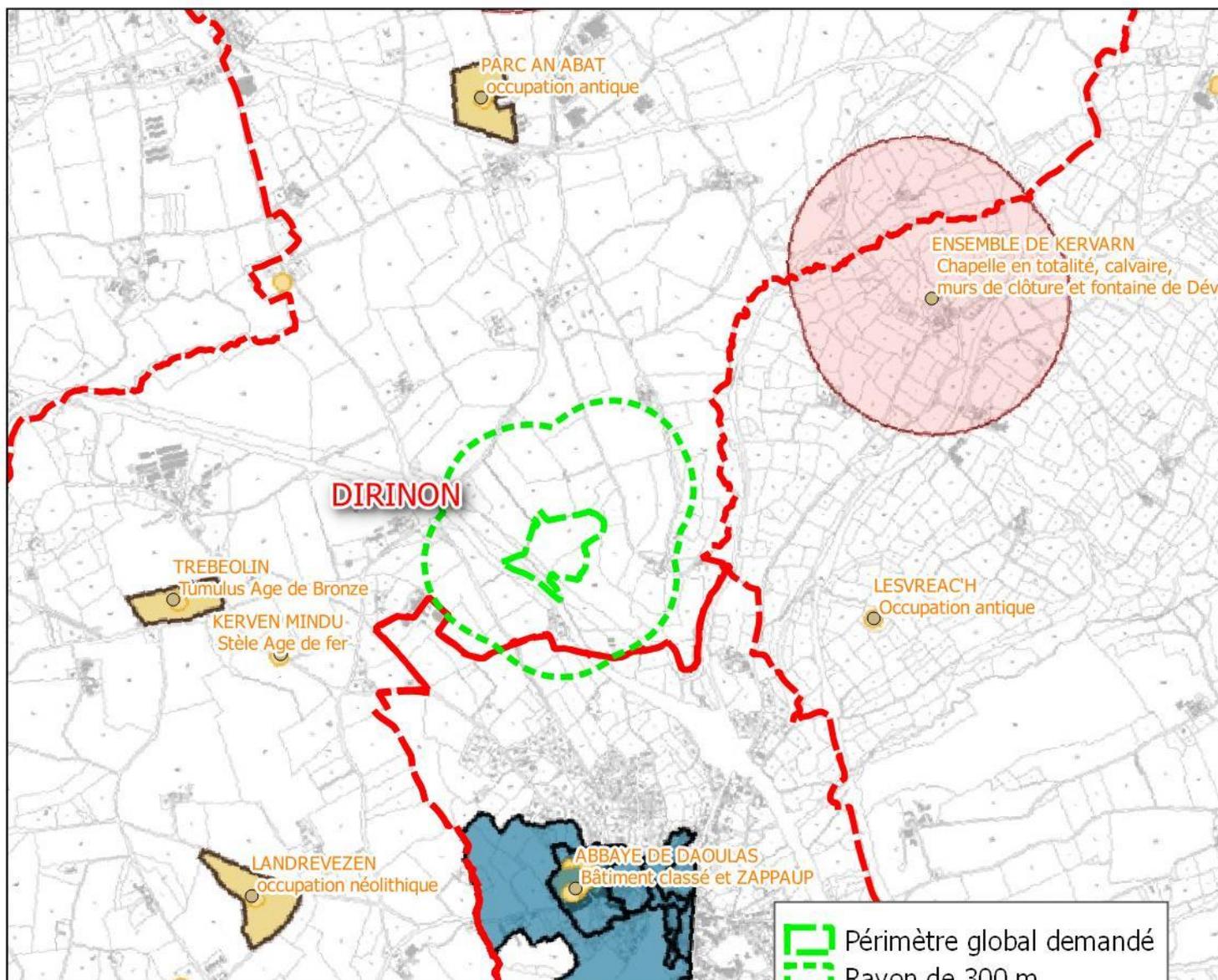
1.10.4. ACTIVITES ECONOMIQUES, LOISIR ET TOURISME

La commune de Dirinon compte un peu moins d'une dizaine d'industries (parmi elles on trouve une société de récupération de matériaux métallique et de recyclage et une société de travaux de soudure) et une vingtaine d'artisans et commerçants (bar, restaurant, coiffeur, boulangerie, paysagiste, plombier...).

L'activité agricole en forte baisse depuis plusieurs décennies reste tout de même importante dans cette commune qui accueille près de 38 exploitations agricoles en 2010.

De nombreuses infrastructures sportives et de loisirs sont présentes sur la commune de Dirinon permettant d'offrir un panel d'activités comme la danse, le football, le handball, l'aïkido, la gymnastique, etc....

Il existe un chemin de randonnée inscrit au PDIPR qui passe à 220m au Sud de la carrière de Keramborn sur la commune de Daoulas.



Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter

Localisation du site au regard de l'Atlas du Patrimoine

-  Périimètre global demandé
-  Rayon de 300 m
-  Limites communales



0 500 1000 m



IGC-R003-juin2016



2. ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES (Y COMPRIS PENDANT LA PHASE DES TRAVAUX) ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERME, DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

2.1. COMMUNITES DU VOISINAGE

2.1.1. LE VOISINAGE

Dans le cadre de ce projet, les activités de carrière ne se rapprocheront pas d'habitations périphériques et les activités seront maintenues à l'intérieur d'un périmètre bien délimité et clos (clôture et portail).

Les habitations présentes en périphérie du projet ont été présentées au chapitre précédent. Les habitations les plus proches sont situées à 55 m au Sud-Ouest des limites du périmètre du projet au lieu-dit Keramborn. Notons que la RN n°165 sépare la carrière de ces habitations.

Le Bourg le plus proche du projet est celui de Daoulas situé à 1 km au Sud du site. Le bourg de Dirinon, lui, est localisé à 2,7 km au Nord du projet.

Une dizaine d'habitation se situe dans un rayon de 300 m autour du projet.

Les effets du projet sur ces populations riveraines sont présentés ci-après et concernent plusieurs aspects notamment les bruits, les poussières, les boues, les vibrations et les trafics.

Les effets du projet sur la santé sont détaillés au chapitre 4 de l'étude d'impact.

2.1.2. LES BRUITS

Afin d'évaluer l'impact des activités sur les niveaux sonores perçus par les riverains, une modélisation acoustique a été réalisée à l'aide d'un logiciel spécifique : MITHRA SIG.

Le rapport relatif à cette modélisation est joint en annexe 2.

Elle concerne 2 phases caractéristiques de l'exploitation :

- La phase 2a a été retenue pour la première modélisation, car elle est la plus caractéristique de la carrière avec une activité d'extraction,
- La phase 3 a été retenue pour la seconde modélisation, car elle est caractéristique de la carrière en fin d'exploitation, sans activité d'extraction.

Pour réaliser cette modélisation, ont été pris en compte :

- La topographie des terrains, avec constitution d'un MNT (Modèle Numérique de Terrain), actualisé pour chaque phase en fonction de l'avancement des extractions et des remblaiements,
- La présence de sources sonores sur site (engins, camions et installations de concassage-criblage) et hors site (RN 165).

Les niveaux d'émergence ont ainsi pu être estimés au droit des 4 ZER pour lesquelles des niveaux de bruit résiduels ont été mesurés dans le cadre de l'état initial de l'étude d'impact.

A titre d'illustration, le bloc diagramme suivant présente une représentation de cette modélisation pour la phase 2a.

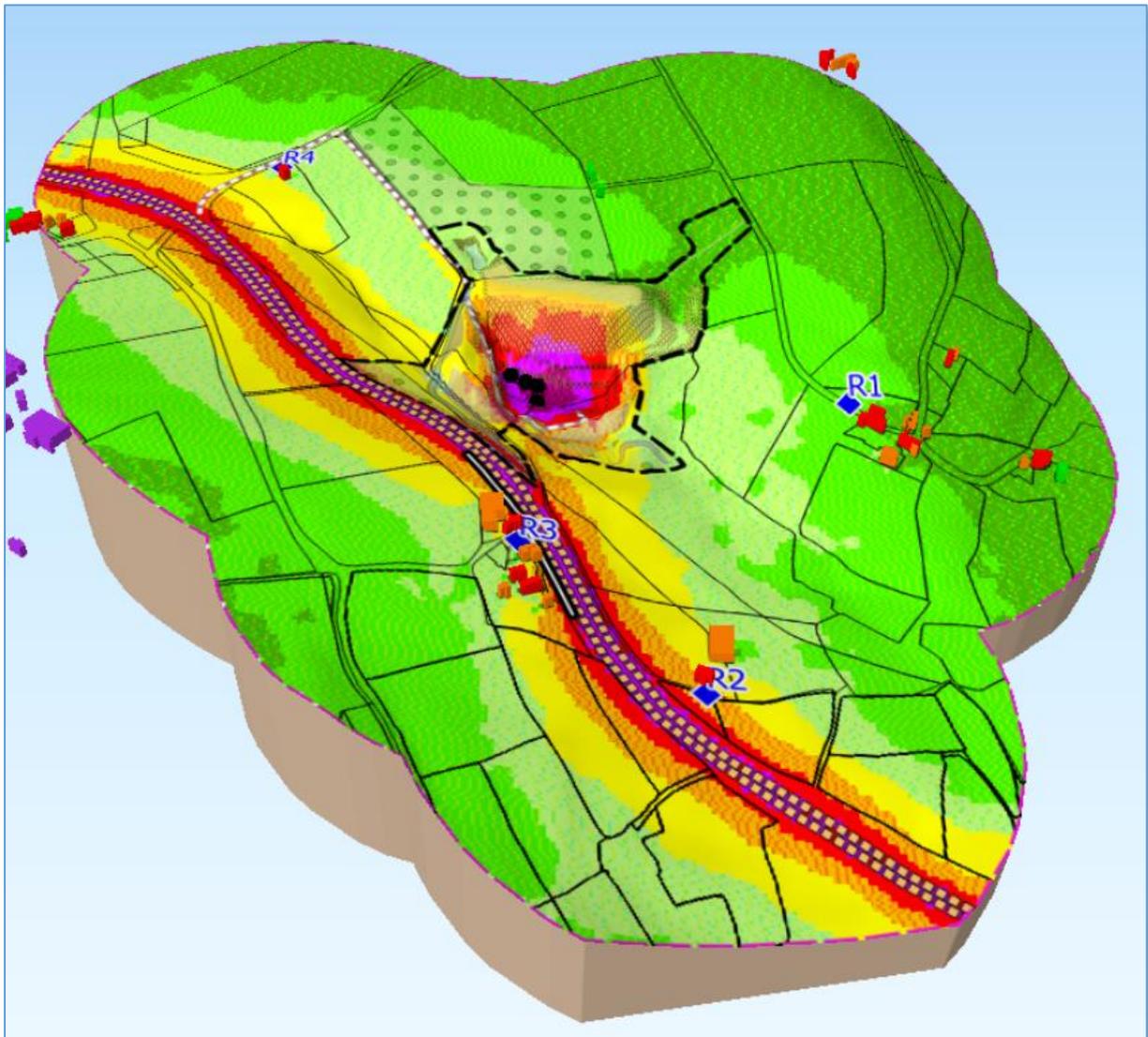


Fig. 27 : Vue 3D – modélisation phase 2a

Les conclusions de cette modélisation sont les suivantes :

Toutes les émergences calculées sont inférieures à 5 dB(A). **Cette modélisation met donc en évidence le respect systématique des niveaux d'émergence admissibles au droit des 4 ZER.**

En outre, les cartes et valeurs de niveaux sonores obtenus témoignent en particulier des points suivants :

- Au cours de la première phase d'exploitation et pour les quatre ZER, les émergences calculées sont faibles (< 1,5 dB(A)) malgré l'activité d'extraction. Cette situation s'explique par l'enclavement des activités en fond de fouille. Les fronts rocheux jouent alors un rôle d'écran et limitent la propagation des bruits à l'extérieur de la carrière.
- Les émergences calculées les plus fortes sont situées au droit de la ZER R1 (habitation de Lésuzan). Cet impact moyen est lié à la situation topographique du hameau de Lésuzan en face à face avec la carrière par rapport au vallon du ruisseau de Keramborn.
- La ZER R4 (habitation Nord) présente des émergences modérées, impactées essentiellement par le trafic des camions.
- La ZER R3 (habitations de Keramborn) est faiblement impactée par les activités de la carrière, en raison principalement de la présence de la RN 165, dont le bruit « couvre » l'activité de la carrière, mais également en raison de la présence d'un mur (intégré à la modélisation) en limite de la RN 165 et qui limite également les bruits en provenance de la carrière.
- La ZER R2 (habitation Sud) ne subit aucune influence, en raison de la proximité immédiate de la RN 165, dont le bruit « couvre » l'activité de la carrière.

Fig. 28 : Conclusions de la modélisation des niveaux sonores

2.1.3. LES POUSSIÈRES

Les exploitations de carrières sont susceptibles de générer des envols de poussières. Ces poussières peuvent provenir :

- du décapage et des extractions, (activité intermittente)
- du traitement des matériaux, (activité intermittente)
- de stockage au sol des matériaux,
- des opérations de manutention (chargement, déchargement et transport) des matériaux commercialisables et matériaux de remblaiement,
- du trafic des camions de transport des matériaux, avec remise en suspension des poussières déposées sur les pistes et les aires de stockage.

L'incidence des effets des poussières sur le voisinage réside dans le transfert et l'accumulation au niveau des zones d'habitations et jardins. Ces effets sont temporaires le temps de l'exploitation et sont généralement directs. L'intensité des impacts dépend de la localisation des habitations vis-à-vis des vents dominant dans le secteur.

D'après la rose des vents de Brest (présentée au paragraphe 1.8.1), les populations exposées aux vents dominants sont les habitations situées au Nord-Est de la carrière. Précisons que les habitations les plus proches dans cette direction sont localisées à plus de 300 m des limites de périmètre au lieu-dit Rest-Ar-C'hi-Du.

Etant donné cette distance et les mesures prises pour réduire les émissions (présentées au paragraphe 4), l'impact attendu des poussières sur les habitations autour de la carrière de Keramborn sera faible.

2.1.4. LES BOUES

Dans le cadre d'exploitation de carrières, l'impact des boues concernent leur transfert vers :

- les voies de circulation périphériques,
- le réseau hydrographique.

Le projet de la société Colas Centre Ouest ne modifiera pas les sources potentielles de création de boues sur le site et des mesures spécifiques seront prises pour les limiter. Elles sont présentées au paragraphe 4.

Les effets du projet relatifs aux boues seront donc temporaires le temps de l'exploitation et de faible intensité.

2.1.5. LES TIRS DE MINES

Les tirs de mines sont susceptibles de générer :

- de vibrations transmises par le sous-sol en périphérie du point de tir,
- d'émission d'une onde sonore de durée limitée,
- en cas d'anomalies de tirs, de possibles projections (aspect relevant du fait accidentel).

Les vibrations dépendent en particulier :

- de la distance séparant les tirs des habitations,
- de la fréquence des tirs,
- de l'intensité des tirs.

Ces tirs de mines seront réalisés selon le plan de tir type suivant (pouvant être adapté aux conditions d'exploitation futures rencontrées) :

- Nature des explosifs utilisés : Emulsion encartouchée et ANFO
- Charge unitaire maximale : 62,5 kg
- Nombre de trous (maximum) : 32
- Maillage des trous de mines : 3,5 x 3,5 m, soit 12,25 m²,
- Quantité Maximale d'explosif par tir : 2000 kg,
- Quantité abattue par tir 6000 m³ soit 15000 T,
- Quantité annuelle maximale d'explosif: 13 000 kg pendant 7,5 ans puis 3 325 kg pour la période suivante,

Il est prévu de réaliser environ 2 à 7 tirs par an.

L'Arrêté Préfectoral en date du 4 juin 1999, fixe dans son article 5, les niveaux de vibrations maximum admissibles au droit des constructions avoisinantes.

La société Colas Centre Ouest n'a pas encore repris les activités d'extraction depuis le rachat de la carrière de Keramborn et le transfert de son autorisation d'exploiter à son nom en 2014. Elle n'a donc pas encore réalisé de tirs de mines ni de contrôle des niveaux de vibrations.

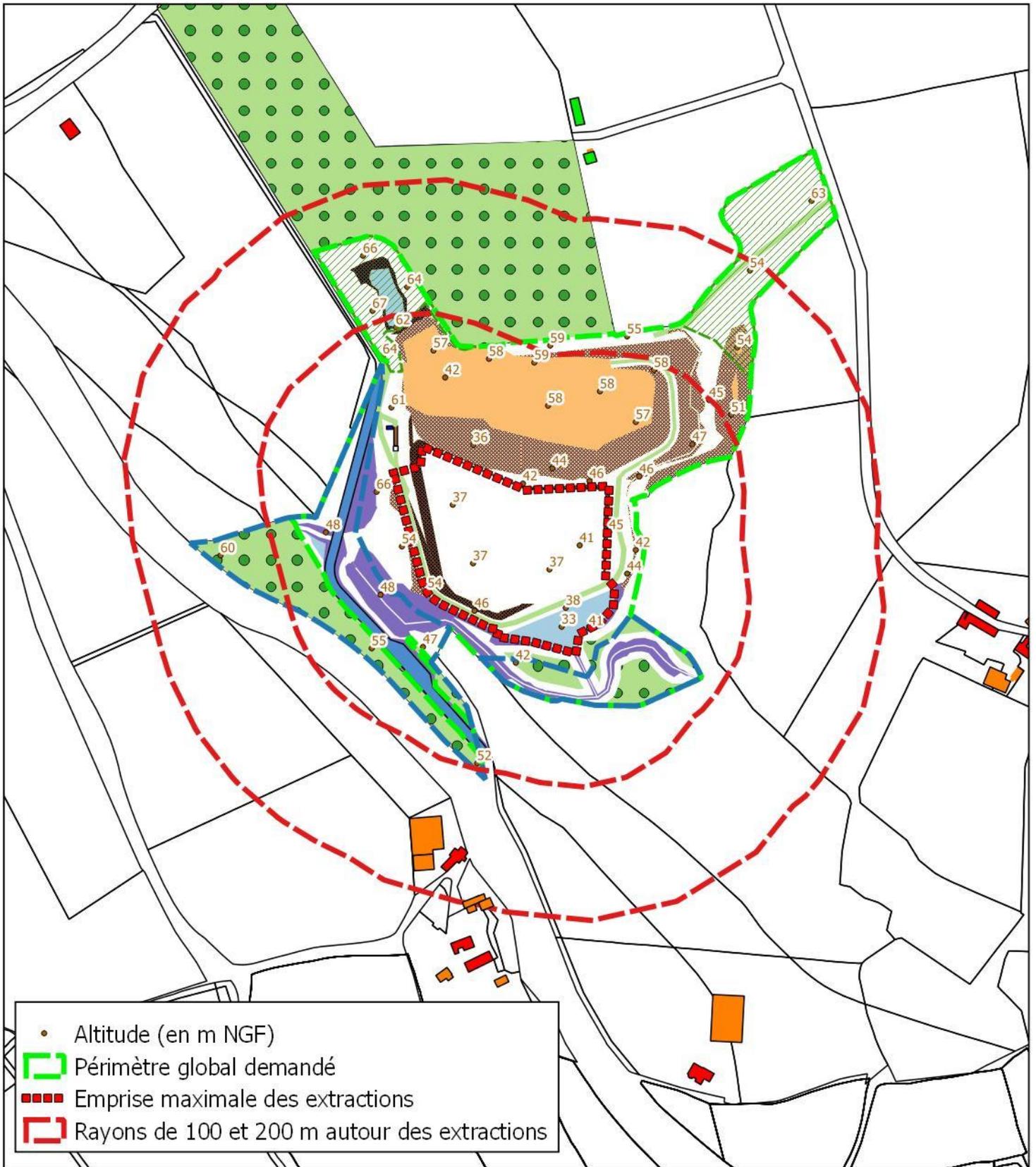
Des mesures de limitation des vibrations et de suivi sont présentées au paragraphe 4.

