

## 18. ETUDE DE DANGERS

**Carrière de Ruvernison  
Communes de PLEYBER-CHRIST  
et SAINT-THEGONNEC LOC -EGUINER (29)**



**Dossier de demande d'autorisation environnementale**

---

Article R181 du Code de l'Environnement

**ETUDE DE DANGERS**

Dossier réalisé en collaboration avec :



Référence : R138--dangers-oct2020

<b>1.</b>	<b>Introduction et cadre réglementaire</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Présentation de l'installation et de son contexte environnemental</b>	<b>4</b>
2.1.	L'installation et son fonctionnement	4
2.1.1.	Présentation générale	4
2.1.2.	Localisation et emprise	5
2.1.3.	Nature et fonctionnement de l'installation	6
2.2.	Contexte environnemental	7
2.2.1.	L'habitat	7
2.2.2.	Les voix de circulation	9
2.2.3.	Les activités industrielles/ICPE périphériques	10
2.3.	Organisation de la sécurité sur le site	11
2.3.1.	Mesures générale de prévention	11
2.3.2.	Mesures relatives aux entreprises extérieures	11
2.3.3.	La formation du personnel	12
2.3.4.	Moyen d'intervention	12
<b>3.</b>	<b>Etudes des dangers potentiels</b>	<b>14</b>
3.1.	Les dangers potentiels de l'exploitation	14
3.1.1.	Les dangers internes	14
3.1.2.	Les dangers externes	15
3.2.	Retour d'expérience : Accidentologie	15
3.2.1.	Analyse de l'accidentologie interne	15
3.2.2.	Analyse de l'Accidentologie – données du BARPI	15
<b>4.</b>	<b>Analyse des risques</b>	<b>17</b>
4.1.	Evaluation réglementaire des probabilités d'occurrence, cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents	17
4.1.1.	Probabilité d'occurrence	17
4.1.2.	Cinétique	18
4.1.3.	Effets et gravité	18
4.2.	Matrice de criticité	19
4.3.	Analyse des risques de l'exploitation	20
<b>5.</b>	<b>Conclusion de l'analyse des risques</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>39</b>
<b>7.</b>	<b>Resumé non technique de l'étude de dangers</b>	<b>40</b>
7.1.	Cadre réglementaire et contenu de l'étude de dangers	40
7.2.	Identification des dangers	40
7.3.	Mesures de limitation des risques	42
7.4.	Analyse des risques	47

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 : Répartition de l'habitat dans un rayon de 300 m autour du projet	8
Fig. 2 : Consignes de sécurité affichées à l'entrée de la carrière de Ruvernison	11
Fig. 3 : Liste des secouristes CMGO par carrières	13
Fig. 4 : Echelle de probabilité d'occurrence annuelle d'un phénomène dangereux - Annexe 1 de l'arrêté du 29/09/2005	17
Fig. 5 : Échelle d'appréciation des niveaux de gravité des effets sur les enjeux humains d'un accident majeur	18
Fig. 6 : Matrice de criticité	19
Fig. 7 : Incidence du projet dans le secteur de la tranchée SNCF – Extrait étude SOLUSOL	21
Fig. 8 : Conclusions de l'étude SOLUSOL	22
Fig. 9 : Profil d'exploitation recommandé par SOLUSOL	23
Fig. 10 : Coupes topographiques entre la carrière et la voie SNCF	24
Fig. 11 : Plan de localisation des coupes topographiques	25
Fig. 12 : Vue sur un bassin de décantation de la carrière	27
Fig. 13 : Vue sur les bassins à boues de l'unité de neutralisation de l'acidité des eaux d'exhaure	27
Fig. 14 : Descriptif des travaux envisagés sur les VC n°1 et 13	30
Fig. 15 : Plan de circulation et panneau de consignes aux transporteurs affichés à l'entrée de la carrière	30
Fig. 16 : Conclusion générale de l'étude EGIDE	32
Fig. 17 : Conclusion des risques vis-à-vis de la voie SNCF	33
Fig. 18 : Plan de définition des dangers	37
Fig. 19 : Plan de limitation des dangers	38
Fig. 20 : Plan de définition des dangers	45
Fig. 21 : Plan de limitation des dangers	46

## TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 Etude de stabilité - SOLUSOL	50
ANNEXE 2 Etude de Projections -EGIDE	80
ANNEXE 3 Etude des niveaux vibratoires issus des tirs de mines - CMGO	128
Annexe 4 : fiches de données sécurité des réactifs utilisés pour la neutralisation de l'acidité des eaux	241

## 1. INTRODUCTION ET CADRE REGLEMENTAIRE

L'étude de dangers est un document technique qui caractérise les risques et qui permet de mettre en lumière l'identification des scénarios d'accidents majeurs et la performance des mesures de maîtrise des risques. Il est demandé par l'article L. 181-25 du Code de l'Environnement :

*« Le demandeur fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.*

*Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation.*

*En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite.*

*Elle définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. ».*

L'arrêté du 29 septembre 2005 s'applique à l'élaboration des études de dangers pour l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation

L'article D.181-15-2-III du Code de l'Environnement précise que :

*«L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.*

*Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.*

*Cette étude précise, notamment, la nature et l'organisation des moyens de secours dont le pétitionnaire dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. [...]*

*L'étude comporte, notamment, un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs. [...]* ».

La présente étude de danger s'articule de la manière suivante :

- Présentation de l'installation et de son contexte environnemental
- Etudes des dangers potentiels
- Analyse des risques
- Conclusion de l'analyse des risques
- Bibliographie
- Résumé non technique de l'étude de dangers

## 2. PRESENTATION DE L'INSTALLATION ET DE SON CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

### 2.1. L'INSTALLATION ET SON FONCTIONNEMENT

#### 2.1.1. PRESENTATION GENERALE

La Société CMGO est autorisée par Arrêté Préfectoral en date du 28 juillet 2016 à exploiter une carrière de granite, au lieu-dit « Ruvernison », sur le territoire des communes de Pleyber-Christ et Saint-Thégonnec Loc-Eguiner (29) pour :

- une durée allant jusqu'au 29 juin 2020,
- une superficie de 13 ha 29 a,
- une production maximale de 200 000 t/an,
- une installation de traitement des matériaux d'une puissance de 1060 kW,
- l'accueil de déchets inertes extérieurs sur le site de la carrière (60 000 t/an).

La Société CMGO souhaite désormais solliciter une nouvelle demande d'autorisation environnementale (DAE) pour ce site avec en particulier :

- une modification du périmètre de la carrière, comprenant notamment une extension d'environ 19,53 ha (dont environ 1ha en régularisation),
- l'augmentation de la production maximale envisagée de 200 000 t/an à 450 000 t/an,
- une prolongation de la durée d'exploitation autorisée (30 années à compter du futur Arrêté),
- l'approfondissement de l'excavation (40 m NGF au lieu de 60 m NGF),
- le redimensionnement et l'augmentation de la puissance totale de l'installation de traitement existante par l'ajout d'une unité de lavage et d'un groupe de concassage-criblage mobile,
- l'accueil et le recyclage de déchets inertes (matériaux de terrassement et de démolition issus de chantiers du BTP) provenant de l'extérieur du site,
- l'augmentation de la surface consacrée au transit de matériaux.

### 2.1.2. LOCALISATION ET EMPRISE

Carte IGN au 1/25000	06160T Morlaix
Département	Finistère (29)
Arrondissement	Morlaix
Intercommunalité	<b>Pays de Morlaix</b> pour Pleyber-Christ et <b>Morlaix Communauté</b> pour Saint-Thégonnec Loc-Eguiner
Communes	Pleyber-Christ et Saint-Thégonnec Loc-Eguiner
Code INSEE	Pleyber-Christ : 29 163 Saint-Thégonnec Loc-Eguiner :29 266
Lieu-dit	Ruvernison
Coordonnées générales du projet (projection RGF93)	X = 190 211 à 191 065 m Y = 6 843 980 à 6 844 862 m
Localisation sur la commune	La carrière du Ruvernison est localisée à l'Ouest de la commune de Pleyber-Christ et les terrains sollicités en extension s'étendent vers l'Ouest sur la commune limitrophe de Saint-Thégonnec Loc-Eguiner.
Accès	L'accès à la carrière s'effectue par la RD n°712 puis en empruntant la voie communale n°1 au niveau du Vallon du Pont en direction du Bourg de Pleyber-Christ. Avant le lieu-dit «Goas ar Guib», les camions prennent la VC n°13 vers le Sud en direction de la carrière de Ruvernison.

**Le projet présenté par la Société CMGO comprend ainsi :**

- **Un renouvellement pour une emprise de 132 961 m<sup>2</sup>**
- **Une régularisation pour une emprise de 9 218 m<sup>2</sup>**
- **Une extension pour une emprise de 186 314 m<sup>2</sup>**

**portant ainsi l'emprise totale du site à une superficie de 328 493 m<sup>2</sup>.**

L'exploitation de la carrière de Ruvernison s'effectue de la manière suivante :

Après décapage des terrains, l'extraction de ces matériaux est réalisée selon les étapes suivantes :

- Foration des trous de mines à l'aide d'une foreuse,
- Abattage par tir de mines (explosifs),
- Reprise des matériaux par pelle mécanique,
- Transport des matériaux abattus jusqu'aux installations primaire de concassage-criblage par dumpers,
- Alimentation des installations fixes secondaire et tertiaire par convoyeurs,
- Reprise des matériaux par dumper jusqu'à la plate-forme de stockage,
- Une chargeuse alimente les camions clients sur la plate-forme de stockage.

La hauteur des fronts d'extraction reste inférieure ou égale à 15 mètres.

Les fronts sont espacés au minimum de 13 mètres en cours d'exploitation. Les banquettes sont ensuite réduites à une largeur minimale de 7.5 mètres lorsque les fronts ont atteint leur extension maximale.

A noter que les nouvelles pistes créées éviteront les fronts Nord.

Dans le cadre de ce projet, la société CMGO souhaite rajouter :

- un groupe mobile de concassage de type lokotrack LT 110,
- un groupe de criblage de type METSO ST 358,
- une unité de lavage des granulats.

Actuellement le site fonctionne en période diurne, entre 7h et 21h, hors dimanches et jours fériés.

Dans le cadre de ce projet la carrière continuera de fonctionner selon ces mêmes horaires.

L'activité liée à la commercialisation et la livraison des matériaux se déroulera selon l'intervalle 8h00-17h30.

