



SAS YVES LE PAPE ET FILS

**PROJET D'EXTENSION DE LA CARRIÈRE  
LIEU-DIT *KERVEN AR BRENN*  
À PLUGUFFAN (29)**

***DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE  
AU TITRE DES ICPE***

PJ N°49 : ÉTUDE DES DANGERS

**SAS YVES LE PAPE ET FILS  
51 Route de Pont l'Abbé - 29700 Plomelin**



# SOMMAIRE

<b>RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DES DANGERS.....</b>	<b>5</b>
<b>1. DESCRIPTION DU PROJET DE SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>5</b>
1.1. DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS ET DES ÉQUIPEMENTS.....	5
1.2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	6
<b>2. IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS .....</b>	<b>7</b>
2.1. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE.....	7
2.2. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE.....	8
2.3. RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS .....	9
2.3.1. <i>Principes</i> .....	9
2.3.2. <i>Application au site de Kerven ar Bren</i> .....	9
<b>3. EVALUATION DES RISQUES.....</b>	<b>10</b>
3.1. DÉFINITIONS.....	10
3.2. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES.....	12
3.2.1. <i>Risques d'origine externe</i> .....	12
3.2.2. <i>Risques d'origine interne</i> .....	13
3.3. QUANTIFICATION DU SCÉNARIO : PROJECTION DE ROCHES NON CONTRÔLÉE SUITE À UN TIR DE MINE	17
3.3.1. <i>Présentation et analyse du danger</i> .....	17
3.3.2. <i>Mise en place de mesures supplémentaires</i> .....	19
<b>4. CONCLUSION .....</b>	<b>19</b>
<b>ÉTUDE DES DANGERS .....</b>	<b>21</b>
<b>1. MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>21</b>
<b>2. CONTEXTE DE L'ÉTABLISSEMENT.....</b>	<b>23</b>
2.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET .....	23
2.2 DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS ET DES ÉQUIPEMENTS DE LA CARRIÈRE.....	24
<b>3. DESCRIPTION DU DISPOSITIF DE SÉCURITÉ DU SITE.....</b>	<b>26</b>
3.1 IMPLANTATION, ACCÈS ET CIRCULATION .....	26
3.2 CONSTRUCTION DES BÂTIMENTS .....	26
3.1 MAINTENANCE.....	27
3.2 FORMATION DU PERSONNEL.....	27
3.3 CONDITIONS DE STOCKAGE .....	28
3.4 SUIVI D'EXPLOITATION.....	29
3.4.1 <i>Exploitation de la carrière</i> .....	29
3.4.2 <i>Vente de matériaux</i> .....	30
3.4.3 <i>Réception de matériaux inertes</i> .....	31
3.5 CONSIGNES DE SÉCURITÉ .....	31
3.5.1 <i>Consignes générales</i> .....	31
3.5.2 <i>Conduite spécifique à tenir en cas d'incendie</i> .....	32
3.5.3 <i>Consignes en cas de pollution accidentelle de type liquide</i> .....	32
3.5.4 <i>Consignes de premiers secours</i> .....	32
3.6 INTRUSION ET MALVEILLANCE .....	33
3.7 PROCÉDURES D'INTERVENTION .....	33
3.7.1 <i>L'exploitation de la carrière</i> .....	33
3.7.2 <i>L'accueil de matériaux inertes</i> .....	33

3.8	MOYENS D'INTERVENTION .....	34
3.8.1	Moyens internes.....	34
3.8.2	Moyens externes.....	34
<b>4.</b>	<b>IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS .</b>	<b>35</b>
4.1	POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE.....	35
4.1.1	Les dangers liés aux phénomènes naturels .....	35
4.1.2	Les dangers liés aux activités externes .....	37
4.1.3	Les dangers liés aux voies de communication et aux transports de matières dangereuses .....	37
4.1.4	Les dangers liés au réseau électrique .....	37
4.1.5	Les dangers liés aux intrusions et à la malveillance.....	38
4.2	POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE.....	38
4.2.1	L'erreur humaine .....	38
4.2.2	Les dangers liés aux activités et aux produits présents .....	39
<b>5.</b>	<b>RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS.....</b>	<b>43</b>
5.1	SUBSTITUTION.....	43
5.2	INTENSIFICATION .....	43
5.3	ATTÉNUATION.....	44
5.4	LIMITATION DES EFFETS .....	46
<b>6.</b>	<b>RETOUR D'EXPÉRIENCES .....</b>	<b>47</b>
6.1	À PARTIR DE LA BASE DE DONNÉES ARIA.....	47
6.1.1	Généralité sur les activités d'extraction .....	47
6.1.2	Projection de roches .....	48
6.2	ENSEIGNEMENTS SECTORIELS DE LA BASE DE DONNÉES ARIA.....	49
6.2.1	Les déchets et les rejets accidentels d'effluents ou de matériaux impliqués dans des accidents ou incidents.....	49
6.2.2	Les accidents associés au broyage, concassage, criblage... de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels .....	50
6.3	ACCIDENTOLOGIE ET INCIDENTOLOGIE INTERNE .....	51
6.4	ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE .....	51
<b>7.</b>	<b>ÉVALUATION DES RISQUES.....</b>	<b>52</b>
7.1	GÉNÉRALITÉS.....	52
7.2	ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES.....	56
7.2.3	Risques d'origine externe .....	56
7.2.4	Risques d'origine interne .....	57
7.3	QUANTIFICATION DU SCÉNARIO : PROJECTION DE ROCHES NON CONTRÔLÉE SUITE À UN TIR DE MINE .....	62
7.3.1	Probabilité .....	62
7.3.2	Gravité .....	62
7.3.3	Cinétique.....	67
7.3.4	Criticité.....	67
7.3.5	MMR et criticité finale .....	67
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>69</b>
	<b>ANNEXE 1 : ATTESTATION DE REPRISE DES EXPLOSIFS NON UTILISÉS .....</b>	<b>71</b>
	<b>ANNEXE 2 : PLAN DES ZONES À RISQUES .....</b>	<b>73</b>
	<b>ANNEXE 3 : SOLUTIONS PROPOSÉES PAR RTE POUR LA MODIFICATION DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE.....</b>	<b>75</b>

# RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DES DANGERS

## 1. DESCRIPTION DU PROJET DE SON ENVIRONNEMENT

### 1.1. DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS ET DES ÉQUIPEMENTS

Lors de la poursuite de l'exploitation de la carrière de *Kerven ar Bren*, l'aménagement du site sera le suivant :

Illustration 1 : Aménagement projeté de la carrière de Kerven ar Bren



\*Eaux de la carrière : eaux de ruissellement et eaux d'exhaure – eaux de l'ISDI : eaux de ruissellement

L'installation n'est pas accessible en dehors des heures d'ouverture grâce à un portail d'entrée fermant à clé, des clôtures et des talus végétalisés périphériques.

Les installations de transformation, les engins et une cuve GNR sont mobiles au sein de la fosse d'extraction. La cuve GNR est à double peau et est associée à un bac de rétention. Elle sera protégée du risque de collision par des enrochements de l'ordre du demi m<sup>3</sup>.

Les consignes générales de sécurité sont affichées sur un plan d'intervention dans le bungalow d'exploitation.

Le site possède des moyens d'intervention :

- des moyens internes :
  - en cas d'incendie, le personnel dispose d'extincteurs adaptés aux risques. En cas de nécessité, il est possible d'utiliser l'eau des bassins de gestion des eaux de ruissellement ;
  - en cas de fuite ou de renversement accidentel, les salariés disposent de kits anti-pollution composés de poudres et/ou de plaques absorbantes dans le bungalow d'accueil et dans chaque engin ;
  - une trousse à pharmacie équipe l'installation.
- des moyens externes : si les moyens internes sont insuffisants les secours extérieurs sont contactés à l'aide de téléphones mobiles. Les coordonnées des secours sont affichées dans le bungalow. De plus, une réserve souple d'une capacité de 120 m<sup>3</sup> sera prochainement mise en place à proximité de la zone d'accueil.

## 1.2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

Seuls les éléments intéressants à l'étude des dangers seront développés ci-après.

### ❖ **Les tiers situés en dehors des limites du site :**

- environ 60 habitants dans un rayon de 500 m ;
- les exploitants agricoles environnants ;
- les usagers des routes périphériques, notamment de la RD 784. Selon les données du comptage réalisé par le Conseil Départemental du Finistère, le trafic moyen journalier de la RD 784 entre Quimper et Plogastel-Saint-Germain est de 5 840 véhicules pour l'année 2019 ;
- les usagers du chemin de petite randonnée situé à 410 m au Nord.

### ❖ **Les biens ou les bâtiments voisins du site :**

- les exploitations agricoles alentours dont un élevage avicole à 300 m au Sud-Ouest ;
- les maisons d'habitation (environ 24 dans un rayon de 500 m).

❖ **Les infrastructures du secteur d'étude :**

- les réseaux : lignes de télécommunication, eau potable, eaux pluviales ... notamment la ligne électrique de 63 kV « Penhars – Pont-l'Abbé » qui passe actuellement au-dessus de la zone d'exploitation ;
- les voies de communication externes.

❖ **L'environnement naturel des abords du site :**

- les parcelles agricoles ;
- les haies et zones boisées des alentours de site ;
- les cours d'eau.

❖ **Les équipements dangereux externes au site :**

- les véhicules circulant sur les voies aux abords du site, notamment sur la RD 784.

## **2. IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS**

### **2.1. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE**

Seuls les dangers potentiels retenus pour le site de *Kerven ar Bren* sont présentés ci-après.

❖ **Les dangers liés au réseau électrique**

Une ligne électrique de 63 kV (ligne « Penhars – Pont l'Abbé ») traverse la partie Nord de l'actuelle surface d'exploitation et un poteau électrique associé est implanté en limite Nord-Est.