La zone d'extraction concerne uniquement la partie centrale du périmètre global demandé. La localisation des habitations riveraines par rapport à la zone d'extraction sont présentées sur le plan page suivante. Celui-ci montre qu'il n'existe aucune habitation dans un rayon de 100 mètres autour des zones à extraire. L'habitation la plus proche est localisée au hameau de Keramborn, à une distance de 160 mètres.

Etant donné :

- La fréquence peu élevée des tirs de mines (2 à 7 par an),
- La distance entre les habitations et la zone d'extraction (> 150 m),
- La faible intensité des tirs,
- Les mesures de limitation envisagées,

Il n'est pas attendu d'impact fort sur les niveaux de vibrations.



Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter

LOCALISATION DES EXTRACTIONS
(Fond : phase 1)



Centre-Ouest



0 50 100 150 m



IGC-R003-avril2016

2.2. LES TRAFICS

Le trafic généré par l'exploitation de la carrière de Keramborn peut être évalué à partir des hypothèses suivantes :

Quantités de matériaux transportés	Moyenne annuelle (tonnes)	Maximum annuel (tonnes)
Flux de camions entrants		
Matériaux inertes apportés sur site	64 000	128 000
Matériaux extérieurs apportés sur site et revendus en négoce	10 000	10 000
Matériaux inertes extérieurs à recycler	50 000	50 000
Total	124 000	188 000
Flux de camions sortants		
Production de granulats	60 000	100 000
Matériaux extérieurs apportés sur site et revendus en négoce	10 000	10 000
Matériaux inertes extérieurs recyclés	50 000	50 000
Total	120 000	160 000

Fig. 30 :
Estimation des flux de camions desservant la carrière

Ces hypothèses correspondent aux 7,5 premières années d'exploitation, pendant lesquelles la production de granulats – et donc le trafic routier associé – sera la plus importante.

En outre :

- les camions transportant ces matériaux reçoivent en moyenne une charge de 18 tonnes (70 % de camion de type 6x4 avec une charge de 15t et 30 % de semi avec une charge de 25t)
- l'activité du site se répartit sur environ 250 jours par an,
- le double-fret permet de réduire d'environ 50% le nombre de camions sortant et entrant sur le site.

Le nombre de camions transitant chaque jour sur la carrière peut être évalué à

- une moyenne de $(124\ 000 + 120\ 000\ t) \times 50\% / 18\ tonnes / 250\ jours = 28\ camions / jour$
- un maximum de $(188\ 000 + 160\ 000\ t) \times 50\% / 18\ tonnes / 250\ jours = 39\ camions / jour$.

La répartition de ce trafic sur les axes routiers du secteur sera de l'ordre de :

- 77% en direction de Brest (RN 165), soit environ 21 camions en moyenne et 30 camions au maximum,
- 20% en direction de Quimper (RN 165), soit 6 camions en moyenne et 8 camions au maximum
- 3% en direction de Dirinon (VC n°3), soit moins de 1 camion en moyenne, et 1 camion au maximum.

Comme évoqué dans l'état initial, le trafic journalier moyen sur la RN 165 en 2015 représente plus de 30 000 véhicules par jour, dont 1457 poids lourds.

Le trafic induit par les activités sur le site de Keramborn représentera donc :

- environ 2% du trafic poids lourds sur la RN 165,
- environ 1 camion par jour sur la VC n°3 en direction de Dirinon.

Au regard de ces chiffres, l'effet du projet au regard du trafic routier peut donc être considéré comme très faible. Il sera temporaire le temps de l'exploitation de la carrière, et réduit après la première phase quinquennale d'exploitation (arrêt des extractions).

2.3.SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE

Les modifications de l'exploitation du site envisagées dans le cadre de la présente demande ne sont pas de nature à modifier les effets de la carrière sur la sécurité et la salubrité publique.

Les effets associés sont temporaires, le temps de l'exploitation de la carrière.

2.4.LES DECHETS

Dans le cadre de ce projet, les déchets générés sur la carrière de Keramborn seront les mêmes qu'actuellement :

- pneumatiques,
- ferrailles,
- huiles usagées et graisses liées à l'entretien,
- déchets banals (emballages, papiers, cartons).

Les déchets seront triés à la source pour être ensuite éliminés par les filières spécialisées.

Les déchets ménagers produits sur le site seront éliminés par la filière présente sur la commune de Dirinon.

2.5.EMISSIONS LUMINEUSES

A l'image de la situation actuelle, il n'y aura aucune installation ni bâtiment éclairé en permanence, car il n'y a pas d'activité en période nocturne (de 22h à 7h), sur la carrière de Keramborn.

Toutefois, les engins et installations sont équipés d'un éclairage permettant de travailler en toute sécurité en début de journée et en fin d'après-midi quand la luminosité se fait plus faible.

Pour des chantiers exceptionnels, l'accueil de matériaux inertes extérieurs pourra également avoir lieu ponctuellement entre 22h et 7h, environ 20 jours par an, donnant alors lieu également à des émissions lumineuses liées à l'éclairage des engins nécessaires à leur fonctionnement en toute sécurité.

2.6.POLLUTION DES SOLS

L'exploitation de la carrière aura lieu sans utilisation de produits potentiellement polluants, à l'exception des carburants.

Les mesures de limitation des risques de pollution des sols sur le site sont identiques à celles prises pour limiter les risques de pollutions des eaux, aspect développé au chapitre 5 de l'étude d'impact, auquel on se reportera.

2.7.LE CLIMAT ET L’AIR

Les matériaux extraits sur le site feront l’objet d’un traitement au moyen d’un groupe de concassage-criblage mobile associant un concasseur mobile avec crible intégré et une cribreuse mobile.

La manutention des granulats produits et des matériaux inertes extérieurs accueillis sur site sera réalisée à l’aide d’une chargeuse. Cette chargeuse sera présente en permanence sur le site.

Au cours des campagnes d’extractions et de concassage-criblage, une pelle mécanique sera également utilisée.

Enfin, un tracteur agricole avec balayeuse et citerne sera également utilisé sur site pour l’arrosage des pistes en période humide.

Le fonctionnement des moteurs de ces engins et installations de concassage-criblage génère des gaz à effets de serre.

Cependant, leur utilisation est limitée aux besoins stricts de l’exploitation et la limitation de leur fonctionnement est un objectif constant de l’entreprise en vue de limiter les émissions et les coûts d’exploitation.

Les émissions de gaz de combustion ne seront pas, à l’échelle de cette carrière, de nature à affecter le climat ou la qualité de l’air.

2.8.UTILISATION RATIONNELLE DE L’ENERGIE

Les matériels font l’objet de contrôles et entretiens périodiques visant à un fonctionnement optimal. La consommation de carburants est un des principaux postes de dépense sur la carrière. Sa limitation est un objectif permanent visant à baisser les frais de fonctionnement de la carrière et limiter en même temps les émissions de gaz à effet de serre

De plus, les flux de camions sur le secteur seront limités grâce au double frêt, rendu possible par l’apport de matériaux inertes couplés à l’enlèvement des granulats produits.

2.9.ECONOMIE, BIENS ET PATRIMOINE

2.9.1. LES RESEAUX

Le projet ne recoupe aucun réseau de distribution de gaz, d’électricité ou de télécommunication.

2.9.2. AGRICULTURE

Les terrains sollicités dans le cadre du projet sont déjà décapés. Aucun espace agricole ne sera donc découvert pour les besoins du projet.

2.9.3. CONSERVATION DES SITES, DES MONUMENTS ET DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE,

L'emprise des extractions et des remblaiements envisagés concerne des terrains déjà exploités. Il n'y aura donc pas de possibilités de mise à jour de vestige archéologique.

2.9.4. ACTIVITES ECONOMIQUES, TOURISME

Le projet n'affectera aucun espace touristique.

Le développement de l'activité sur le site aura un effet bénéfique sur l'activité économique du secteur, au travers des emplois directs et indirects associés.

2.10. SYNTHESE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

Le tableau suivant reprend les différents thèmes développés dans ce paragraphe et hiérarchise les impacts qui leur sont associés.

Thème	Qualification de l'impact	Temporaire ou permanent	Direct ou indirect
Bruits	Modéré	Le temps de l'exploitation	Direct
Poussières	Modéré		
Vibrations	Modéré	Les 16 premières années	
Boues	Modéré	Le temps de l'exploitation	
Trafics routiers	Négligeable		
Sécurité	Modéré		
Salubrité publique	Nul	/	/
Déchets	Nul		
Emissions lumineuses	Négligeable	Le temps de l'exploitation	Direct
Pollution des sols	Modéré		
Climat et air	Négligeable		
Utilisation rationnelle de l'énergie	Négligeable		
Réseaux	Nul	/	/
Agriculture	Nul		
Sites, monuments, archéologie	Nul		
Tourisme	Négligeable	Le temps de l'exploitation	Direct et indirect
Economie	Positif		

3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Les autres projets connus sur le secteur et pouvant avoir un effet cumulatif avec le projet sont présentés au chapitre 8 de l'étude d'impact.

Les installations susceptibles de générer ce type d'impacts cumulés sont les suivantes :

- Le site de stockage de déchets inertes de la commune de Dirinon, activité soumise à enregistrement et localisée au lieu-dit « Rest Ar Hidu », à environ 600 m au Nord-Est de la carrière de Keramborn,
- Le site CRONOLAC, dont l'activité concerne le traitement des métaux et des matières plastiques, localisé ZAC de Lannuzel à Dirinon et indiqué comme « En cessation d'activité » sur la fiche détaillée du site,
- Le site EDF CETAC, site SEVESO seuil bas, dont l'activité concerne la production d'électricité et localisé ZAC de Lannuzel à Dirinon,
- Le site de fabrication de produits métalliques ITEC, localisé ZAC de Lannuzel à Dirinon,
- L'installation de traitement aérobie de déchets non dangereux du Conseil Général du Finistère, localisée sur la commune de Daoulas

Toutes ces installations sont distantes de plus d'1 km du site de Keramborn, à l'exception du centre de stockage de déchets inertes de la commune de Dirinon, localisé à plus de 500 m au lieu-dit Rest-Ar-C'Hi-Du.

Au-delà de 1 km, les impacts de ces activités ne peuvent avoir aucun effet cumulé sur l'environnement humain et en particulier sur bruits, les poussières ou les vibrations.

Les effets cumulés sur l'environnement humain entre les deux sites de Keramborn et de Rest-Ar-C'Hi-Du peuvent porter sur :

- Le trafic,
- Les bruits,
- Les poussières.

Cependant, l'activité du centre de stockage de déchets inertes de la commune de Dirinon est très modeste et occasionnelle, avec un volume annuel autorisé de 1000 m³ et une capacité totale de 18000 m³ et il n'est pas attendu d'effet cumulatif significatif entre les deux sites.

4. MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE OU LE MAITRE DE L'OUVRAGE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS N'AYANT PU ETRE EVITES AINSI QUE L'ESTIMATION DES DEPENSES CORRESPONDANTES ET LA PRESENTATION DES PRINCIPALES MODALITES DE SUIVI DE CES MESURES

4.1. MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE OU LE MAITRE DE L'OUVRAGE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS N'AYANT PU ETRE EVITES

L'analyse des mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet porte sur les effets identifiés au paragraphe 2 comme non nuls ou non négligeables.

Le tableau suivant récapitule ces mesures selon la typologie ERC (Eviter Réduire Compenser).

Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		
		E	R	C
Bruits	Modéré	/	Activité en période diurne Entretien régulier des engins et installations	/
Poussières	Modéré	/	Arrosage des pistes en période sèche Bâchage des camions pour l'enlèvement des produits fins	/
Vibrations	Modéré	/	Respect des plans de tir Fermeture de la circulation sur le chemin communal à l'Ouest de la carrière Avertissement du tir par sirène avant le tir	/
Boues	Modéré	/	Entretien et rechargement régulier des pistes de circulation Passage des camions par un pédiluve avant de quitter le site	/
Sécurité	Modéré	/	Mise en application des mesures préventives présentées dans la notice hygiène et sécurité Fermeture du site à clé en dehors des horaires d'ouverture Accès strictement limité aux personnes autorisées Circulation piétonne sur le site interdite sauf exception Site entièrement clôt Pente des pistes inférieure ou égale à 10% Vitesse limitée à 30 km/h sur le site Actualisation et affichage d'un plan de circulation à l'entrée de la carrière	/

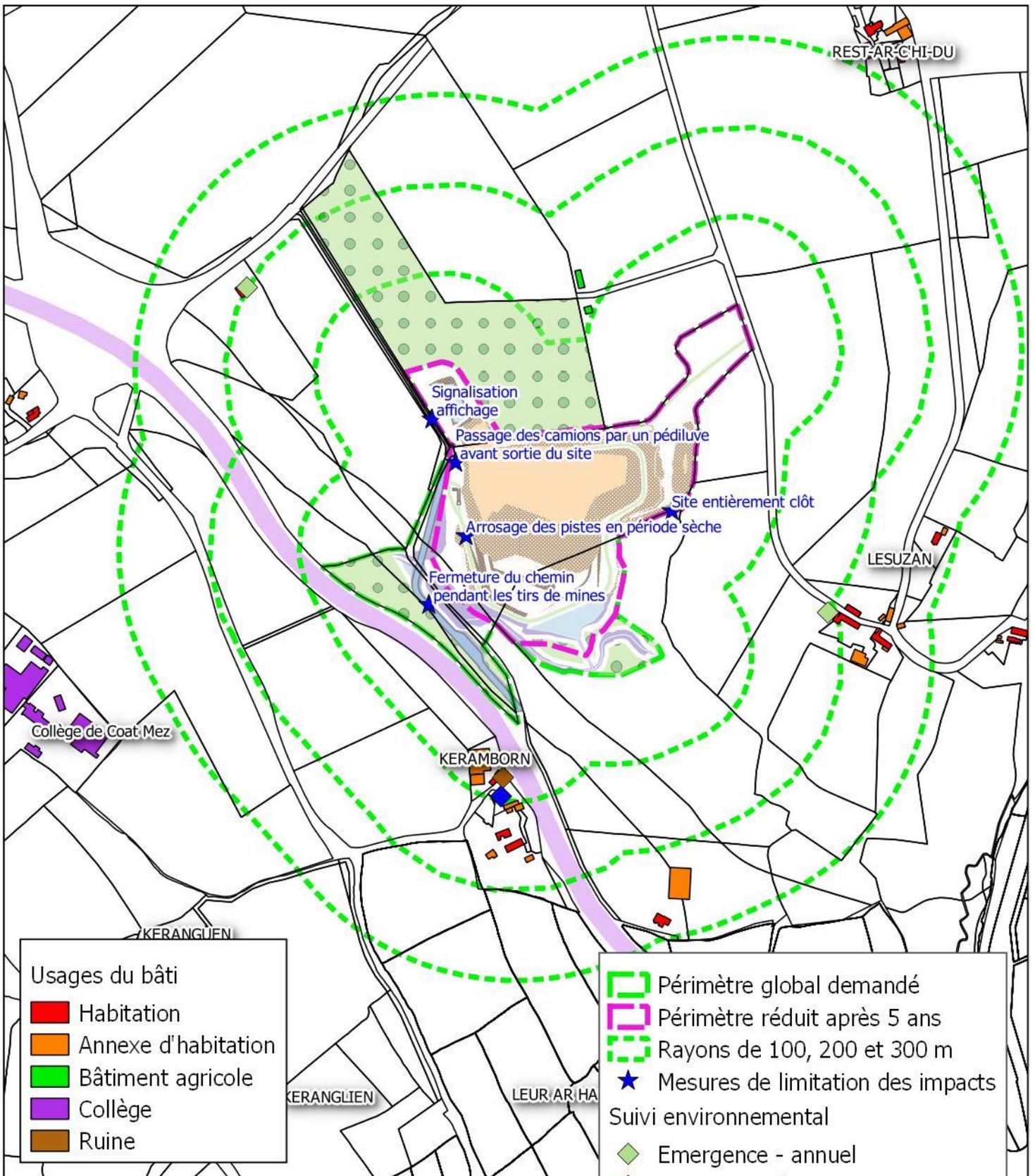
Thème	Qualification de l'impact	Mesure prévues		
		E	R	C
Pollution des sols	Modéré	/	<p>Mise en place d'une aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures pour le plein et l'entretien courant des engins (lavage, graissage..)</p> <p>Absence de stockage de carburants sur le site, le plein des engins étant réalisé par livraison en « bord à bord » sur l'aire étanche,</p> <p>Entretien lourd des engins (vidanges etc..) en atelier spécialisé hors du site de Keramborn,</p> <p>Présence d'une vanne de confinement en sortie du bassin de rétention, permettant de bloquer tout rejet en cas de déversement accidentel sur la carrière,</p> <p>Présence de kit anti-pollution au bureau de la carrière.</p> <p>Respect strict des procédures de contrôle et d'acceptation des matériaux extérieurs mis en dépôt sur le site (cf procédure détaillée dans le tome 1),</p> <p>Limitation des apports extérieurs aux seuls déchets inertes issus de chantiers du BTP</p>	/

Ces mesures sont localisées sur le plan joint en page suivante.

4.2. ESTIMATION DES DEPENSES CORRESPONDANTES

L'ensemble des mesures présentées au paragraphe précédent ont des coûts qui s'insèrent dans la gestion quotidienne de la carrière et ne donnent pas lieu à des dépenses spécifiques.

Seules les mesures de limitation des risques de pollution imposent la mise en place d'infrastructures avec un coût direct inhérent. Ces coûts sont présentés au chapitre 5 de l'étude d'impact.



Usages du bâti

- Habitation
- Annexe d'habitation
- Bâtiment agricole
- Collège
- Ruine

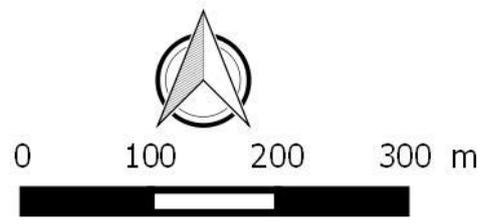
- Périmètre global demandé
- Périmètre réduit après 5 ans
- Rayons de 100, 200 et 300 m
- ★ Mesures de limitation des impacts

Suivi environnemental

- ◇ Emergence - annuel
- ◇ Vibrations - à chaque tir
- ◇ Emergence - annuel

Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter

**MESURES DE LIMITATION DES IMPACTS
 SUR L'ENVIRONNEMENT HUMAIN**



R003-CCO-Mai2016

4.3. MODALITES DE SUIVI

4.3.1. SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Le contrôle de l'efficacité des mesures et du respect des valeurs réglementaires d'émissions au droit des habitations riveraines incitent à mettre en place un programme de suivi environnemental qui comprendra :

Thème	Point de contrôle	Modalité de suivi	Fréquence
Bruits	3 ZER : B1 – Lézusan B3 – Keramborn B4 – habitation Nord	Contrôle des émergences	Annuelle
Vibrations	Habitation de Keramborn	Contrôle des vibrations	A chaque tir

4.3.2. COMITE DE SUIVI

Un comité de suivi annuel pourra être mis en place.

Il pourra être constitué par :

- Les riverains de la carrière,
- Des élus de la municipalité de Dirinon,
- Le syndicat de l'Elorn,
- Une association de protection de la nature.

Ce comité pourra se réunir annuellement sur site. Après une visite de la carrière, la société Colas Centre Ouest présentera les résultats de ses suivis environnementaux et ses projets pour l'année suivante. Les mesures de limitation des impacts de la carrière pourront être adaptées alors aux remarques éventuellement émises par le comité.

ANNEXE 1
CERTIFICAT DE CONFORMITE – SONOMETRE IGC ENVIRONNEMENT

- 10 -
SONOMETRE

Vérification effectuée par : *LNE*

Marque d'identification : *AX75*

Détenteur **IGC ENVIRONNEMENT**
13, Rue Yves Chevalier
22400 LAMBALLE

Demandeur : Monsieur Marc THIEBOT

Nature de la vérification* : PR

Catégorie d'instrument : Sonomètre

Classe 1

Constructeur :

	Constructeur	Modèle	N° de série	Certificat N°
Sonomètre :	Brüel & Kjaer	2250L	3005951	<i>LNE-1184 Rev 4</i>
Préamplificateur :	Brüel & Kjaer	ZC 0032	23667	-
Microphone :	Brüel & Kjaer	4950	3016949	-
Microphone :	Brüel & Kjaer			-
Calibreur :	Brüel & Kjaer	4231	3015177	<i>F-06-I-0871</i>
Calibreur :				

Accessoire (s) faisant partie du type certifié,
présenté(s) à la vérification :

~~Cable : AO 0697~~
Boule anti-vent : UA *1050 0237*
327130/33 V4.3.E.123

Les accessoires non identifiés ci-dessus ne sont pas contrôlés par l'état. Ils ne doivent pas être utilisés soit à l'occasion de l'application de textes législatifs et réglementaires, soit d'expertises.