Pour des chantiers exceptionnels, l'activité pourra également avoir lieu ponctuellement en dehors de ces horaires, quelques jours par an.



## 2.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

### 2.2.1. L'HABITAT

Un inventaire du patrimoine bâti autour du projet a été réalisé par IGC Environnement le 6 mars 2018. Les habitations les plus proches identifiées sont présentées dans le tableau suivant et le plan joint en page suivante.

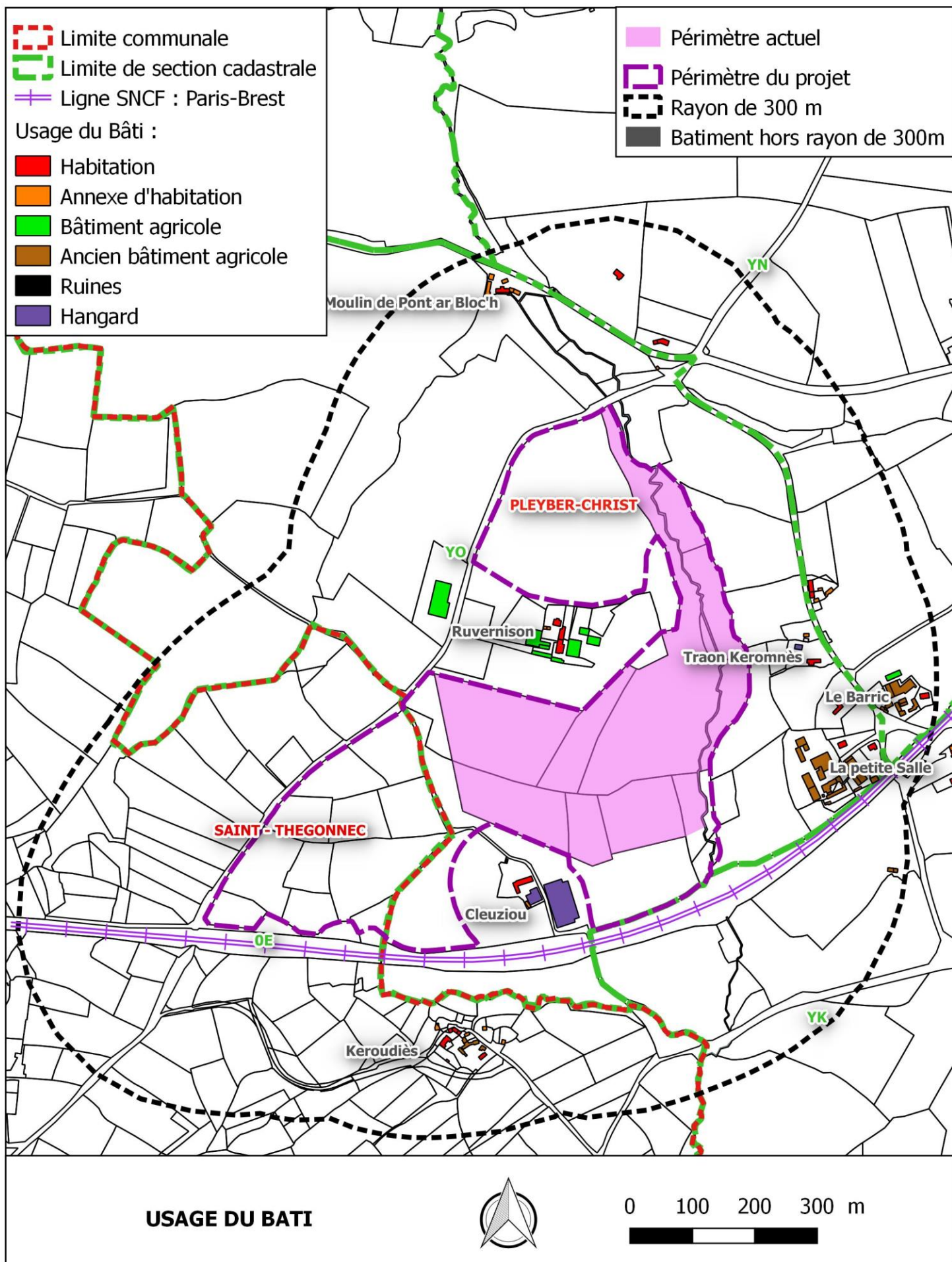
Lieu-dit	Nombre d'habitation	Distance au périmètre sollicité (m)	Direction Vis-à-vis du projet
Ruvernison	2	35	Nord, Sud et Est
Cleuziou	1	65	Sud
Traon Keromnès	3	100	Est
Pont Ar Bloc'h	2	130	Nord
La Salle	3	135	Est
Keroudies	3	143	Sud
Le Moulin de Pont Ar Bloc'h	1	240	Nord
Le Barric	1	270	Est

Il n'existe aucune habitation dans les 300 m à l'Ouest du projet. Le hameau le plus proche dans cette direction est celui de Pen ar Vern situé à 480 m au Sud-Ouest des limites de l'extension.

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	3
100 à 200 m	8
200 à 300 m	5
<b>Total 0-300 m</b>	<b>16</b>

La carte page suivante reprend la localisation et l'usage du bâti périphérique.



## **2.2.2. LES VOIX DE CIRCULATION**

L'accès à la carrière s'effectue par la RD n°712 puis en empruntant la voie communale n°1 au niveau du Vallon du Pont en direction du Bourg de Pleyber-Christ. Avant le lieu-dit «Goas ar Guib», les camions prennent la VC n°13 vers le Sud en direction de la carrière de Ruvernison.

Le futur trafic routier issu de la carrière de Ruvernison est présenté ci-après :

### **- Production moyenne sollicitée :**

- les camions transportant ces matériaux reçoivent en moyenne une charge de 23 tonnes,
- l'activité du site se répartit sur environ 220 jours par an,
- le double-fret permet de réduire d'environ 50% le nombre de camions dédié à l'apport de matériaux de négoce ou de matériaux inertes.

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

- une moyenne de  $60\,000\text{ t} \times 50\% / 23\text{ tonnes} / 220\text{ jours} + 400\,000 / 23\text{ tonnes} / 220\text{ jours}$

**=85 camions / jour en moyenne ou 170 passages (aller et retour) /jour.**

### **-Production maximale sollicitée :**

- les camions transportant ces matériaux reçoivent en moyenne une charge de 23 tonnes,
- l'activité du site se répartit sur environ 220 jours par an,
- le double-fret permet de réduire d'environ 50% le nombre de camions dédié à l'apport de matériaux de négoce ou de matériaux inertes.

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

- un maximum de  $60\,000\text{ t} \times 50\% / 23\text{ tonnes} / 220\text{ jours} + 450\,000 / 23\text{ tonnes} / 220\text{ jours}$

**=95 camions / jour au maximum 190 passages (aller et retour) /jour**

**Le nombre de camions issu de la carrière qui transiteront sur les VC n°13, VC n°1 et RD n° 712 sera de 85 camions / jour en moyenne et 95 camions / jour au maximum.**

**En reprenant les données de répartition on peut s'attendre à la tendance suivante :**

- **70 % des camions vont vers la RD712 vers l'Est :**
  - **Dont 62 % vers RD 785 – Morlaix > soit 53 camions / jour ou 106 passages /jour en moyenne et 59 camions / jour ou 118 passages /jour au maximum,**
  - **Dont 8% vers RD 785 – Monts d'Arrée > soit 7 camions / jour ou 14 passages /jour en moyenne et 7.5 camions / jour ou 15 passages /jour au maximum,**
- **30 % des camions vont vers la RD712 vers St Thégonnec.> soit 25 camions / jour ou 50 passages / jour en moyenne et 28.5 camions / jour ou 57 passages /jour au maximum.**

**Sur la RD n°712 la part du trafic liée à la carrière constituera entre 9.7 et 11% du trafic global. La part du trafic poids lourds sur cet axe n'est cependant pas connu.**

**Le trafic futur associé à l'exploitation de la carrière de Ruvernison restera faible à modéré sur la RD n°785 avec au maximum 1,9 % du trafic total et 19 % du trafic des poids lourds.**

Ces routes départementales sont suffisamment dimensionnées pour supporter ce flux de camions.

De plus les aménagements de réfection et de redimensionnement de portions des VC n °1 et 13 permettront de réduire les effets du trafic de la carrière sur ces voies communales.

### **2.2.3. LES ACTIVITES INDUSTRIELLES/ICPE PERIPHERIQUES**

L'ensemble de ces ICPE est très majoritairement dédié aux activités agricoles et en particulier aux élevages de cochons, volailles et bovins. En particulier, on notera l'absence d'autres sites de carrières sur les communes de Pleyber-Christ et St-Thégonnec-Loc-Eguinner. Les exploitations agricoles ICPE les plus proches du projet sont situées à plus de 500 m au Sud il s'agit des exploitations :

- SCEA Jezequel et SCEA de Kergrenn,
- EARL de la Villeneuve,
- Yves Caroff.

Hors exploitations agricoles, l'installation classée recensée la plus proches du projet concerne :

- L'installation de collecte et traitement de déchets (rubriques ICPE 2710 1b et 2b et 2791-1) de la Morlaix Communauté situé à 1.3 km à l'Est de la carrière.

Il existe un autre site de stockage de déchets inertes situé au lieu-dit Kergalan sur la commune de Saint-Thégonnec, exploité par la société CRENN TRAVAUX PUBLICS et autorisé par Arrêté Préfectoral en date du 4 novembre 2016.

**Etant donné la distance importante (> 1000m) séparant les trois activités (carrière, centre de collecte et traitement des déchets et ISDI), les impacts cumulés relatifs aux bruits, aux poussières et aux trafics seront très faibles voir négligeables.**

## 2.3. ORGANISATION DE LA SECURITE SUR LE SITE

Plusieurs règles de sécurité sont mises œuvre sur la carrière afin de réduire les risques d'incidents ou d'accidents.

### 2.3.1. MESURES GENERALE DE PREVENTION

Les mesures générales de prévention appliquées sur la carrière reposent sur :

- l'interdiction d'accès au site en dehors des heures de travail,
- le port obligatoire des Equipements de Protection Individuelle (chaussure de sécurité, casques, lunettes, gilet fluorescent).



Fig. 2 : Consignes de sécurité affichées à l'entrée de la carrière de Ruvernison

De plus, si un employé est amené à effectuer une tâche de manière isolée : la mise à disposition pour chaque opérateur d'un Dispositif Travailleur Isolé (DTI).