Cette ligne représente un risque d'électrisation ou d'électrocution, via la formation d'un arc électrique ou en cas de contact direct.

Néanmoins, le projet d'extension de la carrière impose :

- le déplacement du poteau ;
- et la déviation ou le rehaussement de la ligne électrique.

Ces modifications de tracé de la ligne ont fait l'objet d'échanges entre RTE et la SAS YVES LE PAPE ET FILS.

Selon RTE :

- le déplacement du poteau est envisageable en dehors de l'emprise de la carrière ;
- la déviation de la ligne est envisageable et permettrait d'éviter le surplomb de la carrière ;
- à défaut d'une déviation de la ligne, son rehaussement permettrait l'utilisation d'une foreuse (pour la foration des trous de mine).

Toutefois, si la ligne électrique est rehaussée par RTE sans être déviée, sa chute au droit de la carrière pourrait entraîner un risque d'incendie, d'explosion de la cuve GNR, d'électrisation ou d'électrocution d'un salarié.

### ❖ Les dangers liés aux intrusions et à la malveillance

Bien que le site soit fermé à clef en dehors des heures d'ouverture et surveillé lors de la présence des salariés, des personnes non autorisées et mal intentionnées pourraient s'y introduire et y perpétrer des actes de malveillance.

Au-delà du vol, le vandalisme pourrait également entraîner des dégâts matériels, des pollutions ou un incendie sur le site.

## 2.2. POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE

Les potentiels dangers d'origine interne prise en compte dans l'étude des dangers les suivants :

- **l'erreur humaine** lors d'opérations dangereuses ;
- les dangers liés aux activités et aux produits présents :
  - la **zone extractive** :
    - présence d'une fosse d'extraction ;
    - réalisation de tirs de mine ;
    - présence d'installations de transformation ou d'engins ;
  - la **zone de transit des granulats** :
    - présence de stockage ;
    - circulation à proximité de la fosse d'extraction ;
    - présence d'engins ;
  - **l'ISDI** :
    - présence de paliers de stockage ;
    - présence d'engins ;
    - présence éventuelle de déchets non autorisés ;
  - la **remise en état** de la carrière par remblaiement partiel ;
  - la **présence générale d'engins** sur le site ;
  - le **stockage de GNR** ;
  - les **bassins de décantation** des eaux de ruissellement et le **bassin tampon** de gestion des eaux de la carrière.

## **2.3. RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS**

### **2.3.1. Principes**

La démarche de réduction des potentiels de dangers consiste à évaluer, en fonction notamment du choix des produits, des équipements et des barrières de sécurité mises en place, la pertinence de la réduction de chaque potentiel de dangers. Elle s'appuie sur 4 principes :

- le principe de substitution : substituer des procédés et des produits dangereux, à l'origine de dangers potentiels, par des procédés et des produits présentant des dangers moindres ;
- le principe d'intensification : intensifier l'exploitation en réduisant les quantités de produits dangereux utilisées ;
- le principe d'atténuation : diminuer la dangerosité des conditions d'exploitation et de stockage ;
- le principe de limitation des effets : concevoir l'établissement de manière à réduire les risques, par exemple en adaptant la conception aux potentiels de danger.

### **2.3.2. Application au site de *Kerven ar Bren***

Suite à l'analyse des 4 principes suscités, il en ressort les points suivants :

- il n'y a pas de possibilité d'effectuer des substitutions par des produits ou des procédés moins dangereux ;
- les conditions d'exploitation de la carrière de *Kerven ar Bren* prennent déjà en compte le principe d'intensification ;
- de nombreuses mesures d'atténuation sont déjà prises en compte dans les conditions d'exploitation de la carrière de *Kerven ar Bren* ;
- des mesures de limitation des effets sont d'ores et déjà mises en place au droit de la carrière de *Kerven ar Bren*.

## 3. EVALUATION DES RISQUES

### 3.1. DÉFINITIONS

**Aléa\*** : probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée au cours d'une période déterminée. L'aléa est spatialisé et peut être cartographié.

**Gravité\*** : mesure des conséquences découlant de l'exposition d'éléments vulnérables aux effets d'un phénomène dangereux.

**Probabilité\*** : degré de vraisemblance qu'un événement dangereux se produise ; fréquence d'un phénomène.

**Intensité\*** : mesure physique de l'intensité d'un phénomène dangereux. La mesure de l'intensité se traduit la plupart du temps par la détermination des distances d'effet des phénomènes. Elle ne tient pas compte des cibles exposées.

**Vulnérabilité\*** : appréciation du rapport entre les effets d'un danger auquel est exposé une cible et les dommages qu'elle subit. Dans le cas d'une zone, la vulnérabilité est l'appréciation de la sensibilité moyenne de l'ensemble des cibles à un type d'effet donné.

**Cinétique** : vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

\* source : INERIS

Dans le cadre de la présente étude de dangers, et pour en faciliter la lecture, le niveau de gravité sera indiqué selon la quantification suivante :

Tableau 1 : Correspondance entre l'échelle de quantification du niveau de gravité utilisée dans cette étude de dangers et celle issue de l'arrêté du 29 septembre 2005

Niveau de gravité des conséquences selon l'arrêté du 29 septembre 2005	Quantification correspondante dans cette étude de dangers
Désastreux	5
Catastrophique	4
Important	3
Sérieux	2
Modéré	1

Illustration 2 : Composantes du risque (source : INERIS)

Risque accidentel =



Tableau 2 : Échelle de probabilité (source : arrêté du 29 septembre 2005)

Classe de probabilité / Type d'appréciation	E	D	C	B	A
qualitative <sup>1</sup> (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) <sup>2</sup>	« événement possible mais extrêmement peu probable » : <i>n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations..</i>	« événement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« événement improbable » : <i>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.</i>	« événement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.</i>	« événement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté				
Quantitative (par unité et par an)	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	

La criticité d'un événement sera déterminée selon la matrice suivante :

Tableau 3 : Matrice de criticité inspirée de la circulaire du 10 mai 2010

		Probabilité (sens croissant de E vers A)				
		E	D	C	B	A
Gravité des conséquences	5	3 (nouvel établissement)	3	3	3	3
		2 (établissement existant)				
	4	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	3	3
	2	1	1	2	2	3
	1	1	1	1	1	2

1	Risque faible acceptable
2	Risque moyen maîtrisable
3	Risque inacceptable

### 3.2. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

#### 3.2.1. Risques d'origine externe

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Ligne de 63 kV	Chute de la ligne au droit de la carrière	Incendie ou explosion Électrisation ou électrocution	3	D	2	Site sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture Absence de stockage de matière inflammable à l'aplomb de la ligne Port des EPI	2	E	1	-	Rapide

### 3.2.2. Risques d'origine interne

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Fosse d'extraction	Instabilité des fronts de taille	Ensevelissement ou chute (blessure ou perte humaine)	4	B	3	Site sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture	2	D	1	Blessure ou perte humaine	Rapide
	Différence d'altitude entre le haut et le bas d'un front de taille	Chute (blessure ou perte humaine)	4	B	3	Extraction réalisée de manière à limiter l'instabilité Plan de circulation Identification des pistes autorisées aux personnes venant de l'extérieur Port des EPI	2	D	1	Blessure	Rapide
Réalisation de tirs de mine	Explosion accidentelle – Départ inopiné de charge	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine	4	B	3	Utilisation des explosifs dès réception – Interdiction de stockage Mise en présence des explosifs avec les détonateurs au dernier moment Règles de sécurité appliquées Opérations de minage réalisées par un boutefeu habilité	2	D	1	Blessure	Rapide Immédiat
	Projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine (personne interne ou externe) Dégât extérieur	3	B	3	Règles de sécurité appliquées Port des EPI Opérations de minage réalisées par un boutefeu habilité Contrôle des abords de la carrière avant la période de tir et fermeture du portail d'entrée	2	C	2	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine (personne interne ou externe) Dégât extérieur	Rapide
	Vibrations non contrôlées	Dégât extérieur (structures)	3	B	3	Avertissement sonore avant et après la période de tir	1	C	1	Détérioration des équipements	Rapide