Référence de la procédure utilisée : La vérification a été effectuée conformément aux modalités d'exécution des vérifications du certificat N° *LNE-1184 Rev 4* du *23/06/14*

Jugement : L'instrument satisfait aux conditions définies par la réglementation :

OUI / NON

Date de la vérification : *19/02/2016*

Vérification effectuée par : *K.M. QUACH*

Signature : *K.M. QUACH*

Date limite de validité : *19/02/2018*

Cachet de l'organisme chargé de la vérification.

* PR Vérification primitive

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS
29, Av. Roger Hennequin - ZA Trappes-Elancourt
78197 TRAPPES CEDEX

Tél. : 01 30 69 10 00 - Fax : 01 30 69 12 34
Siret 313 320 244 00012 - Code APE 743 B

Réparation ou modification

Intervention effectuée le :

Intervention effectuée par :

Description de l'intervention :

Cachet de l'organisme :

.....
.....
.....
.....

L'absence ou la destruction de la vignette de vérification interdit l'utilisation du sonomètre soit à l'occasion de l'application de textes législatifs et réglementaires, soit d'expertises.

Date d'édition : 07/03/2002

Version : 07/03/2002

Page 1 du carnet métrologique

ANNEXE 2

MODELISATION DES NIVEAUX SONORES



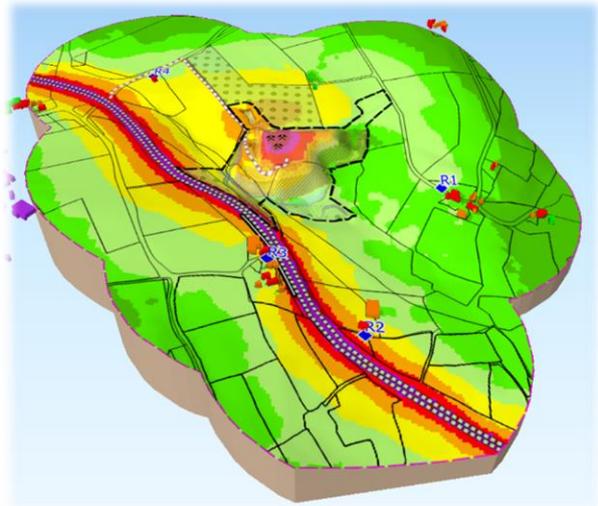
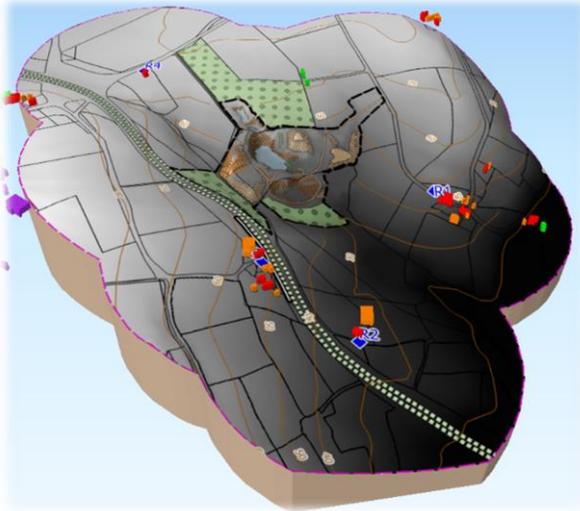
Centre-Ouest

AGENCE BREST

1, rue du Général Leclerc – BP 22 – 29470 Plougastel Daoulas

Tél. : 02 98 40 38 75 – Fax : 02 98 40 26 14

**Carrière de Keramborn
Commune de DIRINON (29)**



Dossier de demande d'autorisation d'exploiter (DAE)

au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
(Article R512-2 du Code de l'Environnement)

SIMULATION DES NIVEAUX SONORES

Dossier réalisé en collaboration avec :



Référence : R003-CCO-mithra

COLAS CENTRE OUEST

Siège Social : 2, rue Gaspard Coriolis – 44300 NANTES

Tél. : 02 28 01 02 03 – Fax. : 02 28 01 01 49 – www.colas-france.fr

SA au capital de 7 449 383 € - 329 338 883 RCS Nantes – Siret 329 338 883 00302 – TVA FR 75 329338883 – APE 4211 Z



TABLE DES MATIERES

1.	Contexte de la modélisation	2
2.	Logiciel utilisé	3
3.	Hypothèses de calcul et calage du modèle	4
3.1.	Principes	4
3.2.	La zone d'étude	4
3.3.	Le MNT	6
3.4.	Les sources sonores	7
3.4.1.	Les sources sonores hors du site de la carrière	7
3.4.2.	Les sources sonores sur la carrière	7
3.4.3.	Niveaux sonores des sources	8
3.5.	Calage du modèle	9
3.5.1.	Données du calage	9
3.5.2.	Synthèse et résultats du calage	11
4.	Modélisations	12
4.1.	phase 2a	12
4.2.	phase 3	14
5.	Synthèse et estimation des émergences	16
5.1.	Présentation des résultats	16
5.2.	Interprétations et conclusions	17

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Carte de la zone d'étude	5
Vue 3D du MNT utilisé pour le calage du modèle	6
Niveaux sonores retenus pour les sources	8
Vue 3D du calage du modèle (carrière à l'arrêt et topographie actuelle)	9
Carte de bruits – calage du modèle	10
Vue 3D – modélisation phase 2a	12
Carte de bruits – phase 2a	13
Vue 3D – modélisation phase 3	14
Carte de bruits – phase 3	15
Tableau de synthèse des niveaux de bruits modélisés au droit des ZER	16
Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER	16

TABLE DES ANNEXES

Annexe : Présentation du logiciel MITHRA SIG	18
---	-----------

1. CONTEXTE DE LA MODELISATION

Le site de la carrière de Keramborn est exploité depuis plusieurs décennies pour l'extraction et la commercialisation de granulats.

La société COLAS CENTRE OUEST a racheté cette carrière et a obtenu par Arrêté Préfectoral en date du 25 mars 2014 le transfert de cette autorisation à son nom.

Elle souhaite désormais modifier les conditions d'exploiter de son site de Keramborn avec en particulier :

- une modification du périmètre de la carrière, comprenant une extension, un approfondissement et une renonciation partielle,
- la possibilité d'accueillir des déchets inertes (matériaux de terrassement et de démolition issus de chantiers du BTP) provenant de l'extérieur du site,
- le fonctionnement d'une installation mobile de traitement de matériaux,
- le transit et recyclage de produits minéraux.

La demande porte sur une durée de 18 ans, dont 15 pour les extractions et 3 pour la finalisation des remblaiements et de la remise en état.

En parallèle, le projet permettra de modifier le tracé d'une voie communale qui traverse le périmètre de la carrière, au Sud-Ouest. Ces travaux s'accompagneront d'une restauration partielle du cours d'eau de Keramborn, dont les conditions ont fait l'objet d'une concertation avec les services de l'Etat concernés.

Dans le cadre de ces activités futures, il convient d'évaluer l'impact du projet sur les niveaux sonores au droit des habitations des riverains.

Une modélisation a donc été réalisée pour évaluer cet impact et vérifier le respect futur des niveaux d'émergence au droit des Zones à Emergence Réglementée les plus proches de la carrière.

2. LOGICIEL UTILISÉ

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel MITHRA SIG V4.



MithraSIG

Logiciel de cartographie acoustique

MithraSIG est le premier module de la gamme logicielle **MithraSuite**.

Co-développement Geomod - CSTB

MithraSIG résulte de la collaboration de deux spécialistes, le **CSTB** (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et Geomod, qui allient leurs compétences respectives.

Le **CSTB**, expert reconnu avec 40 ans de recherche en acoustique – le code MITHRA, apporte des moteurs de calculs représentant l'état de l'art en matière de rigueur et performance.

Geomod, expert en géomatique, reconnu pour sa forte réactivité en développement et la qualité de son support à ses utilisateurs, apporte son savoir-faire en développement et intégration.

MithraSIG est un logiciel de cartographie acoustique basé sur un SIG. Le Système d'Information Géographique (SIG) apporte l'ouverture et la pérennité de par sa richesse de formats maintenus en lecture comme en export, de fonctionnalités avancées de dessin et d'édition, d'analyse et de rendus. Le SIG utilisé est Cadcorp SIS, qui a été initialement choisi par l'IGN pour le compte du CSTB.

Une description plus complète du logiciel est présentée en annexe.

3. HYPOTHESES DE CALCUL ET CALAGE DU MODELE

3.1. PRINCIPES

Une modélisation des niveaux sonores repose sur la prise en compte :

- d'un MNT (Modèle Numérique de Terrain), qui correspond à la prise en compte de la topographie des terrains, à laquelle vient se superposer des objets comme des bâtiments, des murs, des merlons...
- de sources d'émissions sonores, pouvant être ponctuelles (installations de traitement) ou linéiques (route, trafic de camions..),
- d'un ensemble de récepteurs, qui correspondent aux points où pourront être calculés les niveaux sonores,
- des conditions météorologiques locales.

Les différentes étapes de la modélisation sont les suivantes :

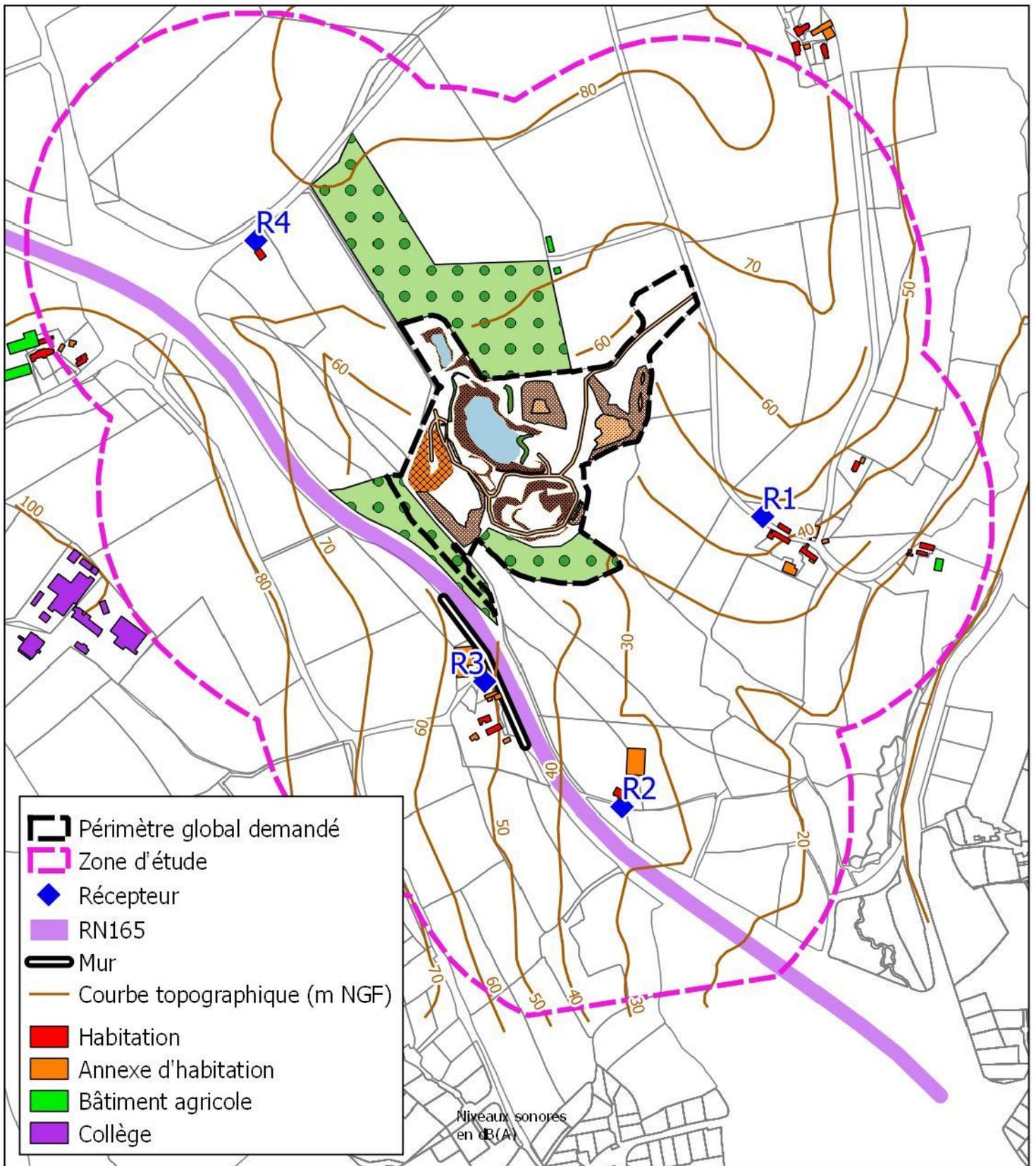
- définition d'une zone d'études,
- création du MNT,
- « calage » du modèle, par rapport à des mesures réalisées in situ,
- modélisation des niveaux sonores futurs, en fonction de l'évolution de la topographie et de l'existence de nouvelles sources sonores potentielles.

3.2. LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude a été définie pour englober :

- le site,
- les ZER les plus proches, pour lesquelles des mesures de bruits résiduels avaient été réalisées,
- la RN 165 qui constitue la principale source de bruit du secteur.

Le plan page suivante présente la zone d'étude prise en compte pour cette modélisation.



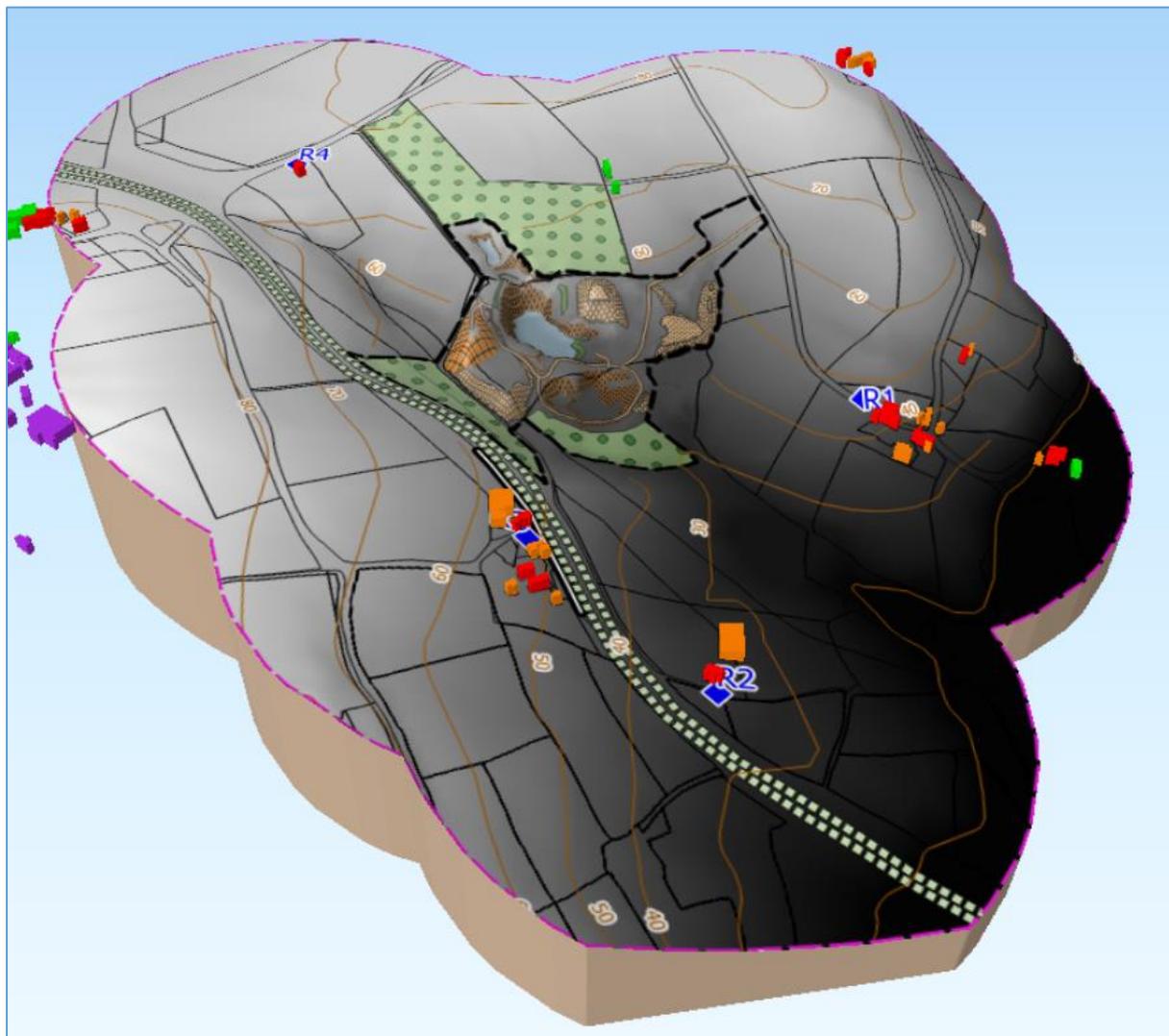
Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter
MODELISATION DES NIVEAUX SONORES
Zone d'étude

3.3. LE MNT

Dans le cadre de la présente modélisation, le MNT a été établi à l'aide des données suivantes :

- Relevé topographique du site par un géomètre et import des données sous MITHRA SIG sous forme de nuage de points,
- Prise en compte des courbes topographiques de l'IGN au 1/25000 pour les environs de la carrière, sous forme de courbes de niveaux.

Le diagramme suivant permet de visualiser le MNT généré pour le calage du modèle.



Vue 3D du MNT utilisé pour le calage du modèle

A chaque nouvelle simulation, le relevé topographique du site par un géomètre a été remplacé par des données topographiques correspondantes aux plans de phasages quinquennaux présentés dans le dossier. Le MNT a ainsi été mis à jour en fonction des phasages prévisionnels.

3.4.LES SOURCES SONORES

3.4.1. LES SOURCES SONORES HORS DU SITE DE LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

- le bruit de fond généré par la RN 165,
- la nature (oiseaux, vent, ...),
- des sources intermittentes (tracteurs, aboiements, tronçonneuses ...).

Parmi ces sources, la RN 165 est la plus prégnante et peut être modélisée via une source linéique. Les autres sources sont intermittentes et non localisables. Elles ne peuvent donc pas être incluses dans le modèle.

3.4.2. LES SOURCES SONORES SUR LA CARRIERE

Elles sont constituées par :

- une pelle mécanique lors des périodes d'extraction,
- une chargeuse,
- un concasseur
- un crible,
- les camions.

Dans l'état actuel, aucune activité sur le site n'a pu être mesurée et les mesures de bruits réalisées au droit des ZER sont représentatives du niveau de bruit résiduel (c'est à dire sans activité sur le site).

Dans les simulations présentées aux paragraphes suivants, ces sources ont été modélisées.

3.4.3. NIVEAUX SONORES DES SOURCES

Afin de caler le modèle puis de réaliser les modélisations, les sources doivent être caractérisées par un niveau sonore en dB(A).