### 2.3.2. MESURES RELATIVES AUX ENTREPRISES EXTERIEURES

La société CMGO, fait signer pour tout opérateur d'une entreprise extérieure amené à intervenir sur la carrière, un plan de prévention annuel. Ce dernier s'articule autour des paragraphes suivants :

- L'organisation des secours,
- Les formations, qualifications, autorisations, habilitations et aptitudes médicales,
- Les moyens matériels mis à disposition de l'entreprise extérieure,
- Les risques particuliers liés à l'entreprise extérieure,
- Les observations concernant la protection de l'environnement,
- Les engagements.

### **2.3.3. LA FORMATION DU PERSONNEL**

L'ensemble du personnel de la carrière connaît :

- les mesures de sécurité, les consignes d'exploitation et les prescriptions,
- les mesures à prendre en cas d'incident ou d'accident.

La sécurité sur le site est placée sous l'autorité du responsable d'exploitation. En cas d'incident, les consignes générales d'intervention sont mises en application. Elles indiquent notamment :

- les matériels d'extinction Incendie,
- les protocoles à suivre en cas d'accident ainsi que les personnes à prévenir,
- les points d'arrêt d'urgence des installations (arrêt coup de poing).

### **2.3.4. MOYEN D'INTERVENTION**

En cas de sinistre, la procédure d'intervention mise en œuvre au sein de l'entreprise sera évolutive et adaptée à l'ampleur des dégâts et aux risques encourus.

Si la nature et la gravité du sinistre nécessitent des moyens d'intervention technique ou de secours extérieurs, il sera fait appel au Centre Départemental de Secours (en composant le 18) qui déploiera les moyens d'intervention adaptés.

De manière générale la procédure d'intervention lors d'un sinistre sur le site peut être décrite par les phases successives suivantes :

- Arrêt si possible de la source à l'origine de l'incident (installations, engins...) par l'opérateur,
- Information de l'ensemble du personnel d'exploitation et des intervenants extérieurs,
- Mise en œuvre des moyens internes d'intervention, visant à réduire le développement d'un sinistre et sa propagation.
- Appel des moyens d'intervention et de secours extérieurs (si la gravité du sinistre l'exige et met en péril la sécurité du personnel d'exploitation).
- Délimitation d'un périmètre de sécurité (bouclage du site ou des abords, dans l'attente des secours extérieurs).
- Information du voisinage et de toute personne, service d'Etat (DREAL...), ou autre (mairie...), susceptibles d'être concernés par le sinistre et sa gravité.

Pour information, plusieurs salariés de la société CMGO susceptibles d'intervenir sur le site, ont leur diplôme de Sauveteur Secouriste au Travail (SST). Le Sauveteur Secouriste du Travail porte les premiers secours à toute victime d'un accident de travail ou d'un malaise mais est également acteur de la prévention au sein de l'entreprise. La formation de SST permet de:

- maîtriser la conduite à tenir et les gestes de premiers secours (mettre en sécurité la personne accidentée, réagir face à un saignement ou un étouffement, utiliser un défibrillateur...),
- savoir qui et comment alerter dans l'entreprise ou à l'extérieur de l'entreprise,
- repérer les situations dangereuses dans son entreprise et savoir à qui et comment relayer ces informations dans l'entreprise,
- participer éventuellement à la mise en œuvre d'actions de prévention et de protection.

La liste des secouristes de la société CMGO par carrières est affichée à l'entrée du bureau de la carrière de Ruvernison (cf. photographie page suivante).


 <b>LISTES DES SECOURISTES</b>	
Carrière de CAST	CARIOU Cassandra
Carrière de CAST	LE BLEIS Fabienne
Carrière de CAST	COADER Jean-Yves
Carrière de CAST	DEBELHOIR Marc
Carrière de CAST	FLOCH Gilles
Carrière de CAST	GARIN Lionel
Carrière de CAST	ROLLAND Sébastien
Carrière de CAST	ARNASSALOM Janus Gabriel
Carrière de TREGLAMUS	GODEFROY Didier
Carrière de MANTALLOT	GODEFROY Didier
Carrière de PLOUEC DU TRIEUX	GODEFROY Didier
Carrière de PLOUEC DU TRIEUX	NICOLAS Daniel
Carrière de PLOUEC DU TRIEUX	GUILLAUME Nicolas
Carrière de PLEYBER CHRIST	ROBINE fabien
Carrière de PLEYBER CHRIST	SANTERRE Kevin
Carrière de PLEYBER CHRIST	CUDENNEC Alain
Carrière de la CROIX-GIBAT	FEGER Romuald
Carrière de la CROIX-GIBAT	CONNAN Hervé
Carrière de PLOURAY	LE COZE François
Bureau PLOUMAGOAR	LE MERLE Stéphanie

Fig. 3 : Liste des secouristes CMGO par carrières

### 3. ETUDES DES DANGERS POTENTIELS

#### 3.1. LES DANGERS POTENTIELS DE L'EXPLOITATION

##### 3.1.1. LES DANGERS INTERNES

Les dangers d'origine interne existants sur un site de carrière sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Dangers potentiels d'origine interne	Lieux	Causes
<b>Risque d'effondrement et chute lié à la présence d'excavation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sommets des fronts de taille,</li> <li>✓ Sommet du terril,</li> <li>✓ Pistes,</li> <li>✓ Abords de zones de remblais,</li> <li>✓ Merlon, talus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Affaissement de terrain, éboulement,</li> <li>✓ Inattention,</li> <li>✓ Anomalie de tirs mines,</li> <li>✓ Conditions climatiques : pluie, verglas, neige, vent, brouillard.</li> </ul>
<b>Risque d'effondrement de structure (installations de traitement)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Installations de traitement fixes et mobiles des matériaux,</li> <li>✓ Installations de traitement des eaux,</li> <li>✓ Bureau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Défaut de construction,</li> <li>✓ Affaissement de terrain,</li> <li>✓ Conditions climatiques : pluie, verglas, neige, vent,</li> <li>✓ Risques naturels : foudre, tremblement de terre.</li> </ul>
<b>Risque de noyade ou d'enlèvement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bassins de décantation,</li> <li>✓ Bassin à boues,</li> <li>✓ Bassins de fond de fouille.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inattention,</li> <li>✓ Affaissement de terrain.</li> </ul>
<b>Risque d'incendie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Boîtiers électriques, moteurs,</li> <li>✓ Engins et véhicules,</li> <li>✓ Cuves ou réservoirs de stockage des hydrocarbures.</li> <li>✓ Locaux annexes, atelier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Court-circuit.</li> <li>✓ Défaillance du matériel (échauffement de pièces, des moteurs...).</li> <li>✓ Non-respect des mesures de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de feu ou de flamme),</li> <li>✓ Malveillance,</li> <li>✓ Inattention,</li> <li>✓ Risque naturel : foudre.</li> </ul>
<b>Risque de collision (engins et camions)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sur la carrière,</li> <li>✓ Sur les voies périphériques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sorties de camions de la carrière,</li> <li>✓ Chute de matériaux sur les pistes ou voies périphériques,</li> <li>✓ Inattention,</li> <li>✓ Malaise.</li> </ul>
<b>Projection lors de tirs de mines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zone de tirs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anomalie de tirs.</li> <li>✓ Non-respect des règles de minage.</li> <li>✓ Non-respect des règles de sécurité,</li> <li>✓ Défaillance dans la mise en place du dispositif de sécurité.</li> </ul>
<b>Risque de pollution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dispositif de distribution d'hydrocarbures,</li> <li>✓ Lieu de présence des engins et véhicules,</li> <li>✓ Point de rejet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuite de carburant ou d'huile sur les moteurs, engins, véhicules, ...</li> <li>✓ Défaillance de l'installation de traitement des eaux acides</li> <li>✓ Manœuvre accidentelle ou défaillance humaine au moment du remplissage des réservoirs de carburant ou d'huile,</li> <li>✓ Vandalisme.</li> </ul>



### 3.1.2. LES DANGERS EXTERNES

Les dangers d'origine externe existants sur un site de carrière sont présentés dans le tableau ci-dessous et peuvent être résumés en deux catégories :

- Les risques naturels,
- Les risques anthropiques.

Dangers potentiels d'origine externe			Le site face au risque	
<b>Risques Naturels</b>	Climatique :	Vent/tempête	✓	les vents dans le secteur proviennent principalement du Sud-Ouest.
		Inondation	✓	le site se situe hors zone inondable.
		Orage/foudre	✓	la fréquence des orages en Finistère représente en moyenne 10 à 15 jours/an.
	Mouvement de terrain	✓	Les communes de Pleyber-Christ et St-Thégonnec Loc-Eguiner ont fait l'objet de six Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle concernant des inondations, coulées de boues et mouvements de terrain. ✓ La carrière est située hors zone inondable.	
Sismique	✓	Zone de sismicité : 2 : sismicité faible		
<b>Activité Humaine</b>	Malveillance	✓	Fait impondérable limité par les mesures de sécurité mises en place pour empêcher tout risque d'intrusion de tiers en dehors des heures d'activité : site clos (merlon, clôture) et portail.	
	Voies de circulation périphériques	✓	Les camions sortant de la carrière doivent marquer un stop, ✓ Contrôle et entretien régulier de la VC n°13 au niveau l'accès à la carrière.	
	Activités périphériques	✓	Plusieurs exploitations agricoles recensées à proximité du site (500m)	

## 3.2. RETOUR D'EXPERIENCE : ACCIDENTOLOGIE

### 3.2.1. ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE INTERNE

La carrière de Ruvernison est en exploitation depuis les années 70 et depuis la mise en service du site aucun accident ni incident n'ont eu lieu sur la carrière.

### 3.2.2. ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE – DONNEES DU BARPI

Au sein de la Direction Générale de la Prévention des Risques du ministère du Développement durable, le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) est chargé de rassembler et de diffuser les informations et le retour d'expérience en matière d'accidents technologiques recensés par la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) Cette dernière dénombre les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières, élevages... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées.

Dans le cadre de cette étude, une recherche a été menée concernant les accidents relevés sur les ICPE correspondant au Code NAF caractérisant l'exploitation (B08.12: Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin) entre le 01/01/1990 et le 30/07/2019.