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Installations de transformation / Engins / Véhicules	Différence d'altitude entre la cabine et le sol	Chute (blessure ou perte humaine)	3	C	2	Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure	Rapide
	Pièces ou équipements coupants, écrasants ou entraînants	Chute (blessure ou perte humaine)	3	C	2	Matériel entretenu et sécurisé par des carters, grilles, ... Dispositif anti-bourrage Consignes de sécurité Port des EPI Matériel équipé d'arrêt d'urgence de type coup de poing	2	D	1	Blessure	Rapide
	Fuite d'un réservoir	Pollution du sol et/ou des eaux Incendie et pollution de l'air	3	B	3	Matériel entretenu Kits anti-pollution	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Explosion accidentelle d'un moteur	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et/ou des eaux Incendie	3	C	2	Matériel entretenu Dispositif anti-bourrage Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Perte de contrôle	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou de l'eau	4	B	3	Matériel entretenu Dispositif anti-bourrage Matériel équipé d'arrêt d'urgence de type coup de poing Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Collision ou renversement dû à une erreur de conduite	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou de l'eau	4	B	3	Plan et règles de circulation Port des EPI Identification des pistes autorisées aux personnes venant de l'extérieur	2	D	1	Blessure Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Installations de transformation / Engins / Véhicules (suite)	Incendie d'un engin	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et des eaux	3	B	3	Matériel entretenu Consignes de sécurité Extincteurs et réserve d'eau incendie présents au droit du site Débroussaillage du site Écoulements dirigés vers les bassins et fermeture de la vanne de confinement	2	D	1	Blessure Détérioration des équipements	Rapide
	Formation de zone ATEX à proximité des engins de transformation	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air	4	E	2	Rampe d'aspersion Consignes de sécurité	1	E	1	-	Rapide
Stockage de granulats	Instabilité des stockages	Ensevelissement ou chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3	Interdiction aux personnes extérieures de monter sur les stockages	2	D	1	Blessure	Rapide
	Différence d'altitude entre le haut et le bas d'un stockage	Chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3	Consignes de sécurité Hauteur de stockage limitée	2	D	1	Blessure	Rapide
Stockage de matériaux inertes	Instabilité des paliers de stockages	Ensevelissement ou chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3	Stockage par palier Régalage régulier Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure	Rapide
	Différence d'altitude entre le haut et le bas du stockage	Chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3		2	D	1	Blessure	Rapide
	Présence éventuelle de déchets non autorisés	Pollution du sol et/ou des eaux Incendie et pollution de l'air	3	B	3	Contrôle visuel lors du déchargement par couches successives Prise d'une photographie du chargement à l'entrée du pont-basculé	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Cuve de stockage de GNR	Fuite ou renversement de la cuve - Épandage de carburant durant une opération de remplissage de réservoir d'engin	Pollution du sol et/ou des eaux	2	B	2	Cuve en acier à double peau Contrôle régulier de l'intégrité de la cuve Volume de la cuve adaptée aux besoins Consignes de sécurité Kits anti-pollution	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Perte d'intégrité de la cuve	Pollution du sol et/ou des eaux	3	C	2	Pistolet de distribution équipé d'un dispositif d'arrêt automatique lorsque le réservoir est plein	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Lent
	Inflammation du GNR en cas de collision avec la cuve, de court-circuit,...	Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et/ou des eaux Blessure ou perte humaine	4	C	3	Absence de feu nu, de point chaud ou d'appareils susceptibles de produire des étincelles à proximité de la cuve Consignes de sécurité Extincteurs et réserve d'eau incendie présents au droit du site	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux Blessure	Rapide
	Explosion de la cuve en cas d'inflammation du GNR	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et/ou des eaux Incendie	4	C	3	Débroussaillage du site Écoulements dirigés vers les bassins et fermeture de la vanne de confinement Protection du risque de collision par des enrochements	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux Blessure	Rapide
Bassins de décantation des eaux de ruissellement et bassin tampon de gestion des eaux de la carrière	Différence d'altitude entre le sol et le fond des bassins	Chute (blessure ou perte humaine)	2	C	2	Site sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture	2	D	1	-	Rapide
	Présence d'une hauteur d'eau	Noyade	2	C	2	Clôture des deux bassins en série situés entre l'entrée du site et de la RD 784 Panneaux d'avertissement à proximité du bassin tampon Bouée de secours	2	D	1	-	Rapide
	Pollution de l'eau d'un bassin	Pollution des eaux en aval	4	B	3	Surveillance de la qualité du rejet Vanne de confinement	2	D	1	Pollution des eaux en aval	Rapide à lent

La description des événements dans les tableaux précédents permet d'identifier un scénario qui a été approfondi : la projection de roches non contrôlée suite à un tir qui présente un risque moyen maîtrisable et qui, selon la circulaire du 10 mai 2010, nécessite la mise en place de MMR.

Les autres scénarii présentent un risque de niveau acceptable.

### **3.3. QUANTIFICATION DU SCÉNARIO : PROJECTION DE ROCHES NON CONTRÔLÉE SUITE À UN TIR DE MINE**

#### **3.3.1. Présentation et analyse du danger**

Le risque de projection de roches est à mettre en relation avec la nature du gisement (présence de cavités ou de joints stratigraphiques), le mode de préparation des trous de minage (orientation de la foration déviée, surcharge d'explosifs) ou une mauvaise gestion des fronts de taille (chanfrein ou sous-cavage).

Des projections verticales ou horizontales en direction de la fosse d'exploitation sont alors susceptibles de se produire notamment lors de l'exploitation des paliers supérieurs.

En général, les distances de projection sont limitées à quelques dizaines de mètres (au sein de la fosse d'extraction). Toutefois, l'accidentologie nous renseigne qu'en cas d'incidents de tirs, les projections de roches peuvent atteindre 400 m depuis la zone de minage.

La géométrie de la zone de tir permettra de diriger les projections vers l'intérieur de l'excavation. Sur la carrière de *Kerven ar Bren*, l'avancée des fronts se fera principalement du Sud vers le Nord et de l'Ouest vers l'Est. Les projections seront donc principalement dirigées vers les secteurs Sud et Ouest dans des zones déjà excavées.

La surface prise en compte peut être assimilée à celle d'un cône de 45° dont le centre serait la zone de minage, soit une aire d'environ 6,3 hectares.

La figure de la page suivante présente les zones exposées aux projections de roches lors des tirs de mine.

Le nombre maximal de personnes exposées, en dehors de la carrière, a été estimé à 7 personnes.

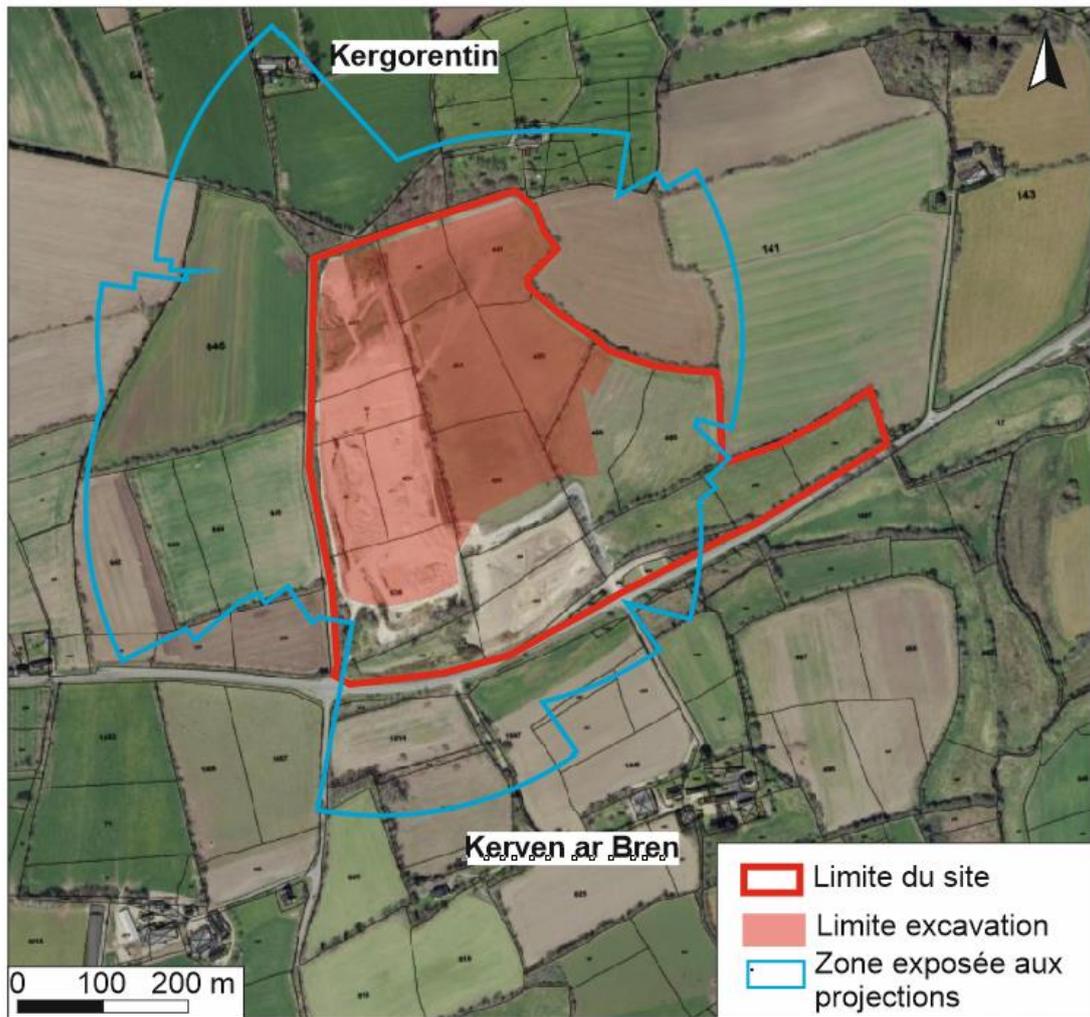
Il convient toutefois de nuancer ces chiffres en considérant que d'éventuelles projections ne toucheraient pas l'intégralité du cône depuis la zone de tir mais uniquement des zones restreintes soit un nombre de personnes susceptibles d'être impactées plus limité.

La principale zone exposée avec des personnes potentiellement exposées sera la RD 784 située en limite Sud.

Compte tenu de la prise en considération du Seuil d'Effets Irréversibles (SEI) et du nombre maximal de personne exposée, en dehors et sur la carrière, la gravité est jugée importante selon l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Les projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine présentent un risque moyen maîtrisable qui nécessitent donc la mise en place de MMR selon la circulaire du 10 mai 2010.

Illustration 3 : Zones exposées aux projections de roches lors des tirs de mine



### 3.3.2. Mise en place de mesures supplémentaires

La SAS YVES LE PAPE ET FILS s'engage à renforcer sa politique de prévention interne pour les activités de tirs de mine sur la carrière de *Kerven ar Bren*, avec augmentation des rappels des règles de sécurité et des consignes d'exploitation aux salariés intervenants.