Les niveaux pris en compte sont présentés dans le tableau suivant :

Source sonore	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A)	Type de source	Origine de la donnée
RN 165	81,8	Linéique	Calage d'après les mesures de bruit résiduel
Pelle mécanique	103	Ponctuelle	Donnée constructeur
Chargeuse	107	Ponctuelle	Donnée constructeur
Concasseur	112	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Crible	108	Ponctuelle	Base IMAGINE ⁽¹⁾
Camions	64	Linéique	Base IMAGINE ⁽¹⁾

(1) Base de données Européenne offrant plus de 1200 sources – utilisée à défaut de données constructeur

Niveaux sonores retenus pour les sources

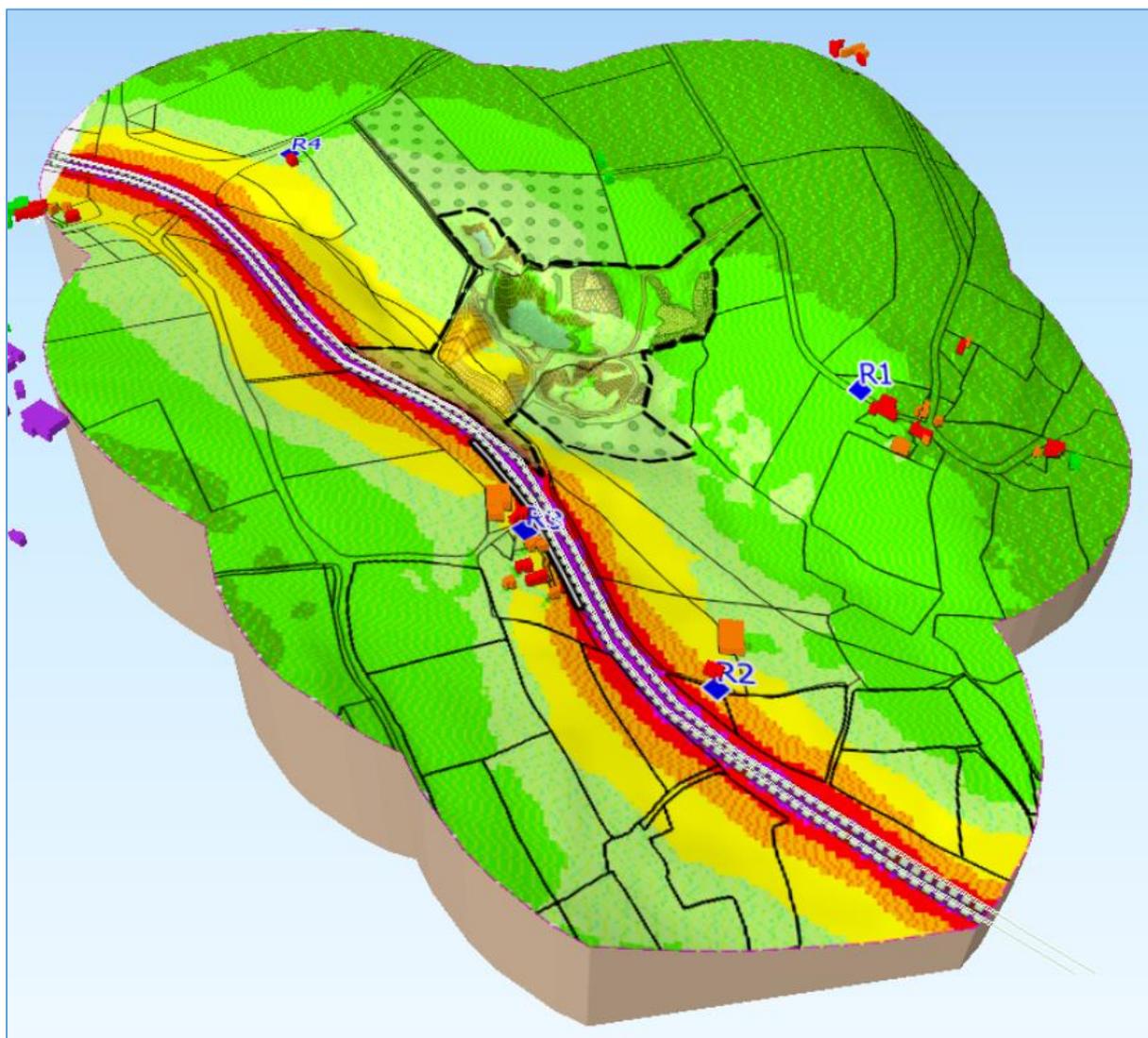
3.5. CALAGE DU MODELE

3.5.1. DONNEES DU CALAGE

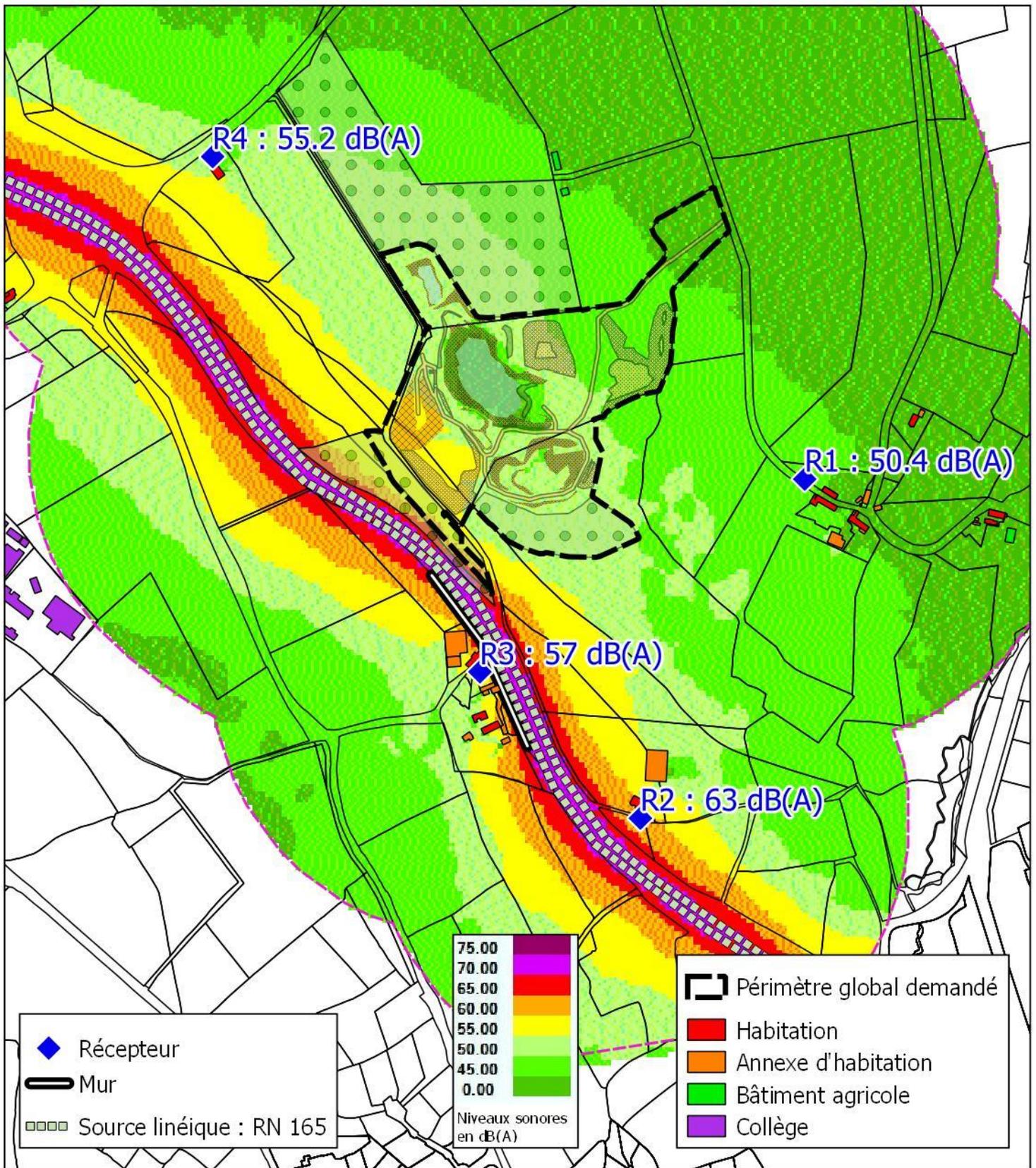
Le calage du modèle a été effectué à partir :

- du MNT actuel,
- de la source linéique RN 165,
- des mesures de bruits résiduels réalisés sur site.

Le bloc diagramme et le plan pages suivantes présentent le calage obtenu.



Vue 3D du calage du modèle (carrière à l'arrêt et topographie actuelle)



Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter
MODELISATION DES NIVEAUX SONORES
Calage du bruit résiduel



3.5.2. SYNTHESE ET RESULTATS DU CALAGE

Les niveaux sonores ainsi modélisés sont comparés dans le tableau suivant aux valeurs de bruits résiduels mesurés.

ZER	Niveau de bruits résiduel mesuré en dB(A)	Niveau de bruits résiduel modélisé en dB(A)
R1	46,7	50,4
R2	65,9	63
R3	59,4	57
R4	54,7	55,2

L'écart observé entre les valeurs mesurées et les valeurs modélisées provient de l'absence de données de calage pour les sources intermittentes et non localisables autour du projet (oiseaux, tracteur etc..).

Le calage a été ajusté pour « coller » au mieux avec les valeurs mesurées sur R2 et R3, localisés à proximité immédiate de la RN 165, dont le niveau sonore est le principal paramètre de calage du modèle.

Dans les modélisations suivantes, c'est la valeur du niveau de bruits modélisé qui servira pour le calcul de l'émergence.

4. MODELISATIONS

4.1. PHASE 2A

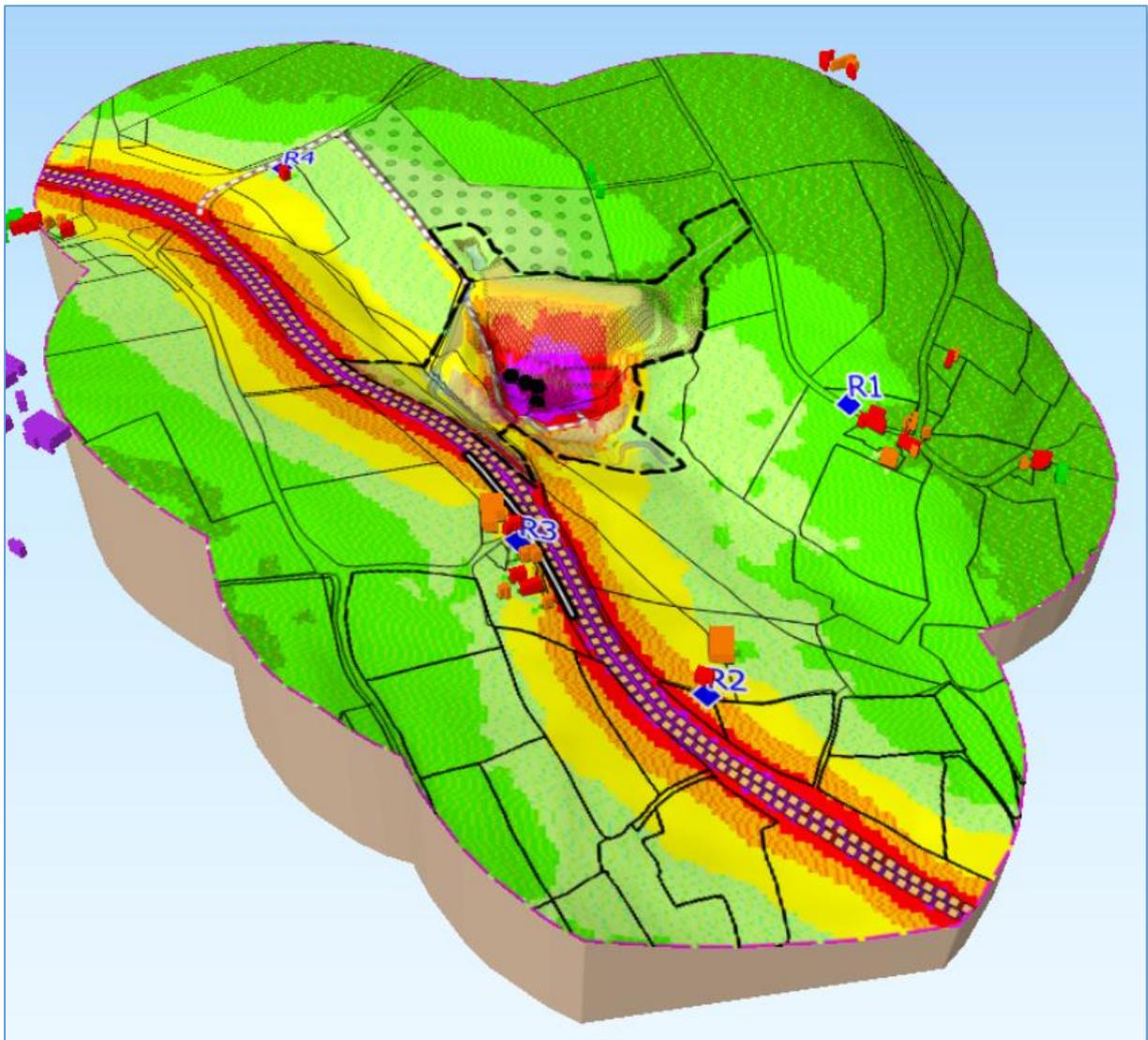
La phase 2a a été retenue pour la première modélisation, car elle est la plus caractéristique de la carrière avec une activité d'extraction.

Par rapport au calage du modèle, les modifications suivantes ont été apportées :

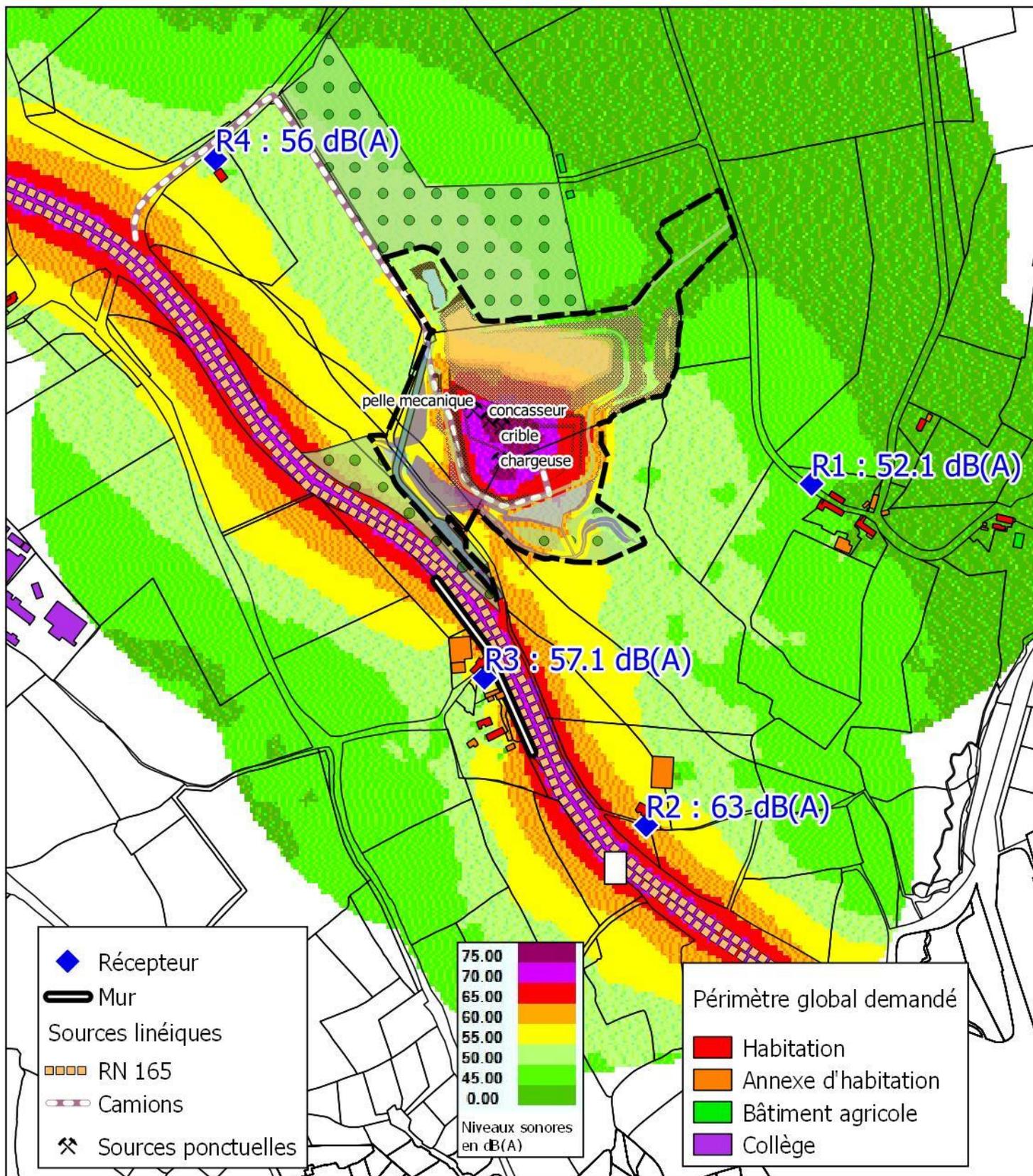
- actualisation du MNT avec la topographie de la phase 2a,
- ajout des sources ponctuelles : concasseur, crible, pelle mécanique et chargeuse,
- ajout de la source linéique : trajet des camions.

Les niveaux sonores modélisés au droit des ZER sont récapitulés au chapitre 5.

Le bloc diagramme et la carte suivants permettent de visualiser la modélisation obtenue :



Vue 3D – modélisation phase 2a



Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter
MODELISATION DES NIVEAUX SONORES
Simulation des niveaux sonores - phase 2a



4.2.PHASE 3

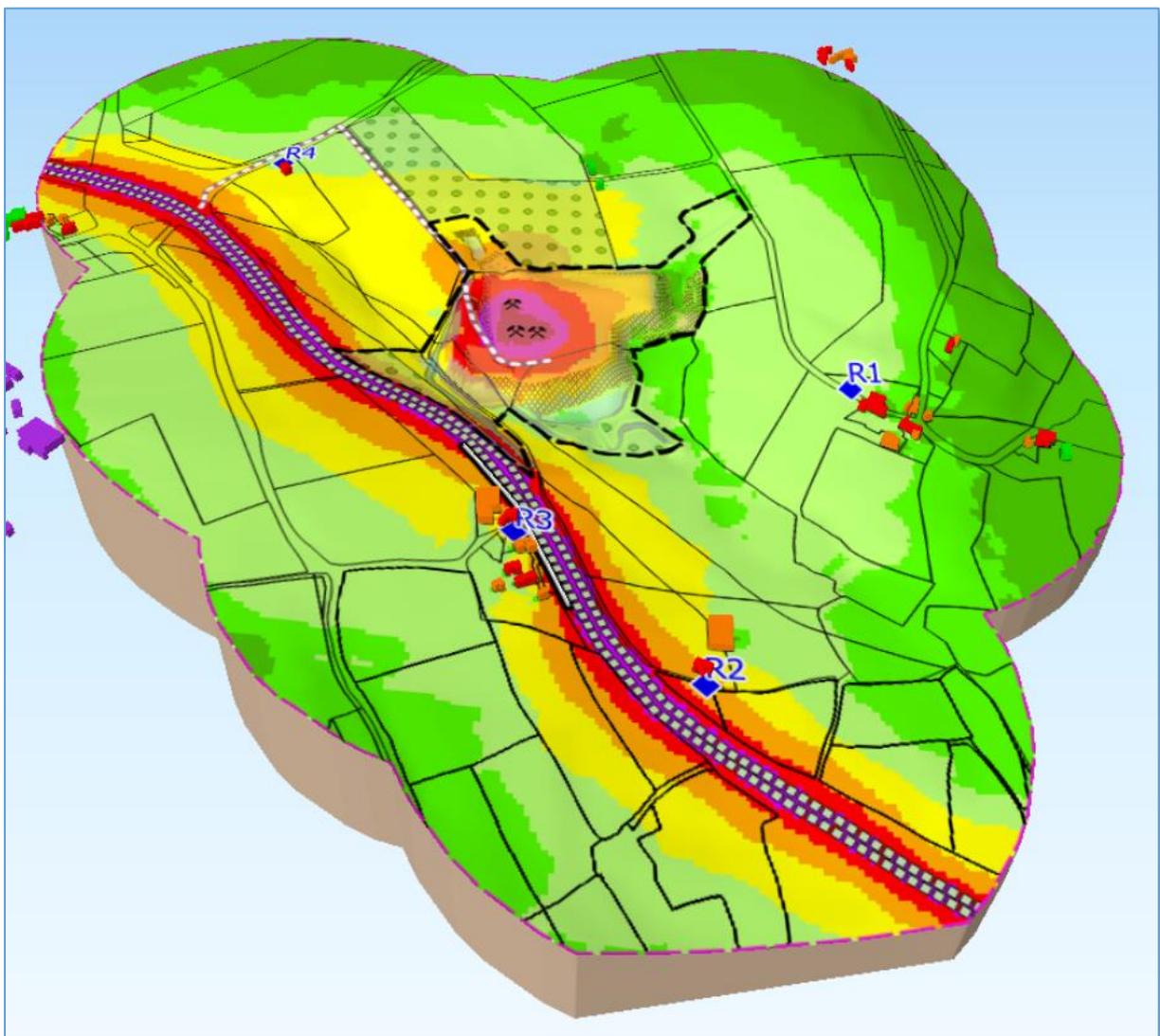
La phase 3 a été retenue pour la seconde modélisation, car elle est caractéristique de la carrière en cours de remblaiement, sans activité d'extraction. Elle correspond à une période proche de la fin de l'exploitation.