Sur 183 accidents, 146 concernent des activités similaires à celles présentes sur le site de la Recouvrance. Les autres accidents, soit 37 sont écartés car ils correspondent soit à des situations exceptionnelles sans lien avec les activités d'une carrière (présence de bombes datant de la seconde guerre mondiale, stockage irrégulier de produits dangereux dans d'anciennes carrières) ou soit à des activités extractives employant des procédés différents que ceux utilisés sur le site de la Recouvrance (sablères et silos).

La majorité des accidents relevée sur les carrières concernent par ordre décroissant :

- des pollutions des milieux aqueux par dispersion de produit,
- des incendies,
- des explosions,
- des chutes et effondrement.

Certains de ces accidents ont provoqué des dommages corporels importants.

Sur les 146 accidents retenus, 34 ont eu un impact sur l'environnement naturel ou humain (pour les 112 autres accidents, les effets sont restés circonscrits au site).

La répartition de ces accidents ayant eu un impact sur l'environnement est présentée dans le tableau ci-dessous.

Nature des accidents ayant atteint l'environnement naturel et/ou humain	Nombre	%
Dispersion de produit par :	27	<b>79%</b>
MES	14	52
Hydrocarbures	13	48
Projections (lors de tirs de mines)	3	<b>9%</b>
Chutes/ Accidents de tiers	3	<b>9%</b>
Glissement de terrain	1	<b>3%</b>

Cette analyse montre que sur ce type d'exploitation les accidents sont majoritairement dû à la pollution de milieu aquatique par la dispersion de produit en particulier des matières en suspension.

Précisons que les incendies sont en totalité maîtrisés et circonscrits au site.

## 4. ANALYSE DES RISQUES

### 4.1. EVALUATION REGLEMENTAIRE DES PROBABILITES D'OCCURRENCE, CINETIQUE, DE L'INTENSITE DES EFFETS ET DE LA GRAVITE DES CONSEQUENCES DES ACCIDENTS

Les évaluations qui sont présentées ci-dessous sont extraites de l'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

#### 4.1.1. PROBABILITE D'OCCURRENCE

D'après l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005, la probabilité d'un accident majeur peut être assimilée à celle du phénomène dangereux associé. L'évaluation de la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux peut être appréciée suivant différents types d'échelles qualitative, semi-quantitative ou quantitative. Ces méthodes permettent d'inscrire les phénomènes dangereux et accidents potentiels sur l'échelle de probabilité à cinq classes définies en annexe 1 de cet arrêté et repris page suivante.

De plus, l'arrêté du 29 septembre 2005 souligne : « *A défaut de données fiables, disponibles et statistiquement représentatives, il peut être fait usage de banques de données internationales reconnues, de banques de données relatives à des installations ou équipements similaires mis en œuvre dans des conditions comparables, et d'avis d'experts fondés et justifiés. Ces éléments sont confrontés au retour d'expérience relatif aux incidents ou accidents survenus sur l'installation considérée ou des installations comparables.* »

Echelle de probabilité	E	D	C	B	A
Qualitative (si le REX est suffisant)	« événement possible mais non rencontré au niveau mondial » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles	« événement très improbable » : s'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité de ce scénario	« événement improbable » : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	« événement probable sur site » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations	« événement courant » : se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte de la cotation des mesures de maîtrise des risques mises en place				
Quantitative (par unité et par an)	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	

Fig. 4 : Echelle de probabilité d'occurrence annuelle d'un phénomène dangereux - Annexe 1 de l'arrêté du 29/09/2005

### 4.1.2. CINETIQUE

Lors de l'évaluation des conséquences d'un accident sont pris en compte :

→ la cinétique d'apparition de l'évènement,

→ la cinétique d'évolution, soit la vitesse de propagation des effets et d'atteinte des cibles potentielles (intérêts visés à l'article L.511-1 du code de l'environnement) ainsi que la durée d'exposition.

Signalons que d'après l'arrêté du 29/09/2005 : *La cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux.*

### 4.1.3. EFFETS ET GRAVITE

*L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures. Le détail des valeurs applicables figure dans le tableau ci-dessous (extrait annexe 2 de l'AM 29/09/2005).*

*La gravité des conséquences potentielles prévisibles d'un accident sur les personnes physiques, parmi les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux, et de la vulnérabilité des personnes potentiellement exposées à ces effets, en tenant compte, le cas échéant, des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et de la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'accident si la cinétique de l'accident le permet.*

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux.	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique.	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important.	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux.	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré.	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Fig. 5 : Échelle d'appréciation des niveaux de gravité des effets sur les enjeux humains d'un accident majeur

## 4.2. MATRICE DE CRITICITE

Les deux paramètres principaux de la criticité sont la probabilité d'apparition et la gravité. Plutôt que de multiplier les deux valeurs, on construit une matrice et ce sont les zones de la matrice qui indiquent la criticité.

		Niveau de gravité				
		1 : Modéré	2 : Sérieux	3 : important	4 : Catastrophique	5 : Désastreux
Probabilité d'occurrence	A : Courant	A1	A2	A3	A4	A5
	B : probable	B1	B2	B3	B4	B5
	C : improbable	C1	C2	C3	C4	C5
	D : très improbable	D1	D2	D3	D4	D5
	E : possible	E1	E2	E3	E4	E5

Risque jugé acceptable
Risque jugé critique ou à surveiller
Risque jugé inacceptable

Fig. 6 : Matrice de criticité

Cette classification est reprise pour chaque risque évoqué au paragraphe suivant.

### 4.3. ANALYSE DES RISQUES DE L'EXPLOITATION

L'analyse des risques doit permettre d'identifier les scénarii susceptibles d'être à l'origine d'incidents ou d'accidents sur l'environnement naturel et humain.

Source du risque	Exploitation en fosse
Dangers potentiels d'origine interne	Risque d'effondrement et chute lié à la présence d'excavation
Lieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sommets des fronts de taille</li> <li>✓ Pistes</li> <li>✓ Abords de zones de remblais</li> <li>✓ Merlon, talus</li> </ul>
Causes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Affaissement de terrain, éboulement</li> <li>✓ Inattention</li> <li>✓ Anomalie de tirs mines</li> <li>✓ Conditions climatiques : pluie, verglas, neige, vent, brouillard</li> </ul>
Mesures de limitation prises sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Limitation de la hauteur des fronts à 15 m</li> <li>✓ Maintien de la bande réglementaire périphérique de 10 m, sauf au Sud 50 m le long de la voie SNCF</li> <li>✓ Contrôle régulier des fronts et leur purge</li> <li>✓ Maintien d'une banquette finale de 7.5 m de large</li> <li>✓ Panneau de signalisation dangers de chute</li> <li>✓ Site clôturé, et fermé pour les personnes extérieures (présence de merlon)</li> <li>✓ Préconisations de l'étude de stabilité SOLUSOL (détails page suivante): 50 m entre les emprises SNCF et les futures entrées en terre, et 10 m avec les remblais au Sud et 20 m avec la crête du talus SNCF, accès à la fouille par des pistes Sud et purge des masses instables.</li> </ul>
Probabilité d'occurrence	<p style="text-align: center;"><b>Improbable</b></p> <p style="text-align: center;">9 % des accidents observés pour des sites similaires (données ARIA - BARPI)</p>
Cinétique	<b>Rapide</b>
Gravité	<b>3 : Important à Catastrophique</b>
Criticité	<b>C3</b>
Mesures de limitation complémentaires prises sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Contrôle régulier des fronts et leur purge</b></li> <li>✓ <b>Contrôle et entretien des limitations d'accès au site</b></li> </ul>
Criticité finale	<b>C2</b>

Dans le cadre de ce projet, une étude de stabilité des fronts a été menée par SOLUSOL.

Le rapport est présenté en annexe de cette étude de dangers.

Les incidences du projet dans le secteur de la tranchée SNCF et les conclusions de ce rapport sont reprises ci-dessous. **Les plans d'exploitation tiennent compte de ces mesures.**

- Dans le secteur de la tranchée SNCF, le projet d'extension des carrières CMGO intègre une distance minimale de 50 m entre les emprises SNCF et les futures entrées en terre : cette disposition est schématisée sur le profil de la Fig. 6 ; p. 17.

↳ Compte-tenu des conditions structurales du massif, cette distance est surabondante et permet de s'affranchir de tout risque d'instabilité régressive des fronts de taille.

La configuration géométrique des fronts proposée dans le cadre du projet d'extension n'engage pas la stabilité de la voie et des talus SNCF.

↳ L'incidence éventuelle des vibrations liées aux tirs d'abattage à proximité de la voie ferrée devra faire l'objet d'une étude spécifique par un bureau d'études spécialisé.

- La mise en œuvre de remblai (stériles/stocks) sur l'espace libre situé entre les entrées en terre et les emprises SNCF est envisageable sous réserve de respecter une distance suffisante entre ces remblais et la crête du talus SNCF.

Le projet comprend l'aménagement de 3 stocks (cf. PROJET en Annexe 4) :

Stock	"OUEST"	"MILIEU"	"EST"
Hauteur de remblai	8,60 m maxi	5 m maxi	17 m maxi

Afin d'assurer la stabilité du talus SNCF, nous recommandons de retenir les distances minimales suivantes entre le pied des remblais et :

Stock	Crête du talus SNCF	Périmètre du projet
"OUEST"	10 m min	5,0 m min (*)
"MILIEU"		
"EST"	20 m min	10 m min. (*)

(\*) de manière à pouvoir :

- assurer dans les emprises du site, la gestion des eaux pluviales ruisselant sur les stocks (qui en aucun cas ne devront s'écouler en direction de la tranchée SNCF),
- et contenir dans ces mêmes emprises, les volumes de remblai pouvant ponctuellement être déstabilisés (glissement pelliculaire, petite coulée boueuse, chute de blocs) : à cet effet, un merlon de protection pourra être édifié.

Les pentes de talus des stocks et remblais devront être adaptées en fonction de la nature et de la granulométrie des matériaux déposés.

- Ces dispositions respectent les préconisations SNCF concernant la réalisation de travaux et plus particulièrement l'exploitation d'une carrière à proximité des emprises ferroviaires (cf. Annexe 5).

Fig. 7 : Incidence du projet dans le secteur de la tranchée SNCF – Extrait étude SOLUSOL

- ❑ En l'état actuel du site, et dans le cadre de la poursuite d'exploitation vers l'Ouest dans le périmètre d'autorisation actuelle, nous recommandons de privilégier un accès aux banquettes d'extraction par le côté Sud, en raison des risques de chutes des blocs plus importantes sur le front Nord et notamment de l'existence sur ce front, d'une masse instable à l'extrémité Est du palier 115.