Tableau 4 : Analyse du risque de projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine avec mesure complémentaire

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Réalisation de tirs de mine	Projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine (personne interne ou externe) Dégât extérieur	Règles de sécurité appliquées Port des EPI Opérations de minage réalisées par un boutefeu habilité Contrôle des abords de la carrière avant la période de tir et fermeture du portail d'entrée Avertissement sonore avant la période de tir <b>Renforcement de la politique de prévention interne</b>	2	D	1	Détérioration des équipements Blessure (personne interne) Dégât extérieur	Rapide

La mesure complémentaire permet donc de diminuer la criticité du risque de projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine à un niveau de risque acceptable n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident selon la circulaire du 10 mai 2010.

## 4. CONCLUSION

L'analyse préliminaire a mis en évidence que les mesures de substitution, d'intensification, d'atténuation et de limitation des effets mises en place permettent d'avoir des niveaux de risques acceptables pour l'ensemble des potentiels de dangers, excepté pour les projections de roches non contrôlées en cas de tir de mine.

Toutefois, l'exploitant s'engage à mettre en place comme Mesure de Maîtrise des Risques un renforcement de sa politique de prévention des risques liés aux tirs de mine.

Cette mesure permet de diminuer le niveau de criticité du risque.

Ainsi, cette étude des dangers fait apparaître que les risques encourus sont acceptables, à condition de respecter les règles et les procédures de sécurité.

L'exploitant veillera à l'information de ces règles et procédures auprès des personnes présentes au droit de la carrière. Il veillera également à l'entretien et à la conformité des équipements présents.





# ÉTUDE DES DANGERS

L'étude des dangers a trait aux risques que peut représenter la carrière en cas d'accidents, en présentant une description des accidents susceptibles de survenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, ainsi qu'aux moyens de les prévenir ou, le cas échéant, d'y remédier. Son contenu est en relation avec l'importance des dangers du site et de leurs conséquences prévisibles.

## 1. MÉTHODOLOGIE

L'article D.181-2 du Code de l'environnement prévoit que la demande d'autorisation environnementale contienne une étude de dangers. Cette étude est définie à l'article L.181-25 et ses objectifs sont :

- d'identifier et de caractériser les cibles potentielles d'un éventuel incident sur la carrière étudiée ;
- de recenser, décrire et étudier les dangers que peut présenter le site, directement ou indirectement, en cas d'accident, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et les conséquences que peut avoir un éventuel accident ;
- de justifier les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

L'article D.181-2 précise que le contenu de l'étude doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par le site compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L.181-3 du Code de l'environnement.

Cette étude a été élaborée en intégrant les recommandations des guides et textes réglementaires suivants :

- Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003 ;
- Arrêté du 29 septembre 2005 dit « Arrêté PGC » 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 ;
- Guide relatif aux principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers des installations classées soumises à autorisation avec servitudes d'utilité publique (28 décembre 2006) ;
- Guide méthodologique Ω 9 – Étude de dangers d'une Installation Classée – INERIS – juillet 2015.

L'étude comprend :

- un rappel de l'environnement de la carrière et sa caractérisation ;
- un rappel de la description des activités de la carrière et de leur fonctionnement, avec une présentation du dispositif de sécurité du site ;
- une identification et une caractérisation des potentiels de danger ;
- une présentation des mesures de réduction des dangers ;
- une analyse de l'accidentologie par retour d'expériences ;
- une évaluation des risques ;
- une caractérisation et un classement des différents phénomènes et accidents, tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection ;
- une représentation cartographique des zones d'effets.

La démarche est effectuée au sein d'un groupe de travail réunissant des personnes spécialistes et expérimentées des installations. Elle aboutit à une estimation (ou mesure) des risques selon un niveau de priorité. L'évaluation des risques consiste ensuite à comparer le niveau obtenu à un niveau fixé comme acceptable par l'exploitant.

## 2. CONTEXTE DE L'ÉTABLISSEMENT

---

### 2.1 DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

Cf. P.J n°1 : Carte de situation au 1/25 000

Cf. P.J n°2 : Plan des abords du site dans un rayon de 300 m

Une description de l'environnement naturel et humain a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact, dans la 3<sup>ème</sup> partie du dossier. Seuls les éléments intéressants à l'étude des dangers seront développés ci-après.

#### ❖ Les tiers situés en dehors des limites du site :

- environ 60 habitants dans un rayon de 500 m ;
- les exploitants agricoles environnants ;
- les usagers des routes périphériques, notamment de la RD 784. Selon les données du comptage réalisé par le Conseil Départemental du Finistère, le trafic moyen journalier de la RD 784 entre Quimper et Plogastel-Saint-Germain est de 5 840 véhicules pour l'année 2019 ;
- les usagers du chemin de petite randonnée situé à 410 m au Nord.

#### ❖ Les biens ou les bâtiments voisins du site :

- les exploitations agricoles alentours dont un élevage avicole à 300 m au Sud-Ouest ;
- les maisons d'habitation (environ 24 dans un rayon de 500 m).

#### ❖ Les infrastructures du secteur d'étude :

- les réseaux : lignes de télécommunication, eau potable, eaux pluviales ... notamment la ligne électrique de 63 kV « Penhars – Pont-l'Abbé » qui passe actuellement au-dessus de la zone d'exploitation ;
- les voies de communication externes.

#### ❖ L'environnement naturel des abords du site :

- les parcelles agricoles ;
- les haies et zones boisées des alentours de site ;
- les cours d'eau.

#### ❖ Les équipements dangereux externes au site :

- les véhicules circulant sur les voies aux abords du site, notamment sur la RD 784.

## 2.2 DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS ET DES ÉQUIPEMENTS DE LA CARRIÈRE

Cf. P.J n°48 : Plans d'ensemble de l'installation indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et des terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants

Une description de l'aménagement actuel et projeté, du fonctionnement du site et des matières présentes a été effectuée en première partie du dossier de demande d'autorisation d'exploiter, Présentation Générale.

Pour simple rappel, la carrière de *Kerven ar Bren* est actuellement aménagée de la manière suivante :

Illustration 4 : Aménagement actuel de la carrière de Kerven ar Bren



\*Eaux de la carrière : eaux de ruissellement et eaux d'exhaure – eaux de l'ISDI : eaux de ruissellement

Lors de la poursuite de l'exploitation de la carrière de *Kerven ar Bren*, l'aménagement du site sera le suivant :

Illustration 5 : Aménagement projeté de la carrière de Kerven ar Bren



\*Eaux de la carrière : eaux de ruissellement et eaux d'exhaure – eaux de l'ISDI : eaux de ruissellement

En dehors des horaires d'ouverture, l'accès au site est fermé par un portail situé à l'entrée.

Le site est raccordé aux réseaux électrique et d'alimentation en eau potable. Les eaux usées sont collectées dans une fosse étanche enterrée vidangée régulièrement par un prestataire autorisé.

Les personnes intervenant sur l'installation sont composées :

- des salariés de la SAS YVES LE PAPE ET FILS :
  - deux salariés présents en permanence, dont un responsable de site, pour assurer le fonctionnement de la carrière, la vente de granulats et la réception des matériaux inertes ;
  - des salariés intervenant dans le cadre des opérations de forage, de tirs de mine, de l'entretien des engins d'exploitation, ou des salariés en charge de la veille technique, sécurité et environnement de la société ;
- des professionnels venant s'approvisionner en granulats ou déposer des matériaux inertes extérieurs.

## 3. DESCRIPTION DU DISPOSITIF DE SÉCURITÉ DU SITE

### 3.1 IMPLANTATION, ACCÈS ET CIRCULATION

Les habitations les plus proches sont situées à 210 m au Nord de la carrière, au lieu-dit *Kergorentin* et à 230 m au Sud, au lieu-dit *Kerven ar Brenn*.

Sur l'ensemble du site, les circulations sont encadrées par un plan de circulation, qui a pour objectif de permettre une intervention aisée des secours et une évacuation rapide, en cas d'incident.

Le principe de la circulation est le suivant :

- l'accès à la carrière de *Kerven ar Bren* est réalisé depuis la RD 784 qui longe le site au Sud. L'entrée est dégagée permettant une bonne visibilité depuis la RD 784. Cette entrée est équipée d'un portail fermé à clef en dehors des horaires d'ouverture et d'un panneau précisant les horaires d'ouverture et le plan de circulation. Un espace libre entre le portail et la RD 784 permet aux véhicules en attente d'ouverture du portail de stationner sans gêner la circulation routière ;
- la voie d'accès interne (dimensionnée pour le trafic de poids-lourds avec circulation en double sens) dessert une aire technique équipée d'un pont-bascule avec une caméra de vidéo-surveillance, d'un bureau d'accueil et d'une zone de stationnement en dehors de la zone de circulation. Ensuite, des pistes empierrées ou en enrobé desservent :
  - pour l'approvisionnement en granulats, la zone de transit située à l'Ouest de l'excavation ;
  - pour les dépôts de matériaux inertes :
    - l'ISDI ;
    - le fond d'excavation dans le cadre de la remise en état de la carrière ;
- les voies de circulation sont indiquées par un affichage vertical ;
- la vitesse est limitée à 10 km/h sur le site.

Le personnel d'exploitation porte des vêtements de sécurité visibles.

### 3.2 CONSTRUCTION DES BÂTIMENTS

Le bureau d'accueil est un bungalow.

L'atelier, pour stocker les outils, les chaînes de levage, les panneaux, ... est aménagé dans un conteneur maritime mobile.

Les installations électriques sont réalisées avec du matériel installé conformément aux règles de l'art, aux normes (norme NFC 15.100 pour le matériel électrique basse tension et normes NFC 13.100 et NFC 13.200 pour le matériel électrique haute tension) et règlements applicables (Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la réglementation du travail et Décret n°80-331 du 07/05/80 portant Règlement Général des Industries Extractives (RGIE)).