Par rapport au calage du modèle, les modifications suivantes ont été apportées :

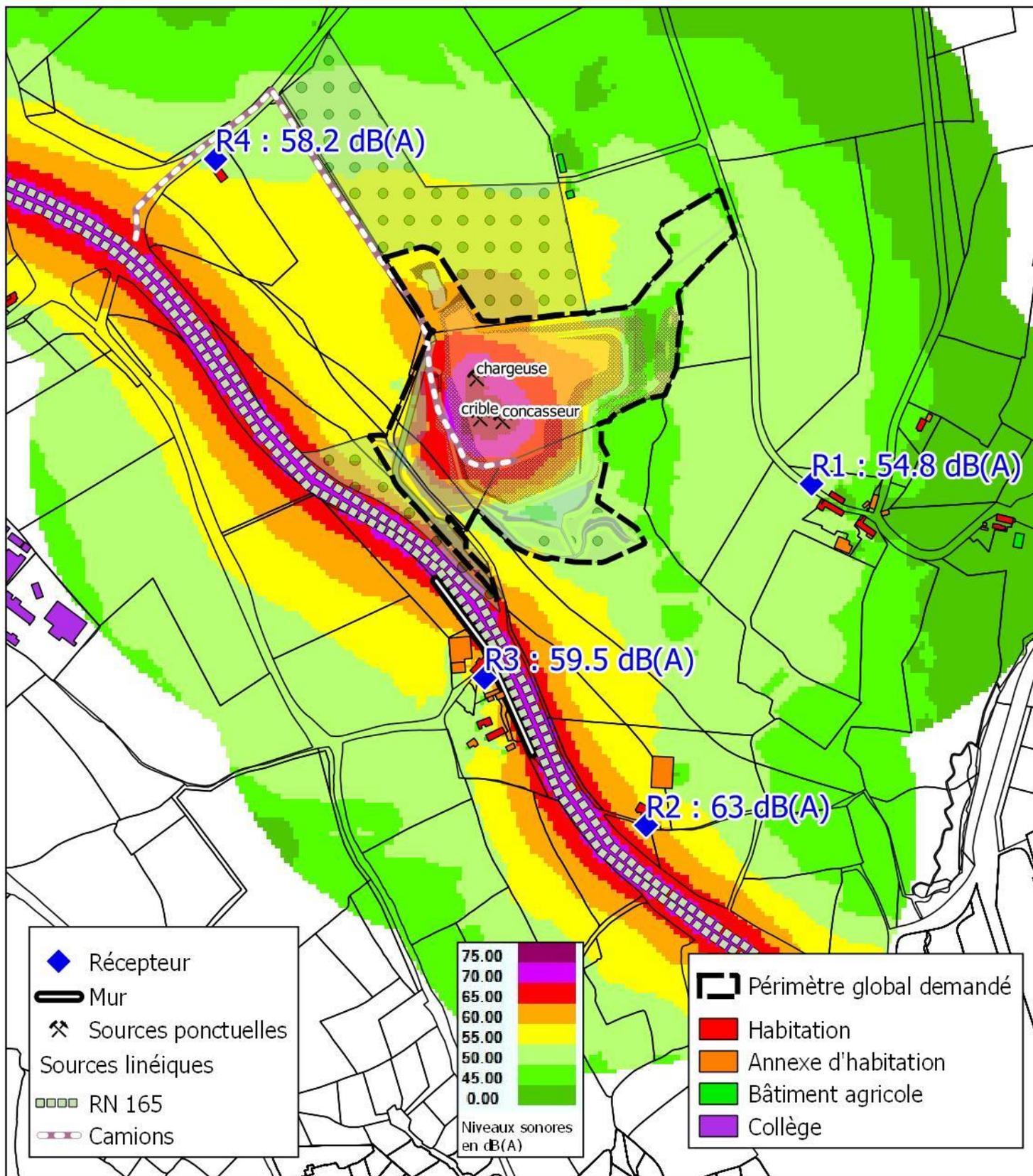
- actualisation du MNT avec la topographie de la phase 3,
- ajout des sources ponctuelles : concasseur, crible et chargeuse,
- ajout de la source linéique : trajet des camions.

Les niveaux sonores modélisés au droit des ZER sont récapitulés au chapitre 5.

Le bloc diagramme et la carte suivants permettent de visualiser la modélisation obtenue :



Vue 3D – modélisation phase 3



Carrière de Keramborn - DIRINON (29)
Dossier de demande d'autorisation d'exploiter
MODELISATION DES NIVEAUX SONORES
Simulation des niveaux sonores - phase 3



5. SYNTHÈSE ET ESTIMATION DES ÉMERGENCES

5.1. PRÉSENTATION DES RESULTATS

Le tableau suivant récapitule les niveaux sonores obtenus pour les 4 ZER au cours des deux modélisations.

ZER	Niveau de bruits résiduel modélisé en dB(A)	Niveau de bruits résiduel modélisé en dB(A)	
		Phase 2a	Phase 3
R1	50,4	52,1	54,8
R2	63	63	63
R3	57	57,1	59,5
R4	55,2	56	58,2

Tableau de synthèse des niveaux de bruits modélisés au droit des ZER

Le tableau suivant présente les émergences calculées pour les 4 ZER au cours des deux modélisations.

ZER	Emergence estimée en dB(A)	
	Phase 2a	Phase 3
R1	1,5	4,4
R2	0	0
R3	0	2,5
R4	0,5	3

Tableau de synthèse des émergences calculées au droit des ZER

5.2. INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS

Toutes les émergences calculées sont inférieures à 5 dB(A). **Cette modélisation met donc en évidence le respect systématique des niveaux d'émergence admissibles au droit des 4 ZER.**

En outre, les cartes et valeurs de niveaux sonores obtenus témoignent en particulier des points suivants :

- Au cours de la première phase d'exploitation et pour les quatre ZER, les émergences calculées sont faibles (< 1,5 dB(A)) malgré l'activité d'extraction. Cette situation s'explique par l'enclavement des activités en fond de fouille. Les fronts rocheux jouent alors un rôle d'écran et limitent la propagation des bruits à l'extérieur de la carrière.
- Les émergences calculées les plus fortes sont situées au droit de la ZER R1 (habitation de Lésuzan). Cet impact moyen est lié à la situation topographique du hameau de Lésuzan en face à face avec la carrière par rapport au vallon du ruisseau de Keramborn.
- La ZER R4 (habitation Nord) présente des émergences modérées, impactées essentiellement par le trafic des camions.
- La ZER R3 (habitations de Keramborn) est faiblement impactée par les activités de la carrière, en raison principalement de la présence de la RN 165, dont le bruit « couvre » l'activité de la carrière, mais également en raison de la présence d'un mur (intégré à la modélisation) en limite de la RN 165 et qui limite également les bruits en provenance de la carrière.
- La ZER R2 (habitation Sud) ne subit aucune influence, en raison de la proximité immédiate de la RN 165, dont le bruit « couvre » l'activité de la carrière.

ANNEXE :
PRESENTATION DU LOGICIEL MITHRA SIG

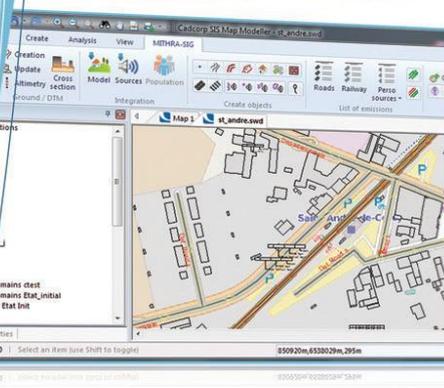
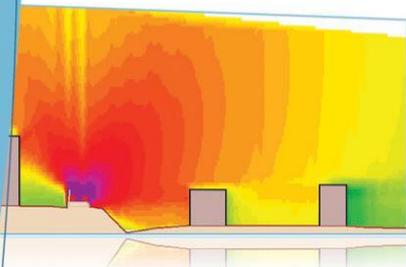


MITHRA-SIG

Logiciel de cartographie acoustique



Codéveloppement CSTB - GEOMOD



MITHRA-SIG résulte de la collaboration de deux spécialistes, le **CSTB** (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et **Geomod**, qui allient leurs compétences respectives.

Le **CSTB**, expert reconnu avec 40 ans de recherche en acoustique - le code MITHRA, apporte des moteurs de calculs représentant l'état de l'art en matière de rigueur et performance.

Geomod, expert en géomatique, reconnu pour sa forte réactivité et la qualité de son support à ses utilisateurs, apporte son savoir-faire en développement et intégration.

Intuitif et riche

MITHRA-SIG a été conçu dans l'optique de simplifier la conception de modèle et la création de rendus.

CONSTRUCTION DE MODÈLE SIMPLE

Grâce à une interface simple et intuitive, la création du modèle est rapide. Elle se fait soit par l'intégration de données provenant de différents organismes, sous différentes formes et dans différents formats, soit manuellement grâce aux outils de dessin.

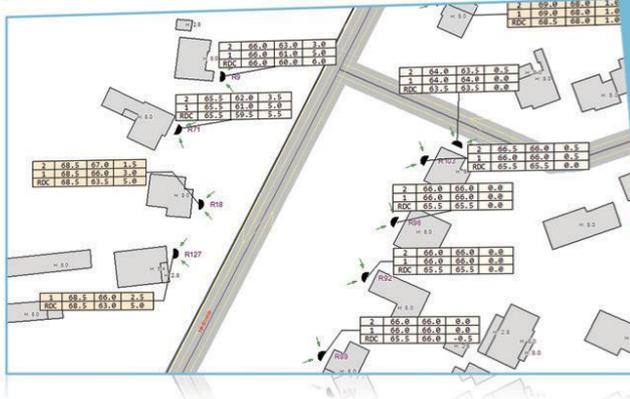
- ▶ Plus de 160 formats supportés (SHP, MIF/MID, TAB, DXF, DWG, DGN, etc...).
- ▶ Des outils évolués de création et d'édition d'objets bénéficiant de toute la richesse du SIG.
- ▶ Des assistants dédiés à la création de thématiques, de requêtes spatiales et d'impressions.

RENDUS CLAIRS ET COMPLETS

- ▶ 4 types de cartes : verticales, horizontales, en façade des bâtiments, et des cartes de récepteurs positionnés par l'utilisateur.
- ▶ Présentation des résultats sous forme de tableaux, de cartes, de coupes, de vues 3D.
- ▶ Mise à jour en temps réel après modifications du trafic, changement d'indice, activation/désactivation de sources...
- ▶ Création de cartes différentielles (avant/après implantation d'une infrastructure, augmentation / diminution de vitesse, gestion de tableaux d'étiquettes sur récepteurs...).

Le **Système d'Information Géographique (SIG)*** apporte l'ouverture et la pérennité de par sa richesse de formats maintenus (en lecture comme en écriture), de fonctionnalités de dessin et d'édition, d'analyse et de rendus.

*Le SIG, initialement choisi par l'IGN pour le compte du CSTB, est Cadcorp SIS.



Calculs rapides et rigoureux

S'appuyant sur le savoir-faire du **CSTB**, **MITHRA-SIG** allie rapidité et précision pour ses calculs.

- ▶ Utilisation d'algorithmes performants basés sur des méthodes asymptotiques de type lancer de faisceaux adaptatif.
- ▶ Les algorithmes utilisés sont adaptés à la prévision aussi bien dans un environnement fermé tel que le centre d'une ville à grande densité de construction, que dans un environnement ouvert dégagant de vastes espaces entre les constructions, ou encore dans des sites de montagne où le relief du sol influe sur la propagation.

MITHRA-SIG bénéficie de l'expertise et des travaux de Recherche et Développement du **CSTB** (thèses et projets de recherches).

RESPECT DES NORMES

Le moteur de calcul physique calcule la propagation du bruit conformément aux exigences des réglementations en vigueur, notamment la Directive Européenne 2002/49/CE, en prenant en compte les effets des conditions météorologiques.

- ▶ Moteurs géométriques allant du tir de rayon rapide au tir de faisceau permettant la diffraction sur les arêtes verticales des objets.
- ▶ Logiciel en 64 bits et multiprocessus utilisant les dernières technologies disponibles.
- ▶ Méthodes de calcul : NMPB2008 (octave et 1/3 d'octave), ISO9613, NMPB96 (XP S31-133), Harmonoise (octave et 1/3 d'octave).

LICENCE LOCALE OU RÉSEAU

MITHRA-SIG dispose de 2 modes de licence, local et réseau. En réseau, via un serveur de licence, utilisez **MITHRA-SIG** depuis n'importe quel ordinateur connecté à Internet.

DES MODULES SELON VOS BESOINS

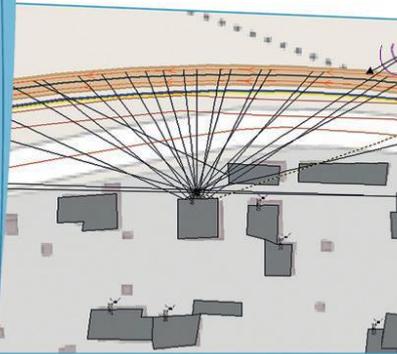
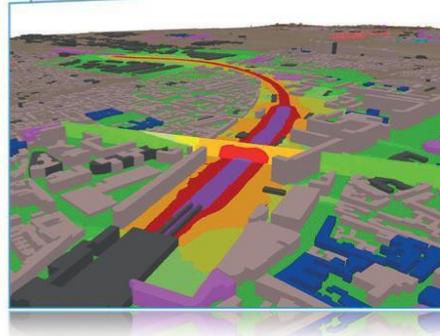
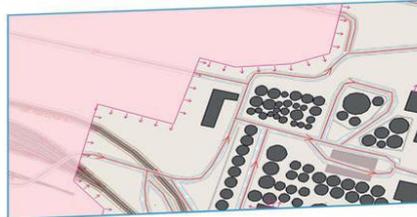
MITHRA-SIG propose 4 modules pour correspondre au mieux aux besoins de chaque utilisateur et au type de sources présentes dans le projet.

- ▶ **Route**
Permet d'utiliser et de paramétrer des sources routières.
- ▶ **Fer**
Permet d'utiliser et de paramétrer des sources ferroviaires et tramways, en exploitant la base des convois ferroviaires de la **SNCF**.
- ▶ **Industrie**
Permet d'utiliser et de paramétrer 4 types de sources : ponctuelles, linéiques, surfaciques et volumiques. Permet également d'exploiter la base **Imagine** (Base de données Européen offrant plus de 1200 sources).
- ▶ **Analyse**
Permet l'analyse et la visualisation des rayons, la combinaison de cartes maillées selon des formules, les campagnes de mesures.

Modulable et adapté aux besoins

MITHRA-SIG est adapté à la superficie des projets, du projet très localisé à la cartographie du bruit d'une ville, d'une agglomération ou d'un département. Selon vos besoins, choisissez le niveau qui vous convient.

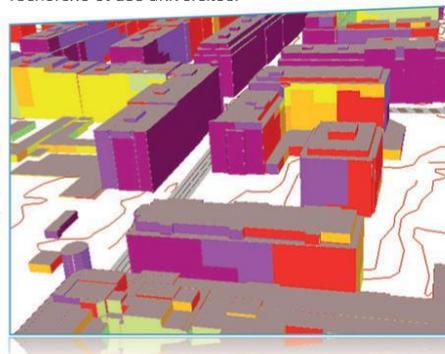
- ▶ Niveau **Start** pour les petits projets.
- ▶ Niveau **Basic** pour une étendue de terrain jusqu'à 5 km².
- ▶ Niveau **Standard** pour une étendue de terrain jusqu'à 20 km². Cette version utilise le multiprocesseur pour les calculs.
- ▶ Niveau **Premium** pour une étendue de terrain illimitée. Cette version permet de lancer plusieurs calculs à la fois en préparant une liste.



Références

En France, **MITHRA-SIG** est exploité par de nombreux Bureaux d'Etudes, par tous les sites du CEREMA (Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) ainsi que les Laboratoires Régionaux ayant une compétence acoustique.

MITHRA-SIG est également exploité par des collectivités, des associations, des organismes de recherche et des universités.



MITHRA-SUITE

MITHRA-SIG fait partie de **MITHRA-SUITE** qui contient également **MITHRA-REM** dédié à la prédiction de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques.



- ▶ Distribution
- ▶ Formation
- ▶ Support technique



89 rue de la Villette
69003 Lyon
Tél : +33 (0)4.37.56.10.99
Fax : +33 (0)9.74.76.45.65

www.geomod.fr
mithrasig@geomod.fr

ANNEXE 3
RAPPORT DU BRGM (INCLUANT EN ANNEXE
LE RAPPORT DE REPERAGE GEOLOGIQUE DE M. CHENAIS)

Accès réservé



Rapport d'expertise :

Carrière de Kéramborn (29 460 – Dirinon) : Examen du plan de repérage

BRGM/RC-66457-FR
Novembre 2016

Cadre de l'expertise :

Appuis aux administrations Appuis à la police de l'eau
Autres

Date de réalisation de l'expertise : Novembre 2016

Localisation géographique du sujet de l'expertise :
Carrière de Kéramborn (29 460, Dirinon)

Auteurs BRGM : D. Lahondère

Demandeur : O. Guillou (COLAS – Centre-Ouest)

1.89 3740.46 -625.5



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Le BRGM a mis en place un dispositif de déontologie visant à développer une culture de l'intégrité et de la responsabilité dans le quotidien de tous ses salariés.

Après examen, il est ressorti qu'il n'existait aucun lien d'intérêt :

- ***entre le BRGM et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise,***
- ***entre les salariés du BRGM qui seront impliqués et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise.***

susceptible de compromettre l'indépendance et l'impartialité du BRGM dans la réalisation de cette expertise.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Vérificateur : Lucien Callier	Date : 07 décembre 2016 Responsable scientifique de Programme
Approbateur : Jean-Claude Guillaneau	Date : 08 décembre 2016 Directeur, Direction des Géoressources

Mots-clés : Expertise - Appui aux administrations – Carrière – Cartographie – Andésite – Amphibole – France – Finistère - Dirinon

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Lahondère D. (2016) – Carrière de Kéramborn (29 460 – Dirinon) : Examen du plan de repérage. Rapport d'expertise. Rapport BRGM/RC-66457-FR. 42 p., 1 ill., 1 ann.