En cas d'écroulement de cette masse, le risque d'atteinte des pistes sous-jacentes (paliers 85 et 70) est avéré.

Selon les possibilités d'accès à ce secteur, une purge de ces masses instables doit être envisagée pour sécuriser les pistes actuelles.

- ❑ La géométrie des fronts proposée dans le cadre de la poursuite de l'exploitation vers l'Ouest (périmètre d'autorisation actuelle) puis dans le cadre de l'extension sollicitée est adaptée aux conditions structurales du massif, et a pour objet de s'affranchir des instabilités de masse et limiter les risques d'instabilité à des volumes restreints pouvant être contenus d'un palier à l'autre.

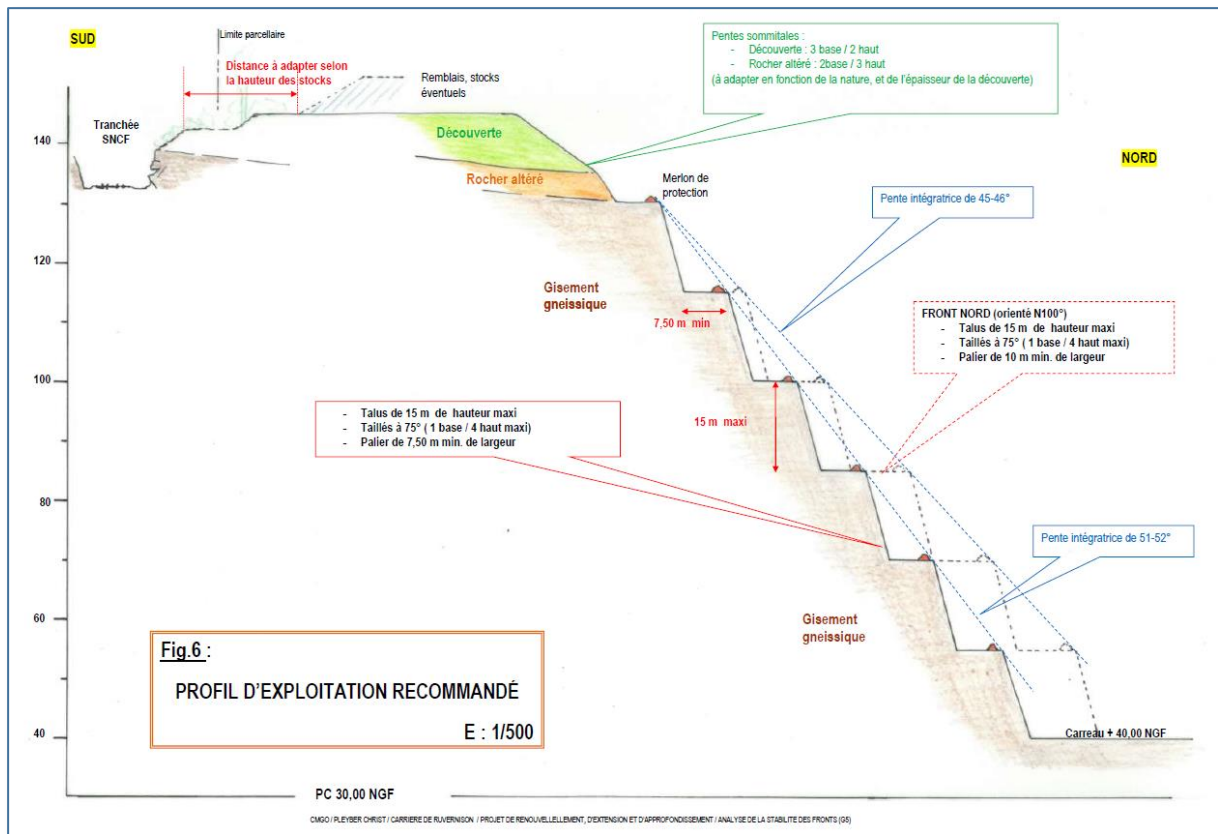
- ❑ La surveillance et le suivi attentif des fronts après chaque tir et l'observation visuelle régulière des talus sont nécessaires pour garantir la stabilité du site et la sécurité du personnel, et évaluer ou anticiper les risques.

Des aléas géologiques, non identifiés lors de notre intervention sur site pourront être révélés au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'exploitation, de même des désordres localisés peuvent survenir en cours d'exploitation.

Le géologue de la carrière (ou un géotechnicien) devra en être immédiatement informé afin de prendre, le cas échéant, des mesures conservatoires nécessaires, en concertation avec les différents intervenants.

Fig. 8 : Conclusions de l'étude SOLUSOL





**Fig. 9 : Profil d'exploitation recommandé par SOLUSOL**

Les coupes jointes en page suivante illustrent la distance entre les remblais au Sud et la voie SNCF.

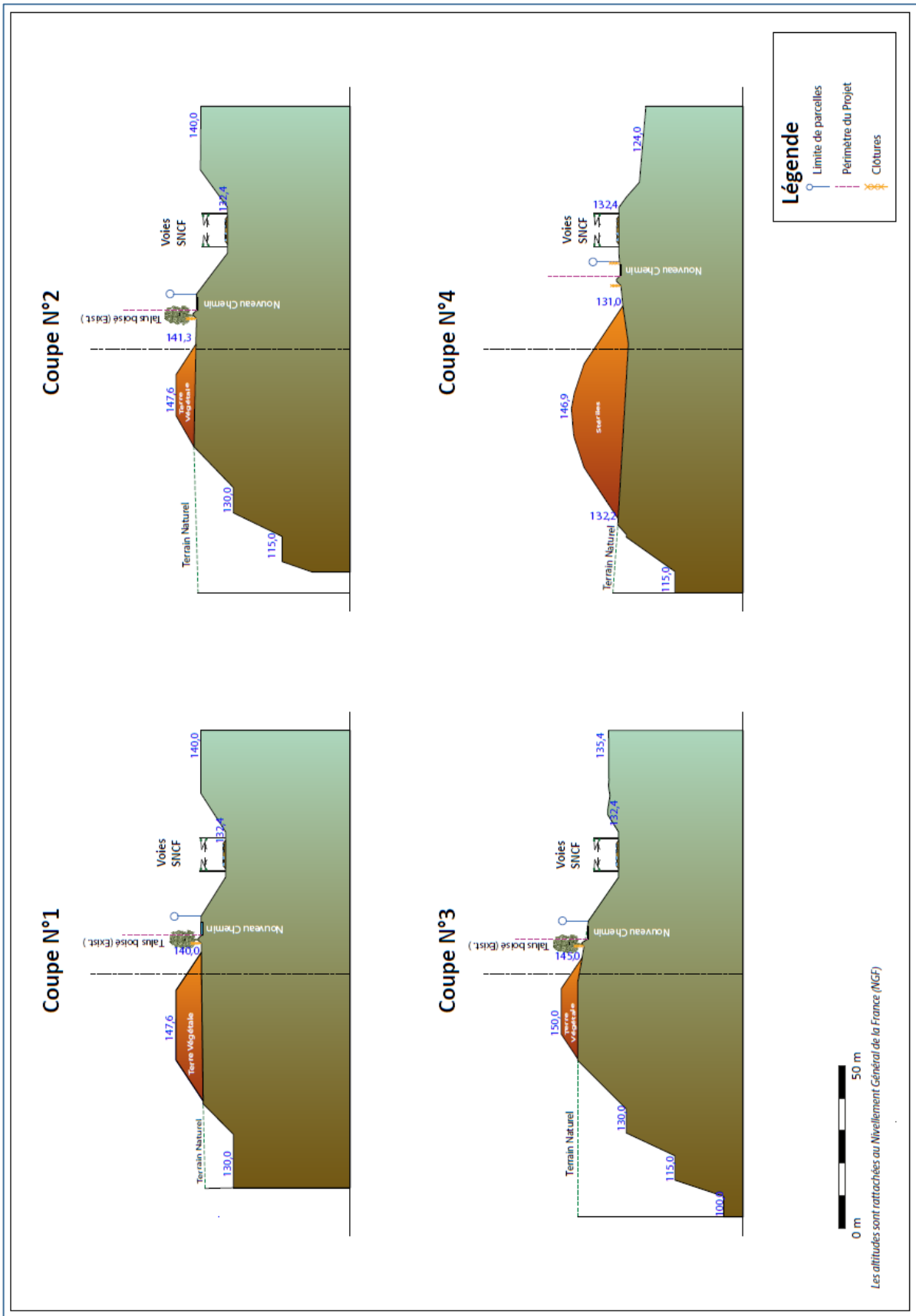
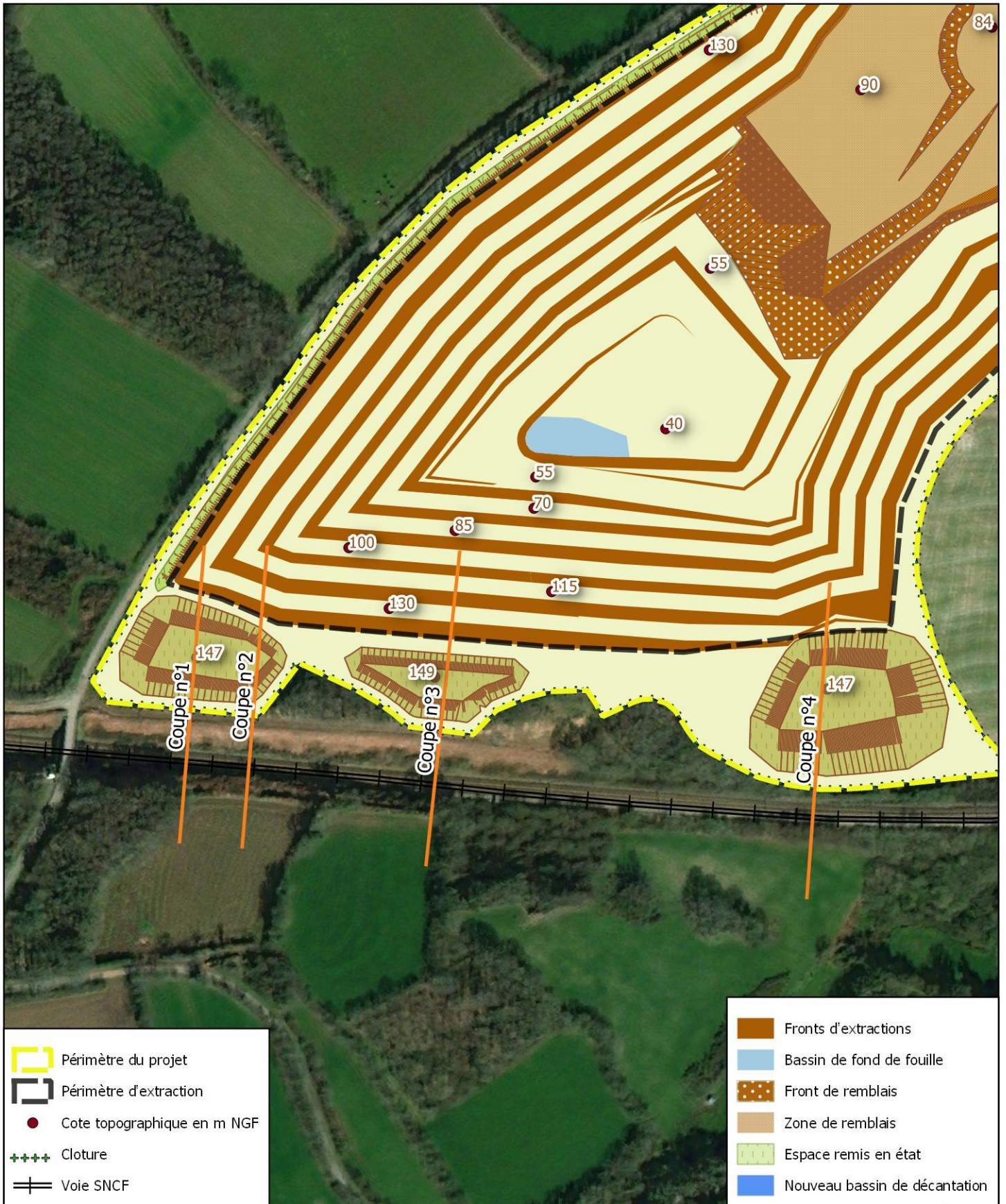
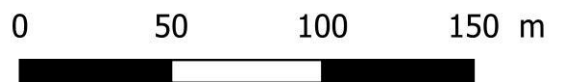