L'application de ces normes permet d'empêcher la formation d'ambiance ATEX dans les locaux.

Les masses métalliques fixes ou mobiles sont connectées électriquement de façon à assurer leur liaison équipotentielle. L'ensemble est mis à la terre.

Les matériels constituant les appareils en contact avec les matières inflammables à l'état solide, sont suffisamment conducteurs de l'électricité afin d'éviter toute accumulation de charges électrostatiques.

### 3.1 MAINTENANCE

L'ensemble des véhicules, du matériel et des engins de manutention (concasseur, broyeur, scalpeur, cribleuse, chargeuse et pelle) est entretenu ou réparé suivant les instructions et les préconisations du constructeur. Cet entretien ou une éventuelle réparation est réalisé en interne par les salariés de la carrière et/ou par les mécaniciens de la SAS YVES LE PAPE ET FILS ou un prestataire spécialisé.

Les installations électriques sont régulièrement vérifiées et entretenues par un personnel compétent conformément à la législation en vigueur.

Le matériel de lutte contre l'incendie est vérifié périodiquement par un organisme agréé.

Tous les moteurs sont protégés par des relais thermiques et des arrêts d'urgence du type « coup-de-poing » afin de stopper les machines dès l'apparition d'une situation anormale.

Les rapports de contrôle sont compilés dans un registre et sont tenus à la disposition de l'Inspecteur des installations classées.

Un permis feu délivré par l'exploitant est nécessaire pour tous travaux par point chaud. Aucun feu nu, point chaud ou appareils susceptibles de produire des étincelles n'est installé ou utilisé dans les zones à risque sans précautions particulières.

Lors de travaux, des DICT (Déclaration d'intention de commencement de travaux) sont effectuées pour connaître l'emplacement des réseaux.

De même, le plan des réseaux de l'installation est mis à jour lors des modifications.

### 3.2 FORMATION DU PERSONNEL

Lors de l'embauche d'un nouvel employé, celui-ci reçoit une formation sur les risques liés aux tâches qui lui sont confiées, aux précautions à prendre et à la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident. Le Document de Sécurité et de Santé (DSS ; conformément RGIE) du site lui est transmis, ainsi que des dossiers de prescriptions. Ces derniers sont commentés. Ainsi les points suivants sont abordés :

- les conditions de fonctionnement et d'entretien des équipements ;
- les conditions de circulation au sein du site ;
- la localisation, le fonctionnement et l'entretien des équipements de protections ;
- les comportements à adopter en matière de sécurité et de santé au travail et la conduite à tenir en cas d'accident ou d'incident.

Suite à l'embauche, le personnel est formé régulièrement et spécifiquement à l'ensemble des tâches qui lui sont attribuées et sensibilisé aux risques qui leur sont associés. En particulier, il reçoit :

- des formations communes aux différents postes
  - formation en matière de sécurité et de santé au travail ;
  - formation interne au fonctionnement de la carrière de *Kerven ar Bren* et à ses équipements ;
  - formation aux premiers secours et au risque incendie ;

- des formations spécifiques à certaines tâches :
  - formation à la reconnaissance des déchets et à leur risque associé, en particulier des produits dangereux ;
  - formation à la conduite d'engins pour les salariés en charge de l'exploitation du site ;
  - formation électrique pour les salariés en charge des opérations d'entretien et de maintenance des équipements ;
  - stage de maintien des connaissances des préposés au tir (boutefeu).

Les formations sont adaptées à l'évolution des risques et à l'apparition de nouveaux risques.

Chaque salarié reçoit un Équipement de Protection Individuel (EPI) avec notamment : chaussures de sécurité, gants, casque de sécurité, chasuble haute visibilité, protection auditive...

Toute personne pénétrant sur le site est également informée des consignes de sécurité et des règles à suivre.

### **3.3 CONDITIONS DE STOCKAGE**

*(Cf. Annexe 1 : Attestation de reprise des explosifs non utilisés)*

D'une manière générale, les règles d'incompatibilité de stockage des produits chimiques ou dangereux, rappelées dans le tableau suivant, sont appliquées et affichées sur l'ensemble des établissements exploités par la SAS YVES LE PAPE ET FILS.

Au droit de la carrière *Kerven ar Bren*, les produits à risque sont le GNR, les explosifs et les détonateurs.

À noter toutefois que :

- le GNR est stocké dans une cuve à double peau dont l'intégrité est régulièrement contrôlée. Cette cuve est éloignée de tout stockage de matières combustibles, des éventuels points chauds et des installations électriques ;
- aucun stockage d'explosif et de détonateur n'est réalisé au droit du site : ceux-ci sont utilisés dès réception par une personne habilitée et conformément à l'arrêté préfectoral d'utilisation des explosifs dès réception. En cas de non consommation de produits explosifs au cours d'une journée, ceux-ci sont acheminés vers un dépôt d'explosifs civils.

Tableau 5 : Règles d'incompatibilité de stockage des produits chimiques ou dangereux

	 Danger d'explosion	 Danger d'incendie	 Produits comburants	 Gaz sous pression	 Danger de corrosion	 Toxicité aiguë	 Danger pour la santé	 Danger pour la santé	 Danger pour l'environnement
 Danger d'explosion	●	—	—	—	—	—	—	+	—
 Danger d'incendie	—	+	—	—	—	—	—	+	—
 Produits comburants	—	—	+	●	—	—	—	—	—
 Gaz sous pression	—	—	●	+	●	—	—	—	—
 Danger de corrosion	—	—	—	●	●	●	●	●	●
 Toxicité aiguë	—	—	—	—	●	+	+	+	+
 Danger pour la santé	—	—	—	—	●	+	+	+	+
 Danger pour la santé	+	+	—	—	●	+	+	+	+
 Danger pour l'environnement	—	—	—	—	●	+	+	+	+

+ Peuvent être stockés ensemble      — Ne doivent pas être stockés ensemble  
● Peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions

### 3.4 SUIVI D'EXPLOITATION

#### 3.4.1 Exploitation de la carrière

L'exploitation de la carrière est réalisée afin de limiter les risques :

- le site est sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture (portail, mise en place de clôtures ou de talus périphériques). La circulation sur le site est encadrée par le responsable de site ;
- l'extraction est réalisée par fronts successifs de 15 m de hauteur, séparés par des banquettes de 2 m, pour limiter les risques d'instabilité et d'éboulements ;
- lors de l'utilisation de matériaux explosifs (tirs de mine), les règles de sécurité sont respectées :
  - les opérations de minage sont réalisées par un boutefeu de la SAS YVES LE PAPE ET FILS habilité pour les opérations de foration et de minage ;

- les explosifs sont acheminés sur site par le fournisseur lors de chaque campagne de minage, pour une utilisation dès réception. Aucun stockage d'explosifs n'est effectué sur le site ;
- les produits explosifs ne seront en présence des détonateurs qu'à partir de la mise en place de l'opération de minage ;
- le concassage et le criblage des matériaux est réalisé en fond d'excavation, par du personnel formé de la SAS YVES LE PAPE ET FILS ;
- les équipements sont conformes à la réglementation, sont régulièrement entretenus et contrôlés ;
- le GNR est stocké dans une cuve de 1000 l. L'approvisionnement se fait par un porteur environ tous les deux jours par remplissage de la cuve. Le remplissage des réservoirs des engins de la carrière se fait en bord à bord ;
- la remise en état de la partie Ouest de l'excavation de la carrière par remblaiement avec des matériaux inertes sera réalisée de manière coordonnée à l'exploitation. La remise en état sera réalisée par paliers successifs. Les matériaux seront régulièrement compactés. Le front de stockage suivra une pente inférieure à 45° afin de garantir sa stabilité.

### 3.4.2 Vente de matériaux

Afin de limiter les risques avec des personnes extérieures à la société venant s'approvisionner en matériaux, les granulats destinés à la vente sont acheminés vers la zone de transit située à l'Ouest de la zone d'excavation.

De plus :

- les stocks de granulats sont limités en hauteur pour limiter les risques d'effondrement ;
- les chargements sont effectués sous le contrôle d'un salarié ;
- chaque enlèvement fait l'objet d'une pesée et d'un enregistrement ;
- les règles de circulation sont appliquées afin de limiter les risques de collision ;
- le site est sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture (portail, clôture ou de talus périphérique).

Chaque sortie de matériaux est enregistrée sur un registre informatique. Seront mentionnés la date, le nom de l'entreprise, la nature, la quantité du chargement et l'identité du transporteur.

Aucun véhicule ne sortira du site en surcharge.

### 3.4.3 Réception de matériaux inertes

La réception de matériaux inertes au droit de l'ISDI est contrôlée :

- le site est sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture (portail, clôtures ou de talus périphériques) ;
- les matériaux non inertes ou pulvérulents non conditionnés ou contaminés sont interdits. Lors du passage sur le pont-bascule, une photographie de chaque livraison est réalisée et un contrôle visuel est effectué par un salarié de la SAS YVES LE PAPE ET FILS lors du déchargement ;
- l'exploitant tient à jour un registre d'admission dans lequel il consigne pour chaque chargement de matériaux présenté : la date de réception, la date de délivrance de l'accusé de réception des matériaux délivré au producteur et, si elle est différente, la date de leur stockage, l'origine et la nature des matériaux, le volume (ou la masse) des matériaux, le résultat du contrôle visuel et, le cas échéant, de la vérification des documents d'accompagnement, le motif de refus d'admission si nécessaire.