© BRGM, 2016, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Sommaire

1. Introduction.....	4
2. Contexte géographique et géologique.....	4
3. Constat	6
4. Diagnostic	6
5. Recommandations	7

Liste des figures

Figure 1 : Contexte géologique de la carrière de Keramborn.	5
--	---

1. Introduction

Le 06 octobre 2016, M. Vincent Chénais (COLAS Centre-Ouest – Direction Technique et Développement) a sollicité M. Didier Lahondère (BRGM/DGR/GSO) pour réaliser, dans le cadre d'une tierce-expertise, une analyse du rapport relatif à l'établissement d'un plan de repérage pour la carrière située au lieu-dit Kéramborn, sur la commune de Dirinon (29 460).

L'objectif de cette expertise est donc d'étudier les documents techniques produits dans le cadre de l'établissement de ce plan de repérage et de contrôler la pertinence des méthodes mises en œuvre pour caractériser le potentiel amiantifère des matériaux susceptibles d'être exploités sur le site de Kéramborn.

La présente expertise s'appuie sur le rapport transmis le 06 octobre 2016 par M. Vincent Chénais et intitulé : « *Plan de repérage et analyses pétrographiques de la carrière de Dirinon, Kéramborn* ».

Aucune visite du site n'a été réalisée par le BRGM dans le cadre de la présente tierce-expertise. Les données examinées correspondent uniquement à celles qui sont exposées dans le rapport établi par M. Vincent Chénais. Ce rapport est reproduit dans son intégralité en annexe du présent document.

2. Contexte géographique et géologique

La carrière de Keramborn est située dans le département du Finistère, au sud de la commune de Dirinon et au nord du village de Kéramborn.

D'un point de vue géologique, les matériaux présents dans l'emprise du site correspondent d'une part à des schistes et d'autre part à des laves et à des tufs basiques (Figure 1).

D'après la notice explicative de la carte géologique de Le Faou à 1/50 000^e (Babin et *al.*, 1982), les laves et les tufs basiques constituent des amas stratiformes de quelques décimètres à quelques dizaines de mètres de puissance. Sur leurs marges, ces amas présentent une déformation pénétrative intense se manifestant par l'aplatissement des phénocristaux de feldspaths convertis en galettes séricito-chloriteuses couchées dans la schistosité.

Les descriptions minéralogiques mentionnées dans la notice explicative de la carte géologique (Babin et *al.*, 1982) signalent la présence de phénocristaux de plagioclases, albitisés, et de phénocristaux chloriteux correspondant à d'anciens cristaux de biotite et/ou de hornblende. Des reliques d'augite (pyroxène) sont mentionnées dans la mésostase.

Exposition aux fibres asbestiformes dans les industries extractives (Phase 3)
Environnement géologique du site

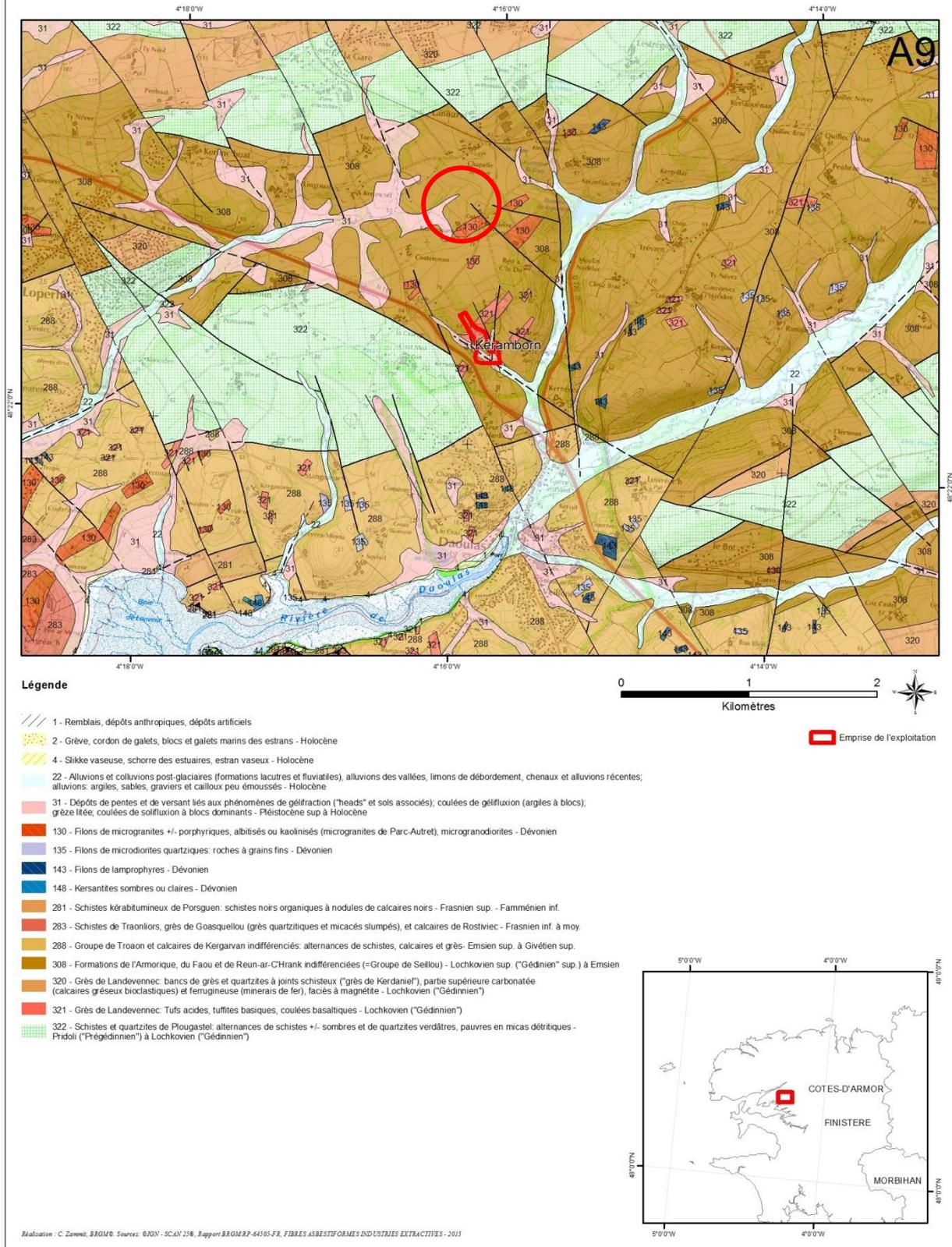


Figure 1 : Contexte géologique de la carrière de Keramborn.

3. Constat

Le rapport examiné comprend :

- la présentation de l'objet de l'étude ;
- une présentation du cadre géologique régional ;
- la présentation du plan de repérage ;
- une description des analyses réalisées à partir des échantillons prélevés sur le site ;
- les conclusions de l'étude.

Le plan de repérage a été établi par M. Vincent Chénais. Les données cartographiques acquises concernent l'ensemble du site. Deux types de roche ont été identifiés dans l'emprise de la carrière. Il s'agit d'une part de schistes flyschoides et d'autre part de roches magmatiques hypovolcaniques à volcaniques.

Les roches magmatiques constituent des sills ou des masses plus ou moins stratiformes, dispersés au sein des schistes.

Quatre sills ont été identifiés par M. Vincent Chénais dans le périmètre de la zone restant à extraire et plusieurs échantillons (6) ont été prélevés à des fins analytiques.

Les échantillons DIR454, DIR455 et DIR456 ont été prélevés par M. Vincent Chénais et transmis à la société Oolite pour être observés au microscope optique à lumière polarisée (MOLP).

Les échantillons DIR438, DIR439 et DIR441 ont été prélevés par M. Vincent Chénais et transmis au laboratoire LABOCEA pour être analysés au microscope électronique à transmission analytique (META).

Les données acquises sont annexées au rapport transmis par M. Vincent Chénais (*cf.* Annexe).

4. Diagnostic

Le plan de repérage établi par M. Vincent Chénais a permis de démontrer que les roches magmatiques suspectées de pouvoir contenir dans leur minéralogie des fibres d'actinolite correspondent à des roches volcaniques de composition intermédiaire, vraisemblablement andésitiques. Ces laves ne constituent qu'un matériau tout à fait subordonné à l'échelle du site puisque seuls quatre sills, plus ou moins étendus, ont été repérés.

Le nombre d'échantillons prélevés et analysés (6) est suffisant, compte-tenu du caractère subordonné des matériaux volcaniques dans l'emprise du site.

Les descriptions texturales et minéralogiques établies par la société Oolite pour les échantillons DIR454, DIR455 et DIR456 sont très claires et renforcées par des photographies prises à différentes échelles. La présence d'amphiboles n'a été reconnue avec certitude que dans un seul échantillon (DIR454). Ces amphiboles n'ont pas fait l'objet d'analyses chimiques et sont décrites comme correspondant probablement à des cristaux de hornblende brune partiellement déstabilisés en actinolite. La morphologie de ces amphiboles apparaît prismatique sur les photographies jointes au rapport établi par la société Oolite.

Dans les autres échantillons étudiés au microscope optique à lumière polarisée, les amphiboles n'ont pas été identifiées.

Les descriptions faites démontrent le caractère très altéré des roches volcaniques, cette altération se traduisant notamment par la déstabilisation des minéraux magmatiques (amphiboles, biotites) et par la cristallisation de minéraux du faciès schiste vert : chlorite, calcite, quartz. La croissance de ces minéraux doit être rattachée à un épisode métamorphique de basse température (< 250°C).

Les échantillons prélevés par M. Vincent Chénais, dans trois sills différents, et transmis au laboratoire LABOCEA ont chacun fait l'objet d'une analyse au microscope électronique à transmission analytique, selon la norme NF X 43-050. Aucune fibre d'amiante n'a été détectée dans ces trois échantillons. On rappellera toutefois que la norme NF X 43-050 (Janvier 1996) est une méthode mise au point dans le but de déterminer la concentration en fibres d'amiante dans les atmosphères ambiantes. Dans les fiches transmises par le laboratoire LABOCEA, les étapes de préparation des échantillons, avant analyse, sont indiquées (broyage, traitement chimique HCl) mais d'une manière très succincte. Des informations complémentaires ont été demandées au laboratoire concernant les caractéristiques des échantillons reçus, la méthodologie suivie pour prélever la fraction destinée à l'analyse (constitution des sous-échantillons) et le mode de broyage. La préparation des échantillons par le laboratoire inclut :

- une observation de l'échantillon à la loupe binoculaire ;
- le prélèvement d'une fraction représentative, visuellement, de l'échantillon, à hauteur de quelques mg ;
- le broyage de la fraction prélevée dans un mortier avec ajout d'agent chimique (acide) puis mise en solution ;
- le passage de la solution dans un bain à ultrasons puis son filtrage sur un filtre en polycarbonate de porosité 0,2 µm ;
- le dépôt d'une couche de carbone sur le filtre puis sa dissolution sur deux grilles de diamètre 3 mm ;
- l'analyse des deux grilles au microscope électronique à transmission.

5. Recommandations

Le plan de repérage établi par M. Vincent Chénais a permis de localiser avec une très grande précision les masses rocheuses correspondant à des roches volcaniques.

Les observations réalisées au microscope optique à lumière polarisée à partir de trois échantillons de roches volcaniques (à hypo-volcaniques) n'ont pas conduit à l'identification d'amphiboles fibreuses. La présence d'amphiboles à morphologie prismatique a été reconnue dans un seul échantillon.

Les caractéristiques texturales et minéralogiques des échantillons étudiés sont celles de roches peu à pas déformées et fortement recristallisées dans les conditions du faciès des schistes verts de basse température (chlorite, calcite, quartz). Les phénocristaux, automorphes, sont encore bien identifiables et dispersés dans une mésostase non déformée. L'intensité des recristallisations de basse température est responsable de la disparition presque totale des minéraux magmatiques ferromagnésiens (biotite, amphibole). Ces caractéristiques (absence de déformation, nature des minéraux secondaires) rendent au final très improbable la présence d'occurrences à actinolite fibreuse dans le gisement.

En conclusion, les données acquises et présentées dans le rapport transmis au BRGM par M. Vincent Chénais suffisent à démontrer le caractère non amiantifère des roches volcaniques identifiées dans le gisement de Kéramborn.

ANNEXE



Centre-Ouest

Direction technique et développement
146 Quai Emile Cormerais
44800 Saint Herblain
Tél : 02 40 37 76 88

Plan de repérage et analyses pétrographiques de la carrière de DIRINON, Kéramborn.



CLIENT : COLAS CENTRE OUEST	DATE : 05 DECEMBRE 2016 INDICE V1. MODIFICATION PERIMETRE V2 MODIFICATION PAGES P10 ET P14
	REDACTION : V. CHENAIS DIRECTION TECHNIQUE COLAS CENTRE OUEST

SOMMAIRE

Objet de l'étude	3
I Cadre géologique régional de la carrière	3
II Plan de repérage	5
II.1 Présentation du site	5
II.2 Faciès rencontrés	5
II.2.1 Schistes et calcaires de l'Armorique	5
II.2.2 Formations volcaniques	6
II.2.3 Recherches macroscopiques de minéralisations d'amphiboles fibreuses dans les roches volcaniques	8
III Analyse microscopiques	9
III.1 Analyses microscopiques au MOLP	9
III. Analyses microscopiques au META	9
IV Conclusions	10
 <u>ANNEXES :</u>	
Plan de repérage Echelle 1/1000 ^{ème}	12
Analyses pétrographiques MOLP de prélèvements rocheux Rapport Oolite	14
Rapport d'analyse. Détection et identification de fibres d'amiante. Rapport d'analyse LABOCEA	15

Objet de l'étude

Suite à la visite de la carrière de Dirinon (29) par le BRGM le 04 novembre 2015 dans le cadre de l'évaluation du risque d'exposition aux fibres naturelles asbestiformes, il a été demandé, par la DREAL, à COLAS Centre Ouest exploitant le site, d'établir une cartographie précise des différents faciès présents et notamment des roches susceptibles de contenir des amphiboles ou serpentines.

Le relevé géologique a été effectué le 17/05/2016. Lors de cette visite nous avons réalisé un inventaire détaillé des faciès pétrographiques avec recherche des éventuelles occurrences fibreuses. Ces relevés de terrain sur sites s'appuyant sur l'observation pétrographique à la loupe binoculaire des faciès présents ont permis la prise d'échantillons de faciès représentatifs susceptibles de contenir des amphiboles. En fonction du contexte géologique du site de Dirinon nous avons répertorié les formations volcaniques présentes dans les schistes du Dévonien.

Le plan de repérage et la prise d'échantillons ne concernent que les fronts de taille accessibles. Lors de la visite une grande partie de la fosse Nord était en eau et donc inaccessible. Seule la crête supérieure de la fosse Nord-Ouest a pu être observée.

Sur l'ensemble des échantillons prélevés, trois échantillons ont ensuite été analysés par le bureau d'étude Oolite. Les analyses pétrographiques ont été faites au Microscope Optique en Lumière Polarisée, MOLP.

Trois autres échantillons ont été examinés au Microscope Electronique en Transmission par le laboratoire LABOCEA.

Les différents prélèvements ainsi que l'ensemble des relevés géologiques sont positionnés à l'aide d'un GPS de précision pluri-métrique sur un fond de plan de l'actuelle excavation à l'échelle 1/1 000^{ème}.

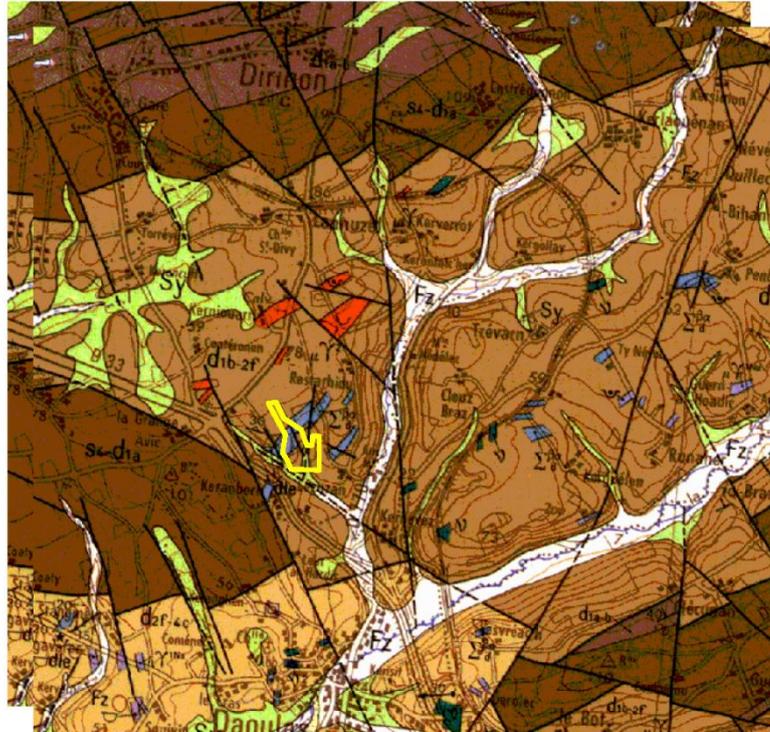
I. Cadre géologique régional de la carrière

La carte Géologique éditée par le BRGM au 1/50 000, Le Faou n°275, place la carrière du lieu-dit Keramborn dans l'unité géologique dévonienne dite « Formation des schistes et Calcaires de l'Armorique ».

Cette formation localement schisto-gréseuse présente des corps volcaniques et hypovolcaniques de puissances centimétriques à métriques décrits comme généralement stratiformes à la formation schisteuse.

Au niveau des formations volcaniques la notice géologique Le Faou décrit ces roches comme des laves et tufs diabasiques « présentant au niveau *minéralogique des phénocristaux, fantômes de biotite ou hornblende (2 à 5mm) et surtout plagioclases albitisés (5 à 10mm), dispersés dans une pâte composée de plagioclases (AN 20 à An 60) et d'augite avec quartz et chlorites secondaires* ».

Extrait carte géologique 1/50 000 source BRGM Le FAOU N°275.



Formations métamorphiques du Dévonien

-  *s4-d1 Schistes et Quartzites de Plougastel*
-  *d1b-2f Schistes et calcaires de l'Armorique*

Formations Volcaniques et Hypovolcaniques

-  $\Sigma_d^{\beta a}$ *Laves et tufs diabasiques*
- Formation filonienne acide.**

-  $\mu\gamma^2$ *Micro Granite Calco Alcalin*

-  *Périmètre carrière Dirinon Keramborn*

II. Plan de repérage

Plan de repérage Dirinon « Keramborn » 2016 V1

4

II.1 Présentation du site

La carrière est ouverte en fosse et présente un très faible développement 150m (axe nord-sud) sur 130m (axe est-ouest), et peu profonde.

Le site se présente avec une excavation principale, située plus au Nord ouverte sur un seul front de taille visible d'une hauteur de 12.50m. Cette fosse depuis la fin de l'exploitation et l'arrêt du pompage s'est remplie d'eau. Le plan d'eau est stabilisé à la cote 41.8mNGF.

Une seconde petite excavation plus au Sud avec un front de taille de 10m au plus haut et un linéaire de 100ml a également été exploitée.

La demande de modification d'exploitation prévoit de descendre le carreau de la carrière à la cote 26m NGF soit au plus haut dans la partie nord-ouest une hauteur d'exploitation de 30m et 15m dans la partie sud et est du gisement.

Depuis le rachat par Colas Centre Ouest, le volume de matériaux extraits est très faible et les granulats produits sont uniquement utilisés en remblais sur les chantiers de terrassements.

De nombreux blocs ont été stockés de façon anarchique sur le carreau de la carrière Sud. Le faible degré d'altération des matériaux, et la nature même de certains blocs, (granite plus ou moins sain...) semblent montrer que ces roches n'ont pas été extraites sur le site et sont d'origine extérieure à la carrière.

II.2 Faciès rencontrés

II.2.1 Schistes et calcaires de l'Armorique (Gedinnien supérieur et Siegenien moyen)

Au droit de la carrière les matériaux exploités sont principalement des schistes présentant localement un caractère flyschöide avec une alternance de schistes plus ou moins silteux et de niveau plus gréseux. Cette formation est très altérée dans les premiers mètres de l'exploitation de couleurs claires, beiges jaunâtres, et présente une couleur plus sombre, bleue noire, en profondeur principalement dans la partie Nord-Est de l'excavation avec des filonets de quartz et minéralisation importante notamment de pyrite. Ce faciès très fortement majoritaire dans la carrière de par son histoire géologique n'est pas propice au développement de minéraux asbestiformes.