Fig. 10 : Coupes topographiques entre la carrière et la voie SNCF



**LOCALISATION DES COUPES TOPOGRAPHIQUES ENTRE LA VOIE SNCF ET LA CARRIERE (FOND PHASE 6 : 25-30 ANS)**



Source du risque	Installation de traitement
Dangers potentiels d'origine interne	Risque d'effondrement de structure (installations de traitement fixe et mobile) Risque d'incendie Risque électrique
Lieux	Abords des installations de traitement
Causes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Défaut de construction</li> <li>✓ Conditions climatiques : pluie, verglas, neige, vent</li> <li>✓ Défaillance du matériel (échauffement de pièces, des moteurs...).</li> <li>✓ Non-respect des mesures de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de feu)</li> <li>✓ Risques naturels : foudre, tremblement de terre.</li> <li>✓ Brûlage interdit</li> <li>✓ Usure</li> </ul>
Mesures de limitation prises sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permis de feu délivré pour toute intervention ou réparation nécessitant l'utilisation d'un feu nu,</li> <li>✓ Coup de poing d'arrêt d'urgence</li> <li>✓ Contrôle et entretien régulier des installations par un organisme agréé</li> <li>✓ Présence d'extincteurs sur le site</li> <li>✓ Port des Equipements de Protection Individuels obligatoire sur le site.</li> </ul>
Probabilité d'occurrence	<p style="text-align: center;"><b>D : Très improbable</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Aucun</b> accident observé pour des sites similaires (données ARIA - BARPI).</p>
Cinétique	<b>Rapide</b>
Gravité	<b>1 : Modéré</b>
Criticité	<b>D1</b>

Source du risque	<b>Présence de bassins en eau</b>
Dangers potentiels d'origine interne	Risque de noyade
Lieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bassins de décantation, bassins à boue et bassin de fond de fouille,</li> <li>✓ Ruisseau de Traon Stang.</li> </ul>
Causes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inattention,</li> <li>✓ Affaissement de terrain</li> <li>✓ Chutes.</li> </ul>
Mesures de limitation prises sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Clôtures autour des bassins,</li> <li>✓ Curage régulier des bassins,</li> <li>✓ Panneaux de signalisation des dangers d'enlèvement et de noyade,</li> <li>✓ Bouées de sauvetage</li> </ul>
Probabilité d'occurrence	<p style="text-align: center;"><b>D : Très improbable</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Aucun</b> accident observé pour des sites similaires (données ARIA - BARPI).</p>
Cinétique	<b>Lent à rapide</b>
Gravité	<b>3 : Important</b>
Criticité	<b>D3</b>



**Fig. 12 :** Vue sur un bassin de décantation de la carrière



**Fig. 13 :** Vue sur les bassins à boues de l'unité de neutralisation de l'acidité des eaux d'exhaure

<b>Source du risque</b>	<b>Installations électriques présentes sur la carrière</b>
<b>Dangers potentiels d'origine interne</b>	Risque d'incendie Risque d'électrocution
<b>Lieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Boîtiers électriques, moteurs,</li> <li>✓ Transformateur,</li> <li>✓ Engins et véhicules,</li> <li>✓ Locaux annexes (bureau, ateliers, ...).</li> </ul>
<b>Causes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Court-circuit.</li> <li>✓ Défaillance du matériel (échauffement de pièces, des moteurs...).</li> <li>✓ Non-respect des mesures de sécurité (interdiction de fumer, interdiction de feu ou de flamme),</li> <li>✓ Malveillance,</li> <li>✓ Inattention,</li> <li>✓ Risque naturel : foudre.</li> </ul>
<b>Mesures de limitation prises sur le site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Installation électrique conforme aux normes en vigueur et régulièrement entretenue et contrôlée par un organisme agréé.</li> <li>✓ Transformateur d'une puissance de 1250 kVA. Transformateur protégé par une cellule Haute Tension, un disjoncteur secondaire. Ce transformateur est équipé d'un relai DGPT2 (Détection Gaz Pression Température 2 seuils.) qui ouvre automatiquement l'arrive haute tension en cas de d'échauffement ou présence de gaz dans le transformateur.</li> <li>✓ Maintenance et contrôle régulier du matériel, des engins, ...</li> <li>✓ Site clôturé, et fermé pour les personnes extérieures,</li> <li>✓ Présence d'extincteurs sur le site.</li> </ul>
<b>Probabilité d'occurrence</b>	<b>D : Très improbable</b> <b>Aucun</b> accident observé pour des sites similaires (données ARIA - BARPI).
<b>Cinétique</b>	<b>Lent à rapide</b>
<b>Gravité</b>	<b>1 : Modéré</b>
<b>Criticité</b>	<b>D1</b>

Source du risque	<b>Circulation des engins et camions</b>
Dangers potentiels d'origine interne	Risque de collision (engins et camions) Risque d'incendie
Lieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sur la carrière</li> <li>✓ Sur les voies périphériques (sortie sur le VC n°13)</li> <li>✓ Sur les voies SNCF</li> </ul>
Causes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sorties de camions de la carrière,</li> <li>✓ Chute de matériaux sur les pistes ou voies périphériques,</li> <li>✓ Inattention, malaise,</li> <li>✓ Conditions climatiques : pluie, verglas, neige, vent</li> </ul>
Mesures de limitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de circulation affiché dans le bureau et à l'entrée de la carrière</li> <li>✓ Limitation de vitesse à 30 km sur le site</li> <li>✓ Pistes régulièrement entretenues</li> <li>✓ Contrôle et entretien régulier de la VC n°13 au niveau de l'entrée de la carrière</li> <li>✓ Attention particulière des conducteurs d'engins et de camions et respect du Code de la route</li> <li>✓ Panneaux de signalisation de sortie d'engins (Signalisation routière sur la VC n°13)</li> <li>✓ Présence d'un miroir routier en face de la sortie de la carrière</li> <li>✓ Réagencement de l'entrée avec déplacement du pont Bascule,</li> <li>✓ Réalisation de travaux de réfection et de redimensionnement de portions des VC n°1 et 13 (détaillé après le tableau)</li> <li>✓ Avant le début de réalisations des travaux d'édification des stocks de stériles situé en limite Sud du Site, il sera mis en place une rangée de blocs de pierre d'un poids de l'ordre de 5 T. Ces obstacles seront localisés entre la base du stock et la limite du site. De plus pendant la construction de ces stocks, un merlon sera mis en place en position sommitale pendant toute la durée d'apport des stériles ou terre végétales. Ils seront régalez à la fin du terrassement. Ces merlons et blocs seront destinés à empêcher l'intrusion d'un engin dans les emprises de la SNCF avec 2 niveaux de sécurité.</li> </ul>
Probabilité d'occurrence	<b>D : Très improbable</b> <b>Aucun</b> accident observé pour des sites similaires (données ARIA - BARPI).
Cinétique	<b>Rapide</b>
Gravité	<b>1 : Modéré</b>
Criticité	<b>D1</b>

L'actuel projet d'extension de la carrière de Ruvernison, du fait de l'augmentation de la production, sera à l'origine d'une augmentation du trafic des véhicules poids lourds sur les voies communales desservant la carrière. C'est dans ce cadre qu'une offre de concours entre CMGO et la commune de Pleyber-Christ relative à la réalisation de travaux de réfection et de redimensionnement de portions des VC n°1 et 13 a été signée en 2019.

Elle est présentée en annexe 5 de la Demande d'Autorisation d'Exploiter.

Les travaux prévus sont repris ci-dessous :

Descriptif des travaux envisagés sur les Voies communales n° 1 & 13  
entre le lieu-dit "Le Vallon du Pont" et  
l'entrée de la carrière de Ruvernison

- Voie Communale n°1 allant du lieu-dit "le vallon du pont" vers le carrefour de "Goas ar Guib"
  - Dérasement des accotements,
  - Curage des fossés,
  - Poutre de rive de part et d'autre du carrefour,
  - Rechargement du virage pour diminution du dévers,
  - Tapis d'enrobé à 140Kg/m<sup>2</sup> sur l'ensemble de la chaussée,
  - Rechargement des accotements en GNT,
  - Pose de glissière de sécurité dans le virage,
  - Marquage au sol en résine.
  