Le stockage des matériaux inertes est réalisé de manière à limiter les risques :

- le déchargement se fait par couches successives afin de réaliser le contrôle visuel avant régilage ;
- le recours aux chocs est interdit pour vider les bennes (cette consigne est affichée sur un panneau à l'entrée du site) ;
- le régilage régulier des matériaux sur la zone de stockage est effectué par un bouteur. Cette opération consiste en un compactage régulier des matériaux en maintenant une légère pente permettant l'écoulement des eaux de surface.

## 3.5 CONSIGNES DE SÉCURITÉ

### 3.5.1 Consignes générales

Les consignes générales de sécurité sont affichées sur un plan d'intervention dans le bungalow d'exploitation. Elles rappellent :

- l'interdiction de feux nus ;
- les moyens d'extinction et leur lieu en cas d'incendie ;
- la procédure d'alerte avec le numéro de téléphone du responsable d'intervention et des secours ;
- les procédures d'arrêt d'urgence ;
- les procédures en cas de réception de déchets non autorisés.

À l'intérieur du bureau, il est formellement interdit de fumer.

Des consignes de sécurité particulières sont affichées aux postes présentant un risque spécifique (armoires électriques, réservoir de GNR ...). Elles sont directement visibles pour les services de secours.

En cas d'incident, la première consigne à appliquer est la fermeture du site et la mise en sécurité de l'installation (électricité,...).

L'ensemble de ces consignes est rappelé au personnel de façon à maintenir leur information et leur sensibilisation au niveau maximum.

En cas d'incendie important dégageant des fumées susceptibles de gêner la circulation sur les voies de circulation, l'exploitant prévient la gendarmerie.

Si l'accident est de nature à porter atteinte au voisinage, les riverains en sont aussitôt prévenus par l'exploitant ou par les autorités (gendarmerie, pompiers).

En tout état de cause, l'accès au site est alors interdit aux tiers non habilités pour le traitement de l'accident.

### 3.5.2 Conduite spécifique à tenir en cas d'incendie

En cas de départ d'un incendie, les consignes sont les suivantes

- déclencher une alarme générale manuelle ;
- alerter les pompiers ;
- fermer la vanne de confinement située en aval du bassin étanche de régulation et de rétention.

### 3.5.3 Consignes en cas de pollution accidentelle de type liquide

Le personnel appliquera les consignes suivantes en cas de pollution accidentelle de type liquide :

- placer le récipient à l'origine de la fuite sur une rétention lorsque cela est possible ;
- lorsque le récipient n'est pas transportable, colmater la fuite lorsque cela est possible ;
- fermer la vanne de confinement située en aval du bassin étanche de régulation et de rétention ;
- alerter les pompiers en cas de risque de pollution de l'environnement (milieu hydrique, sol) ;
- contenir le polluant déversé à l'aide de matières absorbantes mises à disposition avec les kits antipollution ;
- stocker les matières absorbantes dans un récipient étanche adapté et les faire évacuer selon une filière adaptée ;
- évacuer les eaux polluées confinées selon une filière adaptée.

### 3.5.4 Consignes de premiers secours

- Protéger pour éviter l'aggravation de la situation :
  - signaler et baliser le secteur ;
  - couper le courant ;
  - si une/des victime/s est/sont en danger, la/les déplacer si possible avec précaution ;
- Alerter les secours :
  - les secours publics (pompiers, SAMU) ;
  - le supérieur hiérarchique ;
  - informations à communiquer : l'adresse de l'accident, la nature de l'accident, le nombre de victimes, un n° de téléphone ; ne pas raccrocher mais attendre que les secours mettent fin à la communication ;
- Secourir : pratiquer les gestes de premiers secours.

### 3.6 INTRUSION ET MALVEILLANCE

L'installation n'est pas accessible en dehors des heures d'ouverture grâce à un portail d'entrée fermant à clé, des clôtures et des talus végétalisés périphériques.

Sur toute la périphérie du site, des panneaux interdisent l'accès au site et informent de la nature des dangers.

La carrière est accessible uniquement par l'entrée principale aménagée au Sud-Est. Toute personne entrant ou sortant du site est identifiée au bureau d'accueil.

### 3.7 PROCÉDURES D'INTERVENTION

#### 3.7.1 L'exploitation de la carrière

Seuls les salariés de la SAS YVES LE PAPE ET FILS ont accès à la zone extractive.

La règle appliquée, est, qu'en cas de présence d'une personne étrangère sur l'emprise de la zone d'exploitation :

- celle-ci est obligatoirement informée des règles de sécurité et accompagnée d'un salarié de la SAS YVES LE PAPE ET FILS ;
- toutes les activités d'extraction et de transformation des matériaux sont stoppées.

Dans le cadre de la réalisation de tirs de mine, la règle est que les explosifs doivent être utilisés immédiatement après leur livraison sur le site par le fournisseur. Les explosifs et les détonateurs ne sont reliés qu'au dernier moment. Avant chaque tir de mine, une alarme alerte le voisinage. Aucune personne étrangère ne doit être dans le site (fermeture du portail et contrôle des abords).

Les plans de tirs sont toujours réalisés par les personnes compétentes de la société, titulaires du certificat de préposé aux tirs. Ils prennent en compte les résultats des contrôles précédents, adaptant les charges unitaires d'explosifs et la géométrie des trous forés aux caractéristiques locales du gisement.

#### 3.7.2 L'accueil de matériaux inertes

Dans le cadre de l'accueil de matériaux inertes extérieurs, la règle appliquée, est, qu'à chaque livraison, un contrôle visuel est réalisé pour s'assurer de sa conformité avec son bordereau de réception lors du déchargement.

Dans le cas de dépôts suspects pouvant être à l'origine d'effets toxiques et réalisés à l'insu du salarié présent, ce dernier prendra les mesures adéquates :

- avertir les pompiers (qui selon les cas : s'équipent de combinaisons et appareils respiratoires, dépêchent une équipe spécialiste du risque chimique, prévoient des ambulances, évacuent les dépôts suspects et nettoient les zones souillées, ventilent et désinfectent les locaux pollués) ;
- déterminer un vaste périmètre de sécurité autour du dépôt suspect ;
- en cas de nécessité, fermer le site.

Pour rappel, les déchets non inertes, pulvérulents non conditionnés, amiantés ou contaminés seront interdits sur le site.

La réalisation d'une photographie du chargement entrant sur le pont-bascule permet d'identifier l'origine du dépôt et de mettre en place des sanctions.

## 3.8 MOYENS D'INTERVENTION

### 3.8.1 Moyens internes

#### ❖ Incendie

La prévention de la propagation d'un incendie repose essentiellement sur la formation du personnel : il est informé des moyens de lutte contre l'incendie, familiarisé avec eux et entraîné périodiquement à la lutte contre les incendies.

Le personnel dispose d'extincteurs adaptés aux risques répartis :

- à proximité du pont-basculé ;
- dans le container atelier.

Il s'agit d'extincteurs à poudre pour feux de type ABC, c'est-à-dire adaptés pour tous types de feu, sauf de métaux.

Le système de protection incendie est dimensionné et contrôlé régulièrement par une société agréée à cette tâche.

En cas de nécessité, il est possible d'utiliser l'eau des bassins de gestion des eaux de ruissellement.

#### ❖ Fuite / Renversement accidentel

En cas de fuite ou de renversement accidentel, les salariés disposent de kits anti-pollution composés de poudres et/ou de plaques absorbantes dans le bungalow d'accueil et dans chaque engin.

#### ❖ Blessure légère

Une trousse à pharmacie équipe l'installation. Elle est disponible dans le bureau et est régulièrement vérifiée et complétée. Elle est utilisée en cas de blessure légère.

### 3.8.2 Moyens externes

En cas de déclaration d'un incendie ou dans le cas où les moyens internes sont insuffisants (dégagement de fumées, pollution, blessures graves...), les secours extérieurs sont contactés à l'aide de téléphones mobiles.

Les coordonnées des secours sont affichées dans le bungalow.

Tableau 6 : Coordonnées des secours

URGENCE – SÉCURITÉ	
Service d'Urgence Médicale	112
SAMU	15
Centre de traitement de l'alerte des sapeurs-pompiers	18
Police/Gendarmerie	17
Urgence EDF	0.810.333.329
Mairie de Pluguffan	02.98.94.01.11
Médecin (exemple)	02.98.94.04.10
Centre Hospitalier de Cornouaille (standard)	02.98.52.60.60
Centre antipoison - Rennes	02.99.59.22.22
Médecine du travail – Quimper	02.98.55.54.43

De plus, une réserve souple d'une capacité de 120 m<sup>3</sup> sera prochainement mise en place à proximité de la zone d'accueil.

## 4. IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

(Cf. Annexe 2 : Plan des zones à risques)

### 4.1 POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE EXTERNE

#### 4.1.1 Les dangers liés aux phénomènes naturels

Les conditions naturelles du site sont détaillées dans l'étude d'impact. Elles sont reprises ci-dessous en termes de potentiels de dangers.

##### ❖ **Inondations, remontées de nappes, submersion marine**

La commune de Pluguffan n'est pas concernée par un Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) ni par un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI).

En outre, la carrière et son projet d'extension sont situés en un point haut et éloignés du littoral.

D'après la carte des remontées de nappes ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)), la sensibilité du site aux remontées de nappe est très faible.

L'exploitation de la carrière en profondeur peut faire apparaître les eaux souterraines en surface du sol. Toutefois, en cas d'apparition d'un tel évènement et au regard du contexte hydrogéologique local, le site de *Kerven ar Bren* ne constitue pas un facteur aggravant de risque. À contrario, la fosse d'extraction peut servir de « zone tampon », permettant de contenir l'expansion de l'inondation.

→ L'inondation (par débordement de cours d'eau, par remontée de nappes ou par submersion marine) comme évènement initiateur ou aggravant peut donc être exclu.