Schistes fortement altérés se délitant en plaquettes tendres.

II.2.2 Formations volcaniques dévoniennes. Laves et tufs diabasiques.

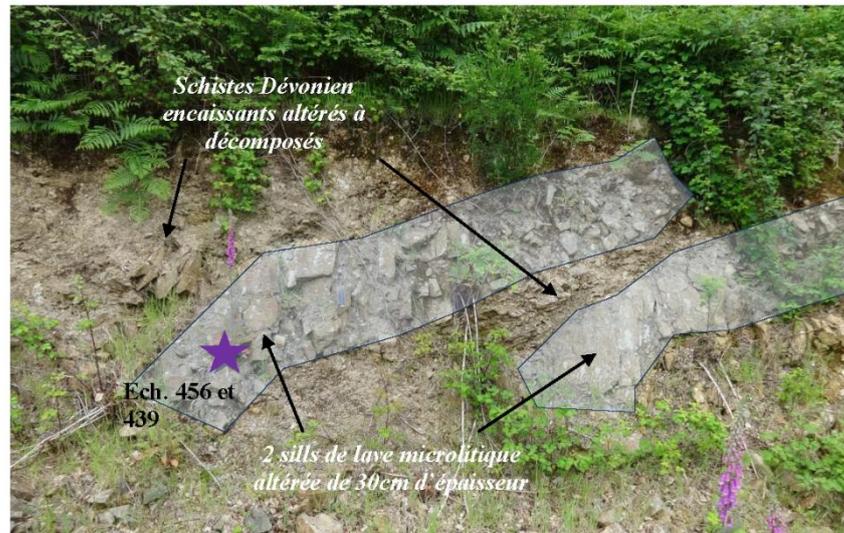
Au sein de la formation schisteuse nous avons identifié des intrusions de laves volcaniques à cassure franche et présentant une résistance nettement supérieure au faciès schisto-gréseux de la formation des Schistes d'Armorique. Cette roche se présente sous forme de sills ou d'amas stratiformes au niveau des exploitations sud et nord.

Nous avons cartographié quatre coulées volcaniques au niveau du périmètre restant à extraire. Ces roches volcaniques ont fait l'objet d'un repérage référencé avec GPS et figurent sur le plan au 1/1000^{ème} figurant en annexe 1.

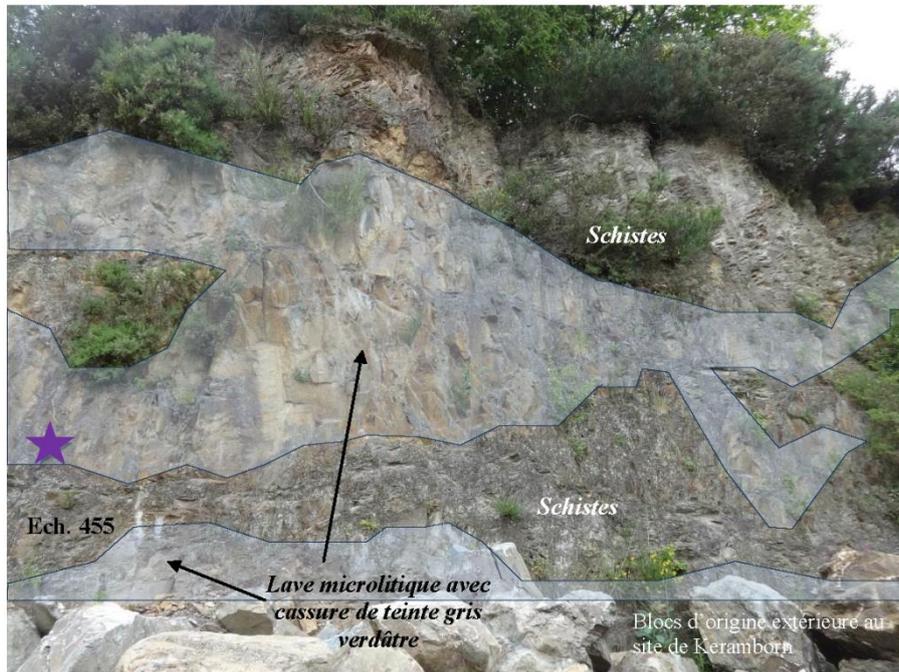
Dans un autre secteur situé au Nord Est de l'actuel périmètre nous avons repéré un affleurement de roche volcanique repère 544. Ce filon n'est pas concerné par le futur projet d'extraction.

Au niveau du repère GPS noté 541 situé en contrebas du bureau et de la bascule, les difficultés d'accès ne nous permettent pas de conclure sur la nature précise de la roche en place. L'aspect général de l'affleurement, roche massive, absence de schistosité, cassure vive semble aller dans le sens d'une roche volcanique intrusive.

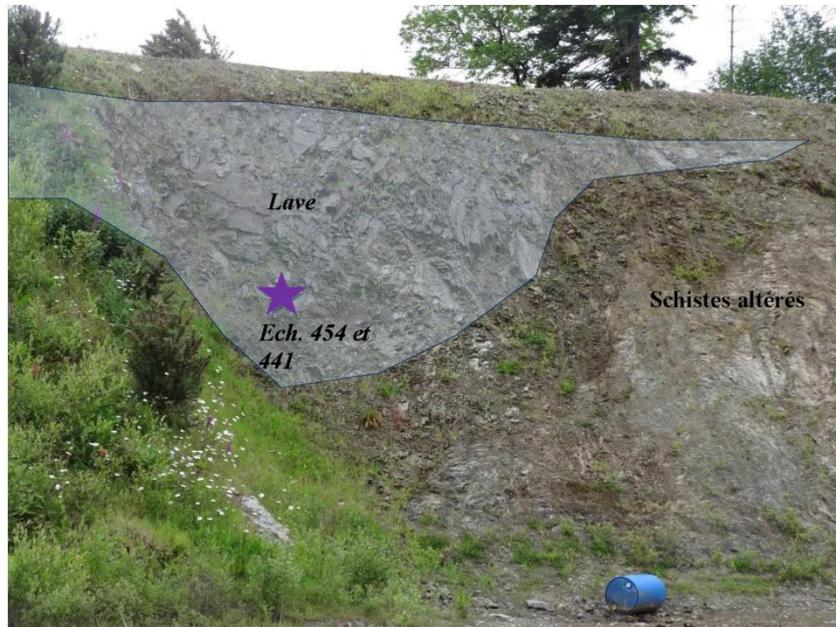
Concernant les repères 456-455-454, les roches volcaniques apparaissent interstratifiées dans les schistes. Les épaisseurs des horizons sont décimétriques pour les roches des repères 456 et 544 et présentent une épaisseur voisine de 3m pour les repères 454 et 455.



Carrière Sud. Roche volcanique interstratifiée dans les schistes. Référence échantillon 456



Carrière Sud. 2 sills volcanique avec séparés par horizon de schistes Dévonien. Référence échantillon 455

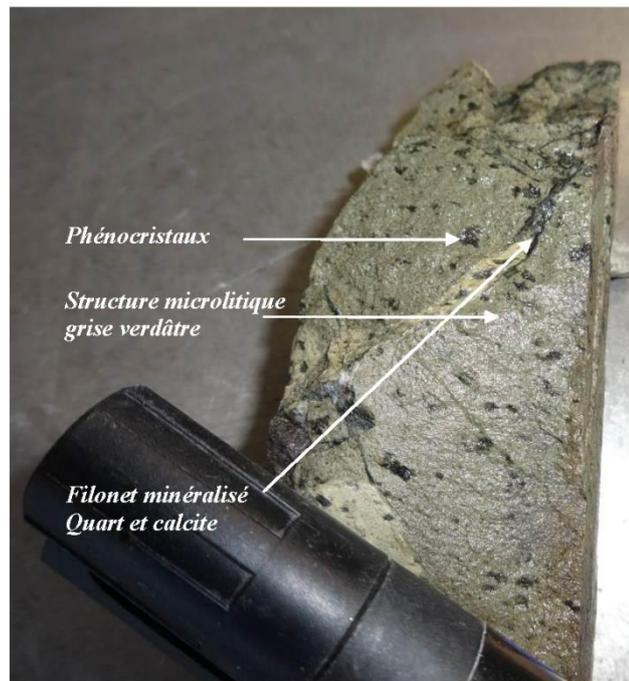


Carrière Nord. Roches volcaniques dans encaissant schisteux. Epaisseur variant entre 3m et 0.5m. Référence échantillon 454

II.2.3 Recherche macroscopique de minéralisations d'amphiboles fibreuses dans roches volcaniques.

L'analyse macroscopique des laves de Keramborn montre à l'affleurement des roches beaucoup plus massives que les schistes encaissants. La teinte est dans l'ensemble claire grise-beige à gris verdâtre selon l'altération. Les cassures de la roche présentent en général pour les faciès les plus sains des arêtes vives. Les roches volcaniques visibles sur le site présentent une texture microlitique (pâte vitreuse) avec la présence visible à l'œil de minéraux ferromagnésiens et de feldspaths

A noter également la présence de filonets associés à la fracturation et à remplissage quartz et calcite.



Echantillon roche volcanique de teinte grise-vertâtre à structure microlitique et phénocristaux ferromagnésiens et feldspaths. Référence Echantillon 455

La recherche sur le site d'occurrences fibreuses a été faite sur les fronts de taille accessibles par un examen à l'œil nu et à la loupe.

Sur les 3 zones principales des épanchements volcaniques une dizaine d'échantillons a été examinée à la loupe, cf. Annexe 1. Aucune occurrence fibreuse n'a été observée sur l'ensemble des échantillons prélevés au front de taille y compris sur les plans des diaclases affectant les coulées volcaniques.

III. Analyses microscopiques

III.1 Analyses microscopiques au MOLP.

En concertation avec le bureau d'étude Oolite ce dernier a réalisé sur trois échantillons prélevés par nos soins en carrière et représentatifs des coulées volcaniques intrusives, une analyse pétrographique en microscopie optique en lumière polarisée (MOLP). L'objectif de cette étude au MOLP était de rechercher la présence d'amphiboles fibreuses.

Le rapport du bureau d'étude Oolite figure en *annexe 2* et montre que les trois échantillons regardés en lames minces correspondent à des roches volcaniques ou hypovolcaniques (roches volcaniques de semi profondeur) de composition intermédiaire vraisemblablement andésitiques.

Sur ces échantillons les amphiboles apparaissent peu abondantes et quasi systématiquement altérées en chlorite, calcite ou opaque. Les amphiboles conservées dans les feldspaths présentent des formes aciculaires ou prismatiques jamais fibreuses.

Les filonets observés ne renferment pas d'amphiboles.

III.1. Analyses META des amphiboles.

Sur les échantillons géoréférencés 438 - 439 et 441, cf. annexe 1, une recherche et identification de fibres d'amiante a été réalisée par Microscopie Electronique en Transmission. Cette prestation a été réalisée par le laboratoire LABOCEA accrédité COFRAC. Lors de cette analyse le laboratoire vérifie sur les amphiboles détectées les critères suivants :

- Critère morphologique, rapport longueur/largeur, parallélisme et netteté des bords et l'extrémité de la fibre,
- Critère de cristallisation
- Critère d'analyse chimique par analyse de rayon X

Aucune fibre asbestiforme n'a été détectée par le laboratoire LABOCEA.

IV. Conclusions

Le plan de repérage géologique réalisé sur le site de la carrière de Dirinon (29) a permis de mettre en évidence des coulées volcaniques de roches susceptibles de renfermer des amphiboles.

Quatre de ces coulées volcaniques seront intéressées par l'extraction future de la carrière. Ces épanchements sous formes d'amas ou sills paraissent stratiformes dans l'encaissant schisteux et présentent des épaisseurs décimétriques à métriques.

Au sein des roches volcaniques, aucune occurrence macroscopique de minéraux fibreux n'a été observée dans la masse de la roche ni sur les miroirs de fractures ou dans les filonets sécants.

Au niveau de l'étude pétrographique, analyse au MOLP, il a été confirmé au sein de la masse de la roche, la présence d'amphiboles peu abondantes. Ces amphiboles, quand elles ne sont pas rétrotransformées en chlorites se présentent sous formes aciculaires à prismatiques et correspondent vraisemblablement à des hornblendes magmatiques transformées en actinolites.

L'analyse au META n'a pas détecté de fibres dans les échantillons.

Ces différentes analyses montrent que les formations volcaniques mises en place dans l'encaissant schisto-gréseux de Dirinon n'ont pas subi un métamorphisme favorable à la création de minéraux fibreux.

Saint Herblain, le 05/12/2016.



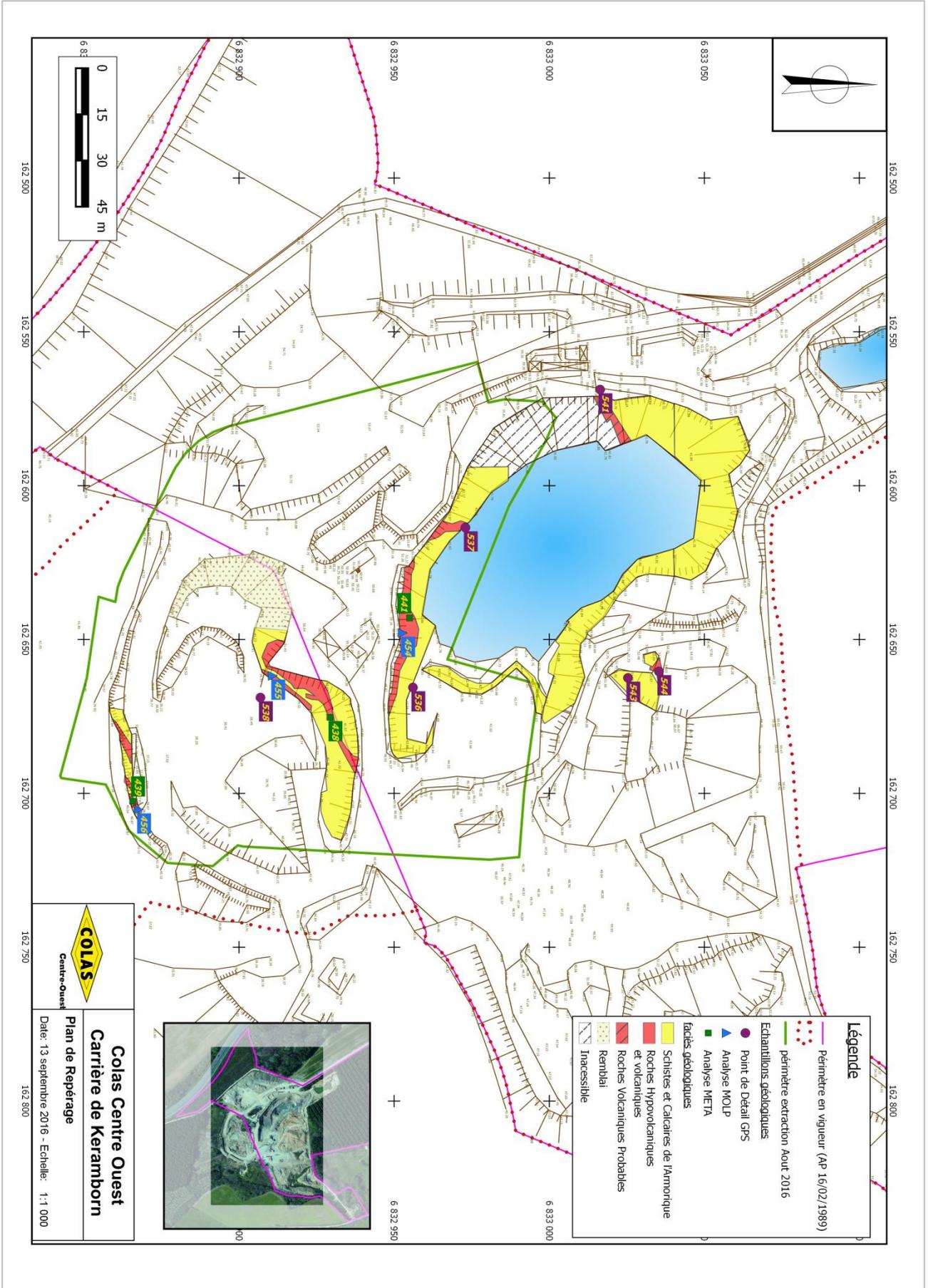
V. CHENAIS

ANNEXES

PLAN DE REPERAGE

Figure 1

Examen du plan de repérage – Carrière de Dirinon



Colas Centre Ouest
Carrière de Keramborn
 Plan de Repérage
 Date: 13 septembre 2016 - Echelle: 1:1 000



- Légende**
- perimetre extraction Aout 2016
 - perimetre en vigueur (AP 16/02/1989)
 - Echantillons géologiques
 - Point de Détail GPS
 - Analyse M.O.L.P
 - Analyse META
 - facies géologiques
 - Schistes et Calcaires de l'Armorique
 - Roches Hypovolcaniques et volcaniques
 - Roches Volcaniques Probables
 - Remblai
 - Inaccessible

**ANALYSES PETROGRAPHIQUES MOLP DE
PRELEVEMENTS ROCHEUX.
CARRIERE DIRINON (29)**

Rapport Bureau d'études OOLITE



*Expertise des objets
géologiques complexes
Hydrogéologie
Géophysique
Conseil
Recherche
Vulgarisation scientifique*

COLAS CENTRE OUEST

**ANALYSES PÉTROGRAPHIQUES D'ÉCHANTILLONS ROCHEUX
CARRIÈRE DE DIRINON (CMGO)
DIRINON (29)**

Client :	Affaire n° 2015-16
Colas Centre Ouest 146 quai Emile Cormerais 44800 Saint Herblain	Rapport : R 2015-16_V2 Date : 23 mai 2016
	Rédaction : Pascal BOUTON - Docteur en Géologie





TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	3
LISTES DES FIGURES.....	3
RÉSUMÉ	4
1. OBJET DE L'ÉTUDE	5
2. ANALYSES PÉTROGRAPHIQUES EN MOLP	5
2.1. Méthode	5
2.2. Pétrographie des échantillons étudiés	6
2.2.1. Aspect macroscopique	6
2.2.2. Faciès identifiés.....	6
2.2.3. Les amphiboles et leur morphologie.....	6
PLANCHE 1 - ÉCHANTILLON DIR454	8
PLANCHE 2 - ÉCHANTILLON DIR455	9
PLANCHE 3 - ÉCHANTILLON DIR456	10

LISTES DES FIGURES

Figure 1 – Localisation des échantillons prélevés en place : DIR454, DIR455 et DIR456 (document Colas Centre-Ouest).	7
Figure 2 – Dir454. Aspect macroscopique.....	8
Figure 3 – Dir454. Ferromagnésiens en fines baguettes remplacés par des opaques et gros ferromagnésiens fantômes remplacés par une association à chlorite, calcite et opaques.....	8
Figure 4 – Dir454. Amphiboles prismatiques au sein d'un phénocristal de feldspath. .	8
Figure 5 – Dir455. Aspect macroscopique.....	9
Figure 6 – Dir455. Fantôme de plagioclase altéré et billes de quartz polycristallin.	9
Figure 7 – Dir455. Dans le fond microlitique, ancien ferromagnésien en baguette (biotite ou amphibole ?) déstabilisé en chlorite et opaques. Noter les plages de calcite superposées aux ferromagnésiens et aux plagioclases.....	9
Figure 8 – Dir456. Aspect macroscopique.....	10
Figure 9 – Dir456. Altération du fond microcristallin.....	10
Figure 10 – Dir456. Filonnet de quartz.....	10



RÉSUMÉ

L'étude pétrographique en microscopie optique en lumière polarisée (MOLP) de trois échantillons de roches volcaniques et/ou hypovolcaniques provenant de la carrière CMGO de DIRINON (29) montre que ces roches ne contiennent pas d'occurrence fibreuse.