- Aménagement de sécurité au niveau du hameau de "Roc'h Izella"
  - Terrassement pour élargissement des accotements,
  - Busage des fossés,
  - Empierrement des accotements pour réalisation d'un cheminement piéton
  - Marquage au sol en résine de traversée piétonne,
  - Terrassement pour élargissement du carrefour pour amélioration de la visibilité
  - Bordure T2 et balisettes J11 pour mise en sécurité de la traversée piétonne.
  
- Voie Communale n°13 entre le carrefour de "Goas ar Guib" et le carrefour VC 12 – VC 13
  - Dérasement des accotements,
  - Curage des fossés,
  - Reprofilage des rives de chaussée en enrobé
  - Curage des fossés,
  - Tapis d'enrobé à 140Kg/m<sup>2</sup> sur l'ensemble de la chaussée,
  - Rechargement des accotements en GNT,
  - Mise à niveau de tampon et bouche à clé.
  - Marquage au sol en résine et bande rugueuses.

• Voie Communale n°13 entre le carrefour VC 12 – VC 13 et l'entrée de la  
carrière de Ruvernison

- Dérasement des accotements,
- Curage des fossés,
- Poutre de rive,
- Abattage d'arbres
- Reprofilage et tapis d'enrobé à 140Kg/m<sup>2</sup>,
- Rechargement des accotements en GNT,
- Marquage au sol en résine.

Fig. 14 : Descriptif des travaux envisagés sur les VC n°1 et 13

Le Plan de circulation et les panneaux de consignes aux transporteurs sont affichés à l'entrée de la carrière de Ruvernison.



Fig. 15 : Plan de circulation et panneau de consignes aux transporteurs affichés à l'entrée de la carrière



<b>Source du risque</b>	<b>Tirs de mines (utilisation d'explosifs)</b>
<b>Dangers potentiels d'origine interne</b>	Risque de projections lors de tirs de mines Risque d'ensevelissement
<b>Lieux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sur la carrière,</li> <li>✓ Sur les voies périphériques</li> <li>✓ Sur voie SNCF.</li> </ul>
<b>Causes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Anomalie de tirs.</li> <li>✓ Non-respect des règles de minage.</li> <li>✓ Non-respect des règles de sécurité,</li> </ul>
<b>Mesures de limitation prises sur le site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Manipulation par des opérateurs habilités titulaire du CPT,</li> <li>✓ Adaptation de la nature des explosifs aux conditions réelles rencontrées (fissuration relevée, eau, ...),</li> <li>✓ Utilisation de poudre noire (explosif non détonnant),</li> <li>✓ Absence de stockage d'explosif sur le site,</li> <li>✓ Mise en sécurité du site et arrêt des activités avant le tir</li> <li>✓ Accès à la zone de tir interdite avant le tir</li> <li>✓ Sirène avant chaque tir,</li> <li>✓ Préconisations de l'étude de projection réalisée par EGIDE environnement (détaillées sous ce tableau),</li> <li>✓ Préconisations de l'étude des niveaux vibratoires issus des tirs de mines - CMGO (détaillées sous ce tableau),</li> </ul>
<b>Probabilité d'occurrence</b>	<b>C : Improbable</b> 9 % des accidents observés pour des sites similaires (données ARIA - BARPI).
<b>Cinétique</b>	<b>Rapide</b>
<b>Gravité</b>	<b>1 : Modéré</b>
<b>Criticité</b>	<b>C1</b>

### **Etude de projections - EGIDE**

Dans le cadre de ce projet, une étude d'analyse de risques liés aux projections des tirs de mines a été réalisée par le cabinet EGIDE.

Cette étude a pris en compte la situation des habitations et des infrastructures riveraines à l'exploitation et notamment la présence de ligne ferroviaire présente en limite Sud du projet.

Le rapport de l'étude EGIDE est présenté en annexe 2 de cette étude de dangers.

Les conclusions de cette étude sont reprises page suivante.

Les dangers liés aux projections dues aux tirs de mines ont été analysés au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Le document a étudié la situation des habitations ou des infrastructures riveraines de l'exploitation.

A condition de mettre en place les mesures correctives du paragraphe 5, la situation des tirs en diamètre 105 mm ou en diamètre 115 mm sur l'ensemble du projet de carrière est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 du MEEDDM en application de la loi du 30 juillet 2003.

L'extraction sera réalisée par des tirs en gradins (disposant au moins d'une surface libre verticale) en commençant dans le sud-est de la zone d'exploitation projetée. L'extraction se déplacera vers le sud-ouest avec des surfaces libres orientées vers le nord-est.

Le chargement théorique étudié pour les tirs de découverte est réalisé en diamètre 115 mm pour une maille BxE de 4 m x 4 m :

- 1 cartouche d'émulsion Emulstar 8000 (80/2500)
- 54 kg de nitrate fioul Anfotite I+
- 1 cartouche d'émulsion Emulstar 8000 (80/2500)
- un bourrage terminal de 3,3 m environ en gravillons 6/10

Le plan de tir d'abattage est réalisé sur des fronts jusqu'à 15 m de hauteur. Il présente une série de trous forés avec un angle de 10° disposés sur plusieurs rangées. Les trous sont réalisés en diamètre 105 mm avec une maille BxE de 3,8 m x 4,2 m :

- 1 cartouche d'émulsion Emulstar 8000 (80/2500)
- 52 kg d'émulsion Gémulstar V
- Bourrage intermédiaire de 2,6 m en gravillons 6/10
- 1 cartouche d'émulsion Emulstar 8000 (80/2500)
- 52 kg d'émulsion Gémulstar V
- un bourrage terminal de 3,5 m environ en gravillons 6/10

Le plan d'amorçage est établi selon les règles de bonne pratique de la profession.

Compte tenu de l'utilisation de produits explosifs en vrac, une attention particulière devra être portée sur le respect des charges linéaires explosives.

Les calculs utilisés dans cette étude sont réalisés à partir de plans de tir théoriques : **à condition de mettre en place les mesures correctives du paragraphe 5, la situation des tirs en diamètre 105 mm ou en diamètre 115 mm sur l'ensemble du projet de carrière est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 du MEEDDM en application de la loi du 30 juillet 2003.**

Le bourrage terminal des trous peut être augmenté afin de réduire les distances de projections dans la mesure où le fonctionnement du tir n'est pas affecté.

Des tirs ayant des hauteurs réduites et avec une seule surface de dégagement verticale peuvent également être entrepris : ce tir de nappe (ne procédant pas de configuration de front générant de risques de projections issues du front) possèdera des caractéristiques de chargement équivalentes - diamètre, hauteur de bourrage, banquette, espacement-, pour une profondeur jusqu'à 5 m. L'implantation à plus d'une valeur de banquette et demi de toute surface libre proche de la verticale, devra être garantie dans les directions critiques.

La formation des opérateurs sur les moyens d'anticiper les risques de projections est primordiale. Le suivi de la géométrie des fronts et des forages, le film des tirs, le suivi de la surpression aérienne peuvent être nécessaires à la maîtrise des risques.

**Fig. 16 : Conclusion générale de l'étude EGIDE**

Au chapitre 5.7 de cette étude, les risques liés à la présence de la voie SNCF Paris-Brest au Sud du projet sont pris en compte. Il ressort de cette étude :

**Compte-tenu de cet engagement d'orientation des fronts, la situation des tirs vis-à-vis des voies SNCF est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projections issues des fronts des tirs réalisés en diamètre 105 mm et 115 mm.**

**Étant donnés les plans de tirs retenus pour l'exploitation de la carrière et les distances des tirs les plus proches, la situation des tirs vis-à-vis des voies SNCF est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10 pour les risques de projections issues de la surface des tirs réalisés en diamètre 105 mm et 115 mm, à l'exception des tirs réalisés sur le niveau le plus élevé.**

**Il est conseillé de couvrir la surface des tirs (nappe de géotextile non tissé à fort allongement à la rupture, résistant au poinçonnement et de grammage supérieur à 500 g/m<sup>2</sup>, par exemple) dans la bande d'exploitation 83 m à 70 m des voies, ou de garantir le tir entre deux passages de train.**

**Étant donnés les plans de tirs, et l'engagement de l'exploitant au recul des fronts et la mise en place d'une protection sur les tirs au front supérieur dans la bande 83 m à 70 m, la situation des tirs vis-à-vis des voies ferrées est conforme aux exigences de la circulaire du 10/05/10.**

Fig. 17 : Conclusion des risques vis-à-vis de la voie SNCF

### **Étude des niveaux vibratoires issus des tirs de mines - CMGO**

Dans ce cadre, et avec l'objectif d'étendre le site actuel, des mesures de vibrations ont été réalisées sur les ouvrages de SNCF Réseau accessibles par le public, à savoir le pont rail du point kilométrique 573,760 et le pont route du point kilométrique 574,400. Au cours de l'année 2019 une campagne de mesures a été réalisée sur ces 2 ouvrages ainsi que sur les habitations des tiers.

Le rapport de l'étude CMGO est présenté en annexe 3 de cette étude de dangers.