##### ❖ **Gonflement des argiles**

La commune de Pluguffan n'est pas concernée par le risque de mouvement de terrain lié au retrait et au gonflement des argiles.

D'après les informations du BRGM, les parcelles concernées par le projet d'extension de la carrière sont classées en aléa nul.

Ceci est confirmé par la présence du massif granitique à faible profondeur.

→ Au regard de ce classement, l'instabilité ou l'effondrement suite au gonflement des argiles du sol comme évènement initiateur peut être exclu.

##### ❖ **Cavités souterraines**

La commune de Pluguffan n'est pas concernée par le risque lié à la présence de cavités souterraines. Selon le BRGM, aucune cavité n'est recensée sur le territoire de la commune.

→ L'instabilité ou l'effondrement du sol lié à une cavité souterraine comme évènement initiateur peut être exclu.

### ❖ Sismicité

Le principal risque lié à la sismicité serait une fragilisation des bâtiments.

La carte des aléas sismiques de la France, en vigueur depuis le 1er mai 2011, indique que la commune de Pluguffan, comme la région Bretagne, sont classées en aléa faible (niveau 2).

Le seul bâtiment présent au sein de la carrière est un bungalow.

→ Compte tenu de ce classement, la sismicité comme évènement initiateur peut être exclu.

### ❖ Intempéries et conditions météorologiques

Les évènements pluvieux intenses peuvent être à l'origine de la détérioration d'équipements implantés en extérieur ou de courts-circuits et dysfonctionnements électriques.

De plus, la pluie peut augmenter les conséquences d'un incident sur le site :

- entraînement et dilution de polluants déversés sur le sol en zone non couverte,
- lessivage des surfaces et entraînement de substances polluantes, engendrant une contamination du milieu ou des réactions chimiques liées à l'incompatibilité de certains produits.

À l'inverse, compte tenu des activités, la neige et le gel ne constituent pas de phénomène aggravant.

Le vent peut également causer des dommages aux installations.

Les données climatiques du secteur d'étude indiquent que :

- les vents forts sont peu fréquents (6,8 % des observations) ;
- les vents dominants principaux sont de secteurs Ouest / Sud-Ouest et les vents secondaires sont de secteur Ouest ;
- les précipitations sont des pluies longues, de faibles intensités et sont observées toute l'année.

Les installations sont implantées selon les règles de l'art pour résister aux aléas climatiques.

Les caractéristiques du bungalow prennent en compte les risques d'écroulement et de basculement dus aux pressions de vent.

→ Les intempéries et les conditions météorologiques comme évènements initiateurs peuvent être exclus.

### ❖ Foudre

Un impact de foudre, s'il n'est pas maîtrisé, peut être à l'origine d'un incendie dans les bâtiments.

Le nombre d'impact de foudre par an par km<sup>2</sup> reste faible sur l'ensemble de la région : la densité de foudroiement est inférieure à 0,30 impact par an par km<sup>2</sup>.

Les équipements de la carrière de *Kerven ar Bren* ne présentent pas de réel risque en cas de foudre. En effet, il s'agit d'équipements mobiles, non reliés au réseau électrique. Ils n'entrent pas dans le champ d'application des prescriptions réglementaires visant la mise en œuvre de protections spécifiques (arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées).

→ La foudre comme évènement initiateur peut être exclue.

#### 4.1.2 Les dangers liés aux activités externes

Aucun site Seveso ne se situe à proximité du projet d'extension de la carrière (le plus proche correspond à l'établissement YSBLUE situés à environ 14 km au Nord-Ouest).

L'ICPE la plus proche est un élevage de volailles situé à 300 m au Sud-Ouest.

Les activités réalisées sur les parcelles situées à proximité sont liées à l'agriculture.

Dans les conditions normales d'exploitation, ces activités ne présentent pas un potentiel de danger pour les activités de la carrière de *Kerven ar Bren*.

Aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) n'a été mis en place sur la commune.

→ Parmi les activités recensées dans le secteur d'étude (agriculture, élevage), aucune ne présente de potentiels de danger pour les activités de la carrière de *Kerven ar Bren*.

#### 4.1.3 Les dangers liés aux voies de communication et aux transports de matières dangereuses

Le DDRM du Finistère indique que la commune de Pluguffan est concernée par le risque lié aux transports de matières dangereuses. Cependant, la carrière n'est pas localisée au droit du passage de la canalisation de gaz naturel identifiée par le DDRM.

La carrière est longée au Sud par la RD 784. Les voies de circulation aux abords de l'installation ne sont pas des axes majeurs de transport des matières dangereuses. Le risque principal lié aux voies de communication est un éventuel accident.

Cependant, la carrière est localisée en retrait de cette route départementale et des panneaux de signalisation avertissant l'activité de carrière sont implantés en amont dans les 2 sens de la RD. La RD 784 qui n'est donc pas retenue comme cause d'accident potentiel.

L'aéroport le plus proche, l'aéroport de Quimper Cornouaille, et sa piste, sont situés à 2,4 km au Sud-Est du projet. Selon l'Union des Aéroports Français (UAF), le trafic aérien en 2019 était de 10 274 mouvements. Il s'agit principalement de mouvements non commerciaux.

Conformément à l'Arrêté du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées, la chute d'avion ne sera pas pris en compte dans l'étude des dangers, la carrière n'étant pas considérée comme étant à proximité de l'aéroport (la circulaire du 10 mai 2010 et le Courrier DPPR/SEI2/FA-07-0007 du 05/02/07 relatif au Site BUTAGAZ à Arnage et chute d'aéronefs, précisent que la zone de proximité d'un aéroport ou d'un aérodrome s'étend à 2000 m autour des pistes de décollage et d'atterrissage).

→ Les voies de communication et les transports de matières dangereuses ne sont donc pas retenus comme dangers potentiels.

#### 4.1.4 Les dangers liés au réseau électrique

(Cf. Annexe 3 : Solutions proposées par RTE pour la modification de la ligne électrique)

Une ligne électrique de 63 kV (ligne « Penhars – Pont l'Abbé ») traverse la partie Nord de l'actuelle surface d'exploitation et un poteau électrique associé est implanté en limite Nord-Est.

Cette ligne représente un risque d'électrisation ou d'électrocution, via la formation d'un arc électrique ou en cas de contact direct.

Néanmoins, le projet d'extension de la carrière impose :

- le déplacement du poteau ;
- et la déviation ou le rehaussement de la ligne électrique.

Ces modifications de tracé de la ligne ont fait l'objet d'échanges entre RTE et la SAS YVES LE PAPE ET FILS.

Selon RTE :

- le déplacement du poteau est envisageable en dehors de l'emprise de la carrière ;
- la déviation de la ligne est envisageable et permettrait d'éviter le surplomb de la carrière ;
- à défaut d'une déviation de la ligne, son rehaussement permettrait l'utilisation d'une foreuse (pour la foration des trous de mine).

Toutefois, si la ligne électrique est rehaussée par RTE sans être déviée, sa chute au droit de la carrière pourrait entraîner un risque d'incendie, d'explosion de la cuve GNR, d'électrification ou d'électrocution d'un salarié.

→ Ce potentiel de danger sera donc retenu comme danger potentiel de la carrière projetée.

#### 4.1.5 Les dangers liés aux intrusions et à la malveillance

Bien que le site soit fermé à clef en dehors des heures d'ouverture et surveillé lors de la présence des salariés, des personnes non autorisées et mal intentionnées pourraient s'y introduire et y perpétrer des actes de malveillance.

Au-delà du vol, le vandalisme pourrait également entraîner des dégâts matériels, des pollutions ou un incendie sur le site.

→ Ce potentiel de danger est pris en compte indirectement dans la suite de l'étude de dangers par l'intermédiaire de dangers plus spécifiques.

### 4.2 POTENTIELS DE DANGERS D'ORIGINE INTERNE

#### 4.2.1 L'erreur humaine

L'erreur humaine lors d'opérations dangereuses peut être considérée comme une source de danger inhérente à toutes les entreprises.

Les activités de la carrière sont réalisées par les salariés de la SAS YVES LE PAPE ET FILS présents en permanence sur le site durant les heures d'ouverture avec la participation :

- d'autres salariés de la SAS YVES LE PAPE ET FILS pour les forages et les tirs de mine, pour l'entretien des engins d'exploitation, ou des salariés en charge de la veille technique, sécurité et environnement de la société ;
- de salariés d'entreprises extérieures pour la réparation des engins et des machines ;
- des professionnels venant s'approvisionner en granulats ou acheminer des matériaux inertes extérieurs.

Toutefois, les salariés de la SAS YVES LE PAPE ET FILS travaillant au droit de la carrière bénéficient de formations :

- formation en matière de sécurité et de santé au travail ;
- formation interne au fonctionnement de la carrière de *Kerven ar Bren*, avec notamment communication du DSS du site et des dossiers de prescriptions. Ces derniers sont commentés ;
- formation aux premiers secours et au risque incendie ;
- formation à la reconnaissance des déchets et à leur risque associé, en particulier des produits dangereux.

→ Ce potentiel de danger est pris en compte indirectement dans la suite de l'étude de dangers par l'intermédiaire de dangers plus spécifiques.

## 4.2.2 Les dangers liés aux activités et aux produits présents

### ❖ La zone extractive (fosse)

Les potentiels de dangers inhérents à la présence de la fosse d'exploitation et aux activités qui y sont exercées sont :

- présence de la fosse d'extraction :
  - une instabilité des fronts de taille ;
  - une différence d'altitude entre le haut et le bas d'un front de taille ;
- réalisation de tirs de mine :
  - une explosion accidentelle due à une mauvaise manipulation des explosifs ;
  - des projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine ;
  - des vibrations lors d'un tir de mine ;
- présence d'installations de transformation ou d'engins :
  - une différence d'altitude entre la cabine des engins et le sol ;
  - des pièces ou des équipements coupants, écrasants ou entraînants ;
  - un accident d'un véhicule de transport ou de traitement (collision, renversement) dû à une erreur de conduite ;
  - la fuite d'un réservoir d'un des véhicules ;
  - l'incendie ou l'explosion du moteur d'un des engins utilisés pour le traitement des matériaux (concassage, broyage et criblage) et le transport des matériaux ;
  - la formation de zone ATEX à proximité des engins de transformation.

Toutefois, la propagation d'un incendie hors de la zone extractive est très peu probable. En effet, les matériaux produits (granulats) ne présentent aucun risque particulier pour l'environnement (non combustible, non inflammable, non explosible) du fait de leur nature minérale.

Les éléments susceptibles de propager un incendie sont les tapis des installations de transformation. Toutefois, dans le cas de la carrière de *Kerven ar Bren*, les équipements sont exploités dans le fond de l'excavation.

De plus, les matériaux transportés sont inertes et pourraient servir à étouffer un départ de feu.

→ Les dangers liés à l'exploitation de la fosse extractive sont pris en compte dans la suite de l'étude.

### ❖ La zone de transit des granulats

Les potentiels de dangers inhérents à la zone de transit des granulats sont :

- présence de stockage :
  - une instabilité des stockages ;
  - une différence d'altitude entre le haut et le bas d'un stockage ;
- circulation à proximité de la fosse d'extraction (ou dans la fosse pour le cas de chargement important) :
  - une instabilité des fronts de taille ;
  - une différence d'altitude entre le haut et le bas d'un front de taille ;
- présence d'engins pour le transport et la manutention des granulats :
  - une différence d'altitude entre la cabine des engins et le sol ;
  - des pièces ou des équipements coupants, écrasants ou entraînants ;
  - un accident d'un véhicule (collision, renversement) dû à une erreur de conduite ;
  - la fuite d'un réservoir d'un des véhicules ;
  - l'incendie ou l'explosion du moteur d'un des engins.

→ Les dangers liés à la zone de transit des granulats sont pris en compte dans la suite de l'étude.

### ❖ L'ISDI

Les potentiels de dangers inhérents à l'exploitation de l'ISDI et à l'accueil de matériaux inertes extérieurs sont :

- présence de paliers de stockage :
  - une instabilité des fronts de stockage ;
  - une différence d'altitude entre le haut et le bas du stockage ;
- présence d'engins pour le transport et la mise en place :
  - une différence d'altitude entre la cabine des engins et le sol ;
  - des pièces ou des équipements coupants, écrasants ou entraînants ;
  - un accident d'un véhicule (collision, renversement) dû à une erreur de conduite ;
  - la fuite d'un réservoir d'un des véhicules ;
  - l'incendie ou l'explosion du moteur d'un des engins ;
- présence éventuelle de déchets non autorisés :
  - pollution du sol et des eaux ;
  - incendie.

Toutefois, la propagation d'un incendie à partir de l'ISDI est très peu probable. En effet, les matériaux stockés ne présentent aucun risque particulier pour l'environnement (non combustible, non inflammable, non explosible) du fait de leur nature inerte.

→ Les dangers liés à l'exploitation de l'ISDI sont pris en compte dans la suite de l'étude.

### ❖ **La remise en état de la carrière par remblaiement partiel**

Les potentiels de dangers inhérents à la remise en état de la carrière (remblaiement partiel par des matériaux inertes) et à l'accueil de matériaux inertes extérieurs sont :

- présence de la fosse d'extraction :
  - une instabilité des fronts de taille ;
  - une différence d'altitude entre le haut et le bas d'un front de taille ;
- présence de palier de stockage :
  - une instabilité des fronts de stockage ;
  - une différence d'altitude entre le haut et le bas du stockage ;
- présence d'engins pour le transport et la mise en place :
  - une différence d'altitude entre la cabine des engins et le sol ;
  - des pièces ou des équipements coupants, écrasants ou entraînants ;
  - un accident d'un véhicule (collision, renversement) dû à une erreur de conduite ;
  - la fuite d'un réservoir d'un des véhicules ;
  - l'incendie ou l'explosion du moteur d'un des engins.
- présence éventuelle de déchets non autorisés :
  - pollution du sol et des eaux ;
  - incendie.

La propagation d'un incendie à partir de l'ancienne excavation de la carrière est très peu probable. En effet, les matériaux stockés ne présentent aucun risque particulier pour l'environnement (non combustible, non inflammable, non explosible) du fait de leur nature inerte.

→ Les dangers liés à la remise en état de la carrière sont pris en compte dans la suite de l'étude.

### ❖ **La présence d'engins sur le site**

Les potentiels de dangers inhérents à la présence d'engins d'exploitation sur le site sont :

- une différence d'altitude entre la cabine des engins et le sol ;
- des pièces ou des équipements coupants, écrasants ou entraînants ;
- un accident d'un véhicule, engin d'exploitation ou véhicule extérieur (collision, renversement), dû à une erreur de conduite ;
- l'incendie ou l'explosion d'un moteur ;
- la formation de zone ATEX à proximité des engins de transformation ;
- la fuite d'un réservoir d'un des véhicules.

→ Les dangers liés à la présence d'engins sur le site sont pris en compte dans la suite de l'étude.

### ❖ Le stockage de GNR

Les potentiels de dangers inhérents au stockage de GNR sont :

- une fuite ou un renversement de la cuve de stockage de GNR ;
- un épandage de carburant durant une opération de remplissage de réservoir d'un engin ;
- l'inflammation du GNR en cas de collision avec la cuve, de court-circuit,...
- l'explosion de la cuve de stockage de GNR en cas d'inflammation du produit.

→ Les dangers liés à la présence du stockage de GNR sont pris en compte dans la suite de l'étude.

### ❖ Les bassins de décantation des eaux de ruissellement et le bassin tampon de gestion des eaux de la carrière

Les potentiels de dangers inhérents aux bassins sont :

- une différence d'altitude entre le sol et le fond des bassins ;
- la présence d'une hauteur d'eau ;
- une pollution de l'eau d'un bassin.

→ Les dangers liés à la présence des bassins sont pris en compte dans la suite de l'étude.

## 5. RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'étude des potentiels de dangers réalisée dans les paragraphes précédents permet de mettre en évidence les situations, les équipements et les produits susceptibles d'être à l'origine de dommages aux personnes, aux biens et à l'environnement.

La démarche de réduction des potentiels de dangers consiste à évaluer, en fonction notamment du choix des produits, des équipements et des barrières de sécurité mises en place, la pertinence de la réduction de chaque potentiel de dangers. Elle s'appuie sur 4 principes :

- le principe de substitution : substituer des procédés et des produits dangereux, à l'origine de dangers potentiels, par des procédés et des produits présentant des dangers moindres ;
- le principe d'intensification : intensifier l'exploitation en réduisant les quantités de produits dangereux utilisées ;
- le principe d'atténuation : diminuer la dangerosité des conditions d'exploitation et de stockage ;
- le principe de limitation des effets : concevoir l'établissement de manière à réduire les risques, par exemple en adaptant la conception aux potentiels de danger.

Les mesures de réduction mises en œuvre sur le site de *Kerven ar Bren* sont présentées ci-dessous.

### 5.1 SUBSTITUTION

Peu de produits chimiques sont utilisés sur le site. Ceux-ci servent uniquement à la maintenance et à l'approvisionnement des engins en carburant (GNR).

L'utilisation d'explosif comme procédé d'exploitation ne peut pas être substitué dans le cadre de roche dure et massique.

→ Il n'y a pas de possibilité d'effectuer des substitutions par des produits ou des procédés moins dangereux.

### 5.2 INTENSIFICATION

Le GNR est stocké dans une cuve de 1 000 l. Le dimensionnement de cette cuve est en adéquation avec les besoins des engins afin de pouvoir travailler en autonomie et de limiter le transport de véhicule-citerne sur la voie d'accès de cette carrière ouverte aux professionnels.

Les produits d'entretien sont acheminés sur le site par les salariés en charge de la maintenance, le temps de l'opération.

Les explosifs sont acheminés sur site par le fournisseur lors de chaque campagne de minage, pour une utilisation dès réception. Aucun stockage d'explosifs n'est effectué sur le site.

→ Les conditions d'exploitation de la carrière de *Kerven ar Bren* prennent déjà en compte le principe d'intensification

### 5.3 ATTÉNUATION

#### ❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à la zone extractive (fosse) :**

- le site est sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture ;
- l'extraction est réalisée par fronts successifs de 15 m de hauteur, séparés par des banquettes de 2 m, pour limiter l'instabilité et les éboulements. Une bande de 10 m est respectée entre la fosse et les limites de propriété de la carrière ;
- en cas d'utilisation de matériaux explosifs (tirs de mine), les règles de sécurité sont respectées ;
- les opérations de minage sont réalisées par un boutefeu de la SAS YVES LE PAPE ET FILS habilité pour les opérations de foration et de minage ;
- les produits explosifs ne sont mis en présence des détonateurs qu'à partir de la mise en place de l'opération de minage ;
- le portail d'accès est fermé et un salarié de la SAS YVES LE PAPE ET FILS procède à un contrôle des abords de la carrière avant chaque tir de mine afin de vérifier l'absence d'une personne (ou d'un animal) ;
- un avertissement sonore est déclenché avant et à la fin de chaque opération de minage ;
- le matériel d'exploitation est entretenu et sécurisé par des carters, grilles, ... ;
- un dispositif anti-bourrage est installé sur les engins de traitement des matériaux ;
- des rampes d'aspersion permettent d'abattre la poussière produite lors du traitement des matériaux