Les amphiboles qui étaient présentes à l'origine dans ces faciès de composition ont été en grande partie déstabilisées par la suite. Le gisement n'a pas rencontré les conditions métamorphiques favorables à la fibrogenèse.



1. OBJET DE L'ÉTUDE

Le présent rapport expose le résultat de l'étude pétrographique en microscopie optique de trois échantillons de roches provenant de la carrière CMGO de DIRINON (29).

Ces échantillons de roches hypovolcaniques et volcaniques ont été prélevés en place par Vincent Chenais, géologue de Colas Centre Ouest (Figure 1).

D'après la carte géologique 1/50 000 LE FAOU, la carrière est ouverte dans les schistes du Dévonien, lesquels renferment des sills et/ou coulées de laves et tufs diabasiques.

La notice indique dans les roches magmatiques « la présence constante de phénocristaux, fantômes de biotite ou hornblende (2 à 5 mm) et surtout plagioclases albitisés (5 à 10 mm), dispersés dans une mésostase à texture subophitique, intergranulaire ou microgranulaire, composée surtout de plagioclases (An 20 à An 60) et d'augite avec quartz et chlorites secondaires. Les paragenèses magmatiques reconstituées à partir de ces reliques semblent couvrir les domaines de composition des andésites et dacites. »

2. ANALYSES PÉTROGRAPHIQUES EN MOLP

2.1. MÉTHODE

Les échantillons ont été examinés en lumière transmise au microscope polarisant en lumière non analysée, puis analysée.

La pétrographie générale de la roche a été étudiée (texture, minéralogie), avec une attention spécifique pour les amphiboles lorsqu'elles sont présentes.

Compte tenu de l'épaisseur conventionnelle des lames minces (30 µm)¹, l'examen de la morphologie des amphiboles de faible section (< 20-30 µm) se fait préférentiellement en bordure de minéraux ou assemblages minéraux translucides (plagioclases notamment, veines quartzo-feldspathiques, feldspathiques, calcitiques...). La morphologie des amphiboles fibreuses peut également être appréciée dans les veines à amphibole dans la mesure où les fibres sont régulièrement agencées. Dans le reste de la lame, lorsque la densité des cristaux de faible diamètre est important et que l'orientation de ces prismes est variable, plusieurs cristallites peuvent être superposées dans l'épaisseur de la lame. Leur morphologie ne peut alors être évaluée convenablement en microscopie optique (le recours à la microscopie électronique est alors indispensable).

¹ Dans le cas présent, les lames observées sont des lames polies non couvertes afin de permettre, si besoin, un examen complémentaire en microscopie électronique. Elles sont un peu plus épaisses (35 µm) que les lames conventionnelles (30 µm), ce qui peut modifier sensiblement les teintes de polarisation et diminue la qualité des photographies.



2.2. PÉTROGRAPHIE DES ÉCHANTILLONS ÉTUDIÉS

La description détaillée des échantillons est fournie dans les planches.

2.2.1. Aspect macroscopique

Les échantillons montrent des roches massives, assez claires, de teinte grisâtre à gris-verdâtre, se débitant aisément en blocs à arêtes vives du fait de la fracturation. À ces fractures sont associés des filonnets blanchâtres, à calcite et/ou quartz. Les plans de cassures comportent des stries de recristallisation de ces minéraux, mais aucun indice de présence de formes minérales fibreuse.

2.2.2. Faciès identifiés

Les roches étudiées ont des textures caractéristiques de roches volcaniques ou hypovolcaniques de composition intermédiaire.

Elles montrent des phénocristaux de plagioclase et/ou de ferromagnésiens fantomatiques.

La nature initiale de ces ferromagnésiens est souvent difficilement identifiable (biotite, amphibole, pyroxène ?) car ils sont presque totalement déstabilisés en chlorite et opaques (Figure 3 ; Figure 7).

L'échantillon Dir455 expose de petites vésicules remplies de quartz (Figure 6).

Le fond microgrenu est constitué de fines lattes de plagioclase altéré, parfois de biotite chloritisée et de baguettes d'opaques.

Une importante calcitisation affecte l'ensemble des échantillons, avec le développement tardif de plages de calcite sur la trame microgrenue et les phénocristaux (Figure 7).

Les filons sécants sont remplis par de la calcite et quartz ou par le quartz seul (Figure 10). Aucune forme d'amphibole fibreuse n'y est observée.

2.2.3. Les amphiboles et leur morphologie

L'amphibole est peu abondante car elle a été en majeure partie altérée en chlorite, calcite et opaques.

Localement des cristaux prismatiques à aciculaires sont préservés dans les feldspaths, mais ils ne présentent pas de caractère fibreux. Il s'agit probablement d'anciennes hornblendes magmatiques secondairement transformées en actinolite (Figure 4).

Les filonnets tardifs ne recèlent pas d'amphibole.

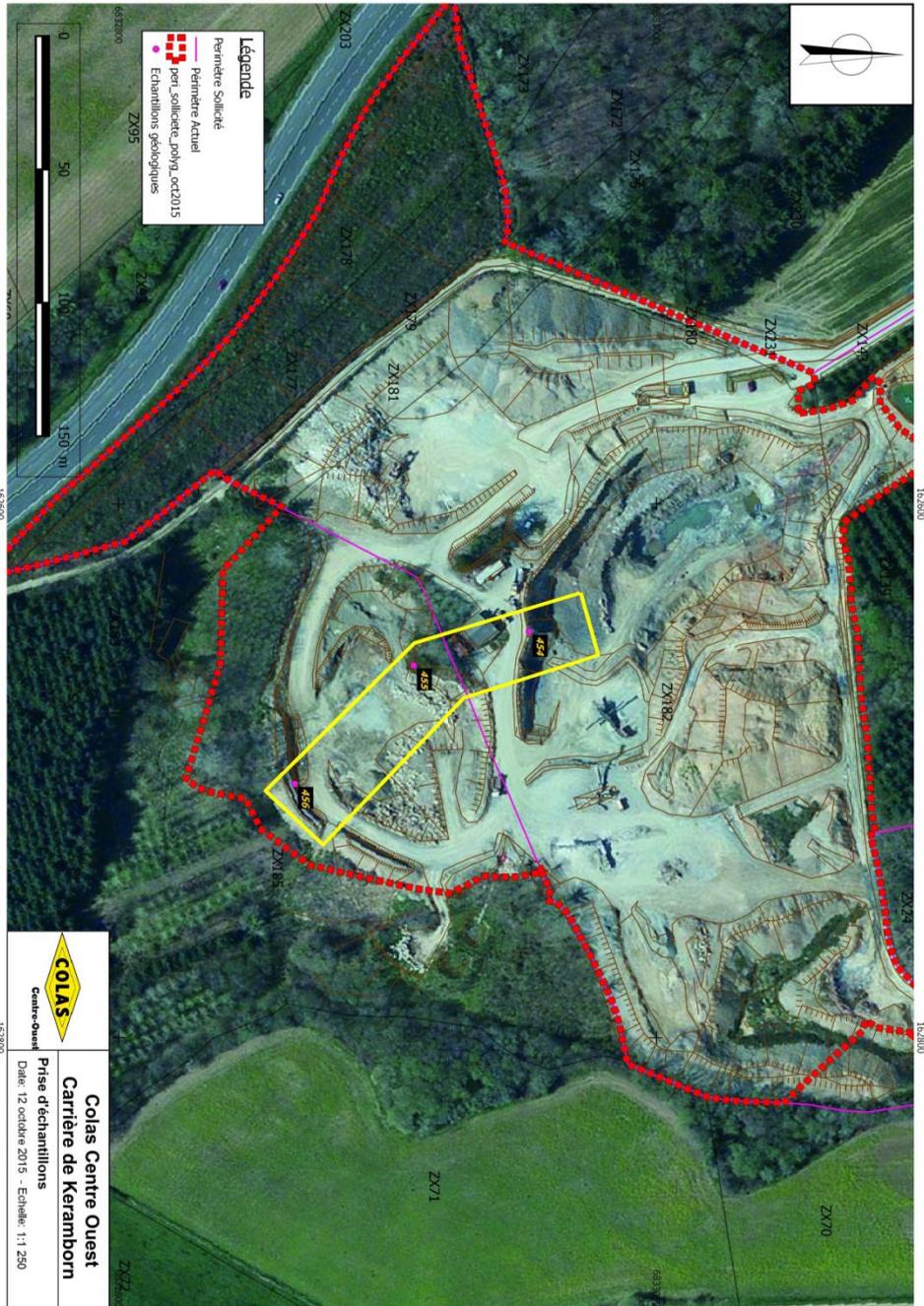


Figure 1 – Localisation des échantillons prélevés en place : DIR454, DIR455 et DIR456 (document Colas Centre-Ouest).



PLANCHE 1 - ÉCHANTILLON DIR454

Étude pétrographique au microscope optique en lumière polarisée				
Lame mince	Description macroscopique des échantillons	Aspect et localisation des fibres macroscopiques	nom faciès MOLP	
			Texture MOLP	Assemblage minéralogique MOLP
Dir454	Roche massive, gris verdâtre, assez claire, à phénocristaux automorphes de feldspath de ferromagnésiens. Filons à quartz et calcite (en partie dissoute).	Pas de fibres observées	Felsitique nombreux opaques d'anciens Filons	Phénocristaux : plagioclases en grandes lattes, ferromagnésiens fantomatiques ou remplacés par la chlorite. Biotite altérée de morphologie prismatique. Fond microcristallin à plagioclases, opaques, épidoite et calcite. Filons à quartz.
				<p>Morphologie des amphiboles dans masse de la roche</p> <p>Des amphiboles prismatiques à aciculaires sont conservées dans les plagioclases. Probablement de la hornblende brune partiellement déstabilisée en actinolite. Pas de morphologie asbestiforme observée.</p> <p>dans les filons</p> <p>Absence d'amphibole</p>

4 mm

400 µm c2.5

400 µm c2.5

100 µm c10

100 µm c10

100 µm c10

Figure 2 – Dir454. Aspect macroscopique.

Figure 3 – Dir454. Ferromagnésiens en fines baguettes remplacés par des opaques et gros ferromagnésiens fantômes remplacés par une association à chlorite, calcite et opaques.

Figure 4 – Dir454. Amphiboles prismatiques au sein d'un phénocristal de feldspath.



PLANCHE 2 - ÉCHANTILLON DIR455

Lame mince	Description macroscopique des échantillons	Aspect et localisation des fibres macroscopiques	Étude pétrographique au microscope optique en lumière polarisée				
			Texture MOLP	Assemblage minéralogique MOLP	nom faciès MOLP	Morphologie des amphiboles	
					dans masse de la roche	dans les filons	
Dir 455	Faciès massif, à rares phénocristaux noir-bleuté dans un fond microcristallin gris moyen.	Pas de fibres observées	Microclitique porphyrique à billes de quartz et phénocristaux de feldspath. Riches en mimétiques	Phénocristaux : plagioclase automorphe altéré (phylites) et ferromagnésiens remplacés par des opaques et des phylites. « Billes » de quartz polycristallin cernées d'un liseré d'opaques. Fond microcristallin à plagioclase altéré et opaques en fines baguettes. Altération en calcite et phyllite.	Lave microclitique altérée	Amphibole non identifiée	Pas de filon

<p>4 mm</p>	<p>200 µm c5 LA</p>	<p>200 µm c5 LP</p>	<p>50 µm c20 LA</p>	<p>50 µm c20 LP</p>
Figure 5 – Dir455. Aspect macroscopique.	Figure 6 – Dir455. Fantôme de plagioclase altéré et billes de quartz polycristallin.		Figure 7 – Dir455. Dans le fond microclitique, ancien ferromagnésien en baguette (boxite ou amphibole ?) déstabilisé en chlorite et opaques. Noter les plages de calcite superposées aux ferromagnésiens et aux plagioclases.	



PLANCHE 3 - ÉCHANTILLON DIR456

Étude pétrographique au microscope optique en lumière polarisée						
Lame mince	Description macroscopique des échantillons	Aspect et localisation des fibres macroscopiques	Morphologie des amphiboles			
			nom faciès MOLP	dans les filons		
Dir 456	Faciès massif, à phénocristaux noir bieué dispersés dans un fond microcristallin gris vert.	Pas de fibres observées	Texture MOLP Microlitique porphyrique avec nombreux opaques.	Assemblage minéralogique MOLP Phénocristaux : plagioclase altéré (phylites) et ferromagnésiens remplacés par des amas amorphes de quartz polycristallin. « Billes » de quartz polycristallin cernées d'un liseré d'opaques. Fond microcristallin à plagioclase altéré et opaques en fines baguettes. Altération en calcite et phyllite.	nom faciès MOLP Lave microlitique altérée	Absence d'amphibole



Figure 8 - Dir456. Aspect macroscopique.

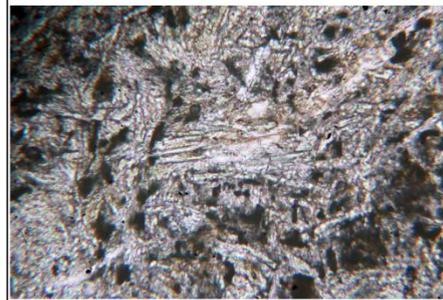


Figure 9 – Dir456. Altération du fond microcristallin.

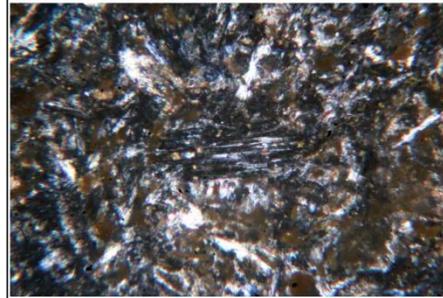


Figure 9 - Dir456. Altération du fond microcristallin.

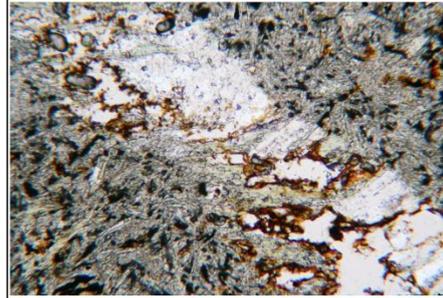


Figure 10 – Dir456. Filonnet de quartz.

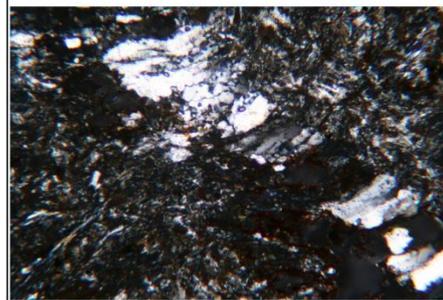


Figure 10 - Dir456. Filonnet de quartz.

**RAPPORT D'ANALYSE.
DETECTION ET IDENTIFICATION DE FIBRES
D'AMIANTE (META)**

LABORATOIRE LABOCEA



Rapport d'analyse

Version n°1 du 13/10/2015

Page : 1/3



N° Dossier : 15101204075301

Date de réception : 12/10/2015-Site de Quimper

Client : COLAS CENTRE OUEST

Référence : 2164166 Dirinon

Site de prélèvement :

COLAS CENTRE OUEST

146 Quai Emile Cormerais

BP 50235

44815 ST HERBLAIN CEDEX

Point de prélèvement : Carrière Dirinon GPS 438

date de prélèvement : 05/10/2015

Préleveur : CHENAIS Vincent

Nature de l'échantillon : Roche

Couleur :

Couches à analyser :

Référence : 2164166 Dirinon

Aspect :

Ech 1 : N.T 424057 - PLS-15-1368

Date de début d'analyse : 12/10/2015

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats
Amiante dans les matériaux			
DETECTION ET IDENTIFICATION DE FIBRES D'AMIANTE			
Fibres d'amiante	META	NF X 43-050	non détectées
Date d'analyse			13/10/2015
OBSERVATION			
Description			roche orange et noire
Aspect visuel de l'échantillon			non fibreux
PREPARATION DE L'ECHANTILLON			
Traitement mécanique de l'échantillon			broyage
Traitement chimique de l'échantillon			HCl
Traitement thermique de l'échantillon			Non
Nombre de grilles réalisées			2

Commentaire :

Copie à :

LABOCEA ENV-HYG - Site Quimper

Validation scientifique par :

DALBIES AUDE Responsable Technique

Validation administrative par :

Aude DALBIES Responsable Technique

Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

(ec) = en cours d'analyse - N/A = non analysé - NI = non interprétable.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par symbole miniaturisé.

Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse.



G.I.P LABOCEA
 7 rue du sabot - CS 30054 - Zoopole - 22440 PLOUFRAGAN - Tél : 02 96 01 37 22 - Fax 02 96 01 37 50
 22, avenue Plage des Gueux - CS 13031 - 29334 QUIMPER CEDEX - Tél : 02 98 10 28 88 - Fax 02 98 10 28 60
 120, avenue Alexis de Rochon BP 52 - CS 10052 - 29280 PLOUZANE - Tél : 02 98 34 11 00 - Fax : 02 98 34 11 01
 contact@laboce.fr - site internet : laboce.fr



Rapport d'analyse

Version n°1 du 13/10/2015

Page : 2/3



Accréditation
n° 1-1828
Forées
disponibles sur
WWW.cofrac.fr

N° Dossier : 15101204075301

Client : COLAS CENTRE OUEST

Point de prélèvement : Carrière Dirinon GPS 439

date de prélèvement : 05/10/2015

Préleveur : CHENAIS Vincent

Nature de l'échantillon : Roche

Couleur :

Couches à analyser :

Référence : 2164166 Dirinon

Aspect :

Ech 1 : N.T 424058 - PLS 15 1369

Date de début d'analyse : 12/10/2015

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats
Amiante dans les matériaux DETECTION ET IDENTIFICATION DE FIBRES D'AMIANTE			
Fibres d'amiante	META	NF X 43-050	non détectées
Date d'analyse			13/10/2015
OBSERVATION			
Description			roche grise
Aspect visuel de l'échantillon			non fibreux
PREPARATION DE L'ECHANTILLON			
Traitement mécanique de l'échantillon			broyage
Traitement chimique de l'échantillon			HCl
Traitement thermique de l'échantillon			Non
Nombre de grilles réalisées			2

Commentaire :

Copie à :

LABOCEA ENV-HYG - Site Quimper

Validation scientifique par :

DALBIES AUDE Responsable Technique

Validation administrative par :

Aude DALBIES Responsable Technique

Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

(ec) = en cours d'analyse - N/A = non analysé - NI = non interprétable.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par symbole miniaturisé. Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse.



Rapport d'analyse

Version n°1 du 13/10/2015

Page : 3/3



N° Dossier : 15101204075301

Client : COLAS CENTRE OUEST

Point de prélèvement : Carrière Dirinon GPS 441

date de prélèvement : 05/10/2015

Préleveur : CHENAIS Vincent

Nature de l'échantillon : Roche

Couleur :

Couches à analyser :

Référence : 2164166 Dirinon

Aspect :

Ech 1 : N.T 424059 - PLS 15 1371

Date de début d'analyse : 12/10/2015

Paramètres	Méthodes	Normes	Résultats
Amiante dans les matériaux DETECTION ET IDENTIFICATION DE FIBRES D'AMIANTE			
Fibres d'amiante	META	NF X 43-050	non détectées
Date d'analyse			13/10/2015
OBSERVATION			
Description			roche grise et noire
Aspect visuel de l'échantillon			non fibreux
PREPARATION DE L'ECHANTILLON			
Traitement mécanique de l'échantillon			broyage
Traitement chimique de l'échantillon			HCl
Traitement thermique de l'échantillon			Non
Nombre de grilles réalisées			2

Commentaire :

Copie à :

LABOCEA ENV-HYG - Site Quimper

Validation scientifique par :

DALBIES AUDE Responsable Technique

Validation administrative par :

Aude DALBIES Responsable Technique

Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

(ec) = en cours d'analyse - N/A = non analysé - NI = non interprétable.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par symbole miniaturisé. Ce rapport d'analyse ne concerne que les produits soumis à analyse.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
Direction des Géoressources
3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France
Tel. 02 38 64 34 34