Cette étude préconise :

- **Adaptation de l'exploitation aux seuils limites :**

*A ce jour, la société CMGO utilise deux plans de tirs pour l'exploitation de la carrière : l'un pour exploiter la couche supérieure du gisement, dénommé découverte et l'autre pour exploiter les paliers sains. Ces deux plans de tirs ont une charge unitaire respective de 54,5 kg et 59 kg. Lors du calcul d'un tir, et en fonction de la localisation de celui-ci, il sera déterminé la charge unitaire maximale pour ce tir (un tir peut s'étendre sur plusieurs carreaux du quadrillage). Les charges unitaires seront subdivisées afin de respecter la contrainte de charge unitaire. Cette adaptation entrainera une modification de la séquence d'amorçage.*

- **Contrôle des Vibrations :**

*Les contrôles des vibrations sur les habitations des tiers seront poursuivis avec la même méthode que celle en vigueur à ce jour. Le plan des charges unitaires maximales met en évidence que 6 récepteurs appartenant à SNCF Réseau seront à surveiller :*

- *La station radio N°3*
- *Le feu de signalisation N°2*
- *L'armoire électrique N°1*
- *Les supports caténares N° 23 à 25.*

*Pour les mesures de vibration de la station radio N°3, le sismographe sera placé près de son portail d'accès. Par contre pour les autres récepteurs, ceux-ci étant situés à proximité immédiate de la voie ferrée, il ne sera pas possible pour CMGO, ou ses sous-traitants, d'y accéder. Afin de réaliser des mesures pérennes, CMGO réalisera au droit de chaque récepteur, en limite du domaine SNCF Réseau un massif béton de petite dimension (400 x 200 mm environ) afin de pouvoir y installer régulièrement un sismographe. Lors de chaque tir de mines une mesure de vibration sera effectuée au minimum sur 2 récepteurs (ou point de contrôle en limite du domaine SNCF Réseau) appartenant à la SNCF Réseau et un sur un bâtiment d'un tiers. Les résultats des mesures de vibrations seront tenus à disposition de SNCF Réseau et cette société sera avertie sans délai en cas de dépassement des seuils.*

- **Adaptation des plans de tirs :**

*Les différents ouvrages de la SNCF Réseau situés entre les points Kilométrique 573,980 et 574,4 sont à ce jour, distants de 260 à 500 m des fronts de tailles. Progressivement, les fronts de tailles vont se rapprocher de ces ouvrages pour atteindre une distance minimale de 69 m. Cette évolution va être lente, l'avancée des fronts sera variable, et n'excédera pas 8 m par tir. Cette configuration permettra au cours de l'exploitation de la carrière de faire un suivi des mesures de vibrations et de vérifier les hypothèses de calculs et notamment le choix du coefficient K. En cas d'invalidation de ces hypothèses, les calculs seront repris, et si nécessaire de nouvelles charges unitaires maximales pour chaque secteur seront déterminées.*

Source du risque	<b>Ravitaillement en carburant / Ruissellements</b>
Dangers potentiels d'origine interne	Risque de pollution Risque d'incendie
Lieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dispositif de distribution d'hydrocarbures,</li> <li>✓ Lieu de présence des engins et véhicules</li> <li>✓ Ruissellements des eaux pluviales sur la carrière</li> <li>✓ Point de rejet des eaux</li> <li>✓ Circuit des eaux de lavage</li> </ul>
Causes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fuite de carburant ou d'huile sur les moteurs, engins, véhicules, ...</li> <li>✓ Manœuvre accidentelle des engins ou des véhicules</li> <li>✓ Défaillance de l'installation de traitement de l'acidité des eaux,</li> <li>✓ Manœuvre accidentelle ou défaillance humaine au moment du remplissage des réservoirs de carburant ou d'huile</li> <li>✓ Vandalisme</li> <li>✓ Percement de citernes de stockage, de fûts, de réservoirs,</li> <li>✓ Conditions climatiques : pluie</li> </ul>
Mesures de limitation prises sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Stockages d'hydrocarbures sur bac de rétention</li> <li>✓ Remplissage des engins sur aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures</li> <li>✓ Contrôle et entretien régulier de l'installation des traitements des eaux acides</li> <li>✓ Contrôle et entretiens réguliers des moteurs des engins,</li> <li>✓ Circulation limitée aux seuls engins et véhicules autorisés et respect du plan de circulation.</li> <li>✓ Accès interdit à toute personne non autorisée étrangère à l'exploitation</li> </ul>
Probabilité d'occurrence	<b>B : Probable</b> <b>79%</b> des accidents observés pour des sites similaires (données ARIA - BARPI).
Cinétique	<b>Lent à rapide</b>
Gravité	<b>2 à 3 : Sérieux à important</b>
Mesures de limitation complémentaires prises sur le site	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Remplissage des engins sur une nouvelle aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures</li> <li>✓ Présence de Kit anti-pollution sur site</li> <li>✓ Circuit fermé des futures eaux de lavage</li> <li>✓ Galettes de boues mises en emblais dans la fosse d'extraction en amont du circuit des eaux d'exhaure</li> <li>✓ Contrôle et entretiens réguliers des moteurs des engins,</li> <li>✓ Contrôle et entretien des limitations d'accès au site</li> </ul>
Criticité finale	<b>C2</b>

Sur la carrière, les eaux d'exhaure sont traitées dans une installation de neutralisation de l'acidité qui nécessite l'emploi d'acide chlorhydrique 33%, de chlorure ferrique 40% et de lait de chaud. Les fiches de données sécurité des réactifs fournies par CMGO sont présentées en annexe 4.

## 5. CONCLUSION DE L'ANALYSE DES RISQUES

Pour rappel, la nature des matériaux traités (minéraux et ininflammables) et l'absence de stocks de produits dangereux sont des éléments peu propices à provoquer une atteinte accidentelle à l'environnement.

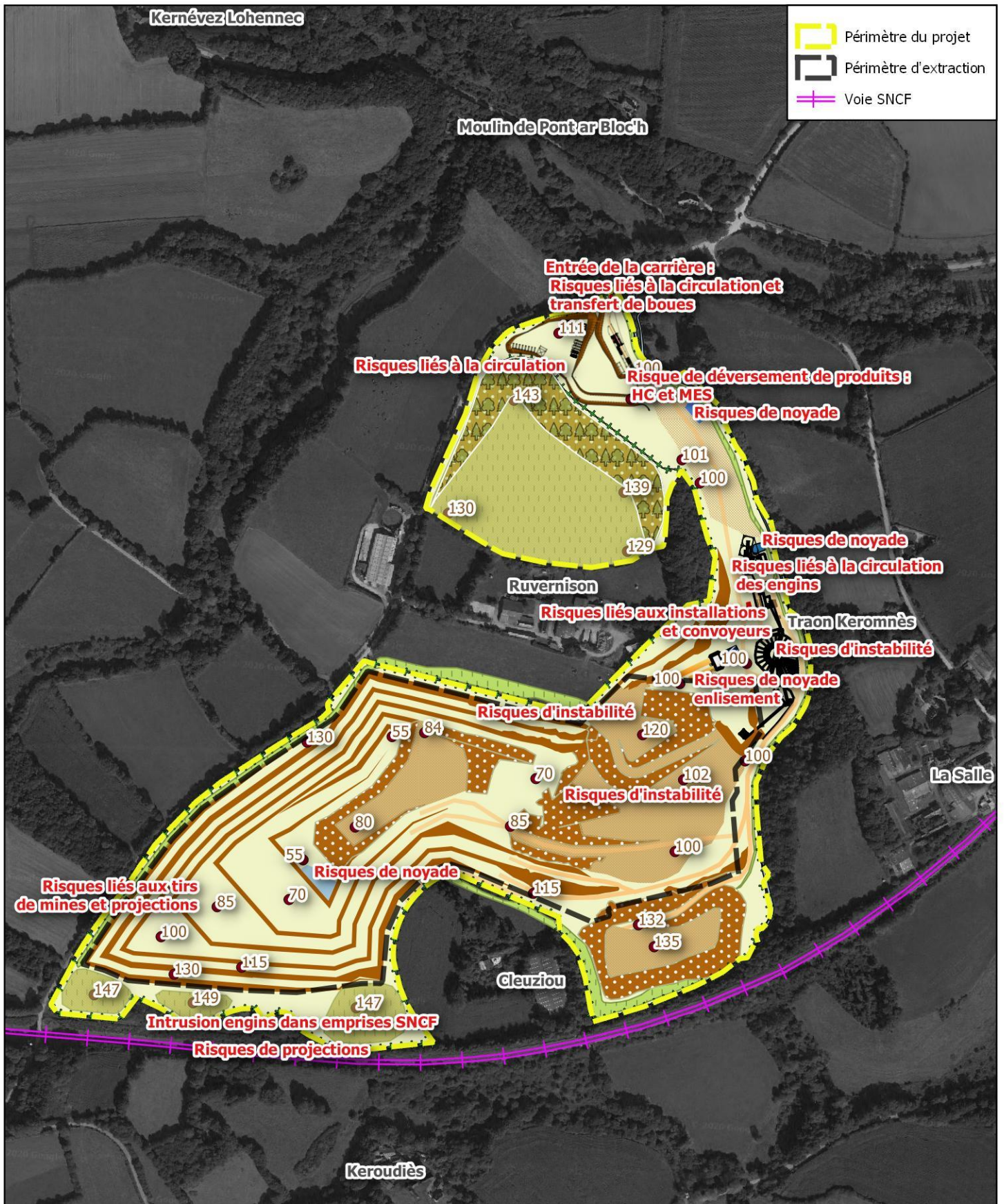
Néanmoins au vu de l'analyse des risques et l'étude de l'accidentologie sur ce type d'exploitation les dangers susceptibles d'atteindre l'environnement naturel et humain existent et sont repris dans le tableau ci-dessous par ordre croissant.

Nature des accidents pouvant atteindre l'environnement naturel ou et humain	Milieu pouvant être atteint	Propagation possible malgré les mesures de prévention et protection
Dispersion de produit	Milieu naturel (ruisseau longeant l'Est de la carrière)	Périmètre de la carrière
Glissement de terrain ou chutes	Milieu naturel et humain Voie SNCF	Périmètre de la carrière
Projections (lors de tirs de mines)	Milieu naturel et humain Voie SNCF	Périmètre de la carrière
Incendie	Milieu naturel et humain	Périmètre de la carrière
Circulation	Milieu humain	VC n°13 au niveau de la sortie de carrière

Les risques majeurs de ce type d'exploitation concernent principalement :

- La dispersion de produit,
- Les glissements de terrain,
- Les projections de pierre lors des tirs de mines.

Les mesures de prévention et de protection permettent de circonscrire ces événements à l'intérieur du périmètre de la carrière. Les dangers et les mesures sont synthétisées sur les deux plans joints pages suivantes.



**PLAN DE DEFINITION DES DANGERS**



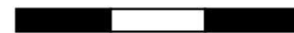
0 75 150 225 m



**PLAN DE LIMITATION DES DANGERS**



0 75 150 225 m





## 6. BIBLIOGRAPHIE

### Guides :

- Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs (EAT DRA-76), L'étude de dangers d'une installation classée (Ω-9) – Ministère de l'Ecologie et du développement Durable (MEDD) – 01/07/2015

### Sites Internet :

- <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/Contenu-d-un-etude-de-dangers.html>
- <http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/Objet-de-l-etude-de-dangers.html>
- <https://www.ineris.fr/fr>
- <https://www.legifrance.gouv.fr/>

### Textes réglementaires

- Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
- Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation
- Code de l'Environnement : articles L. 181-25 et D.181-15-2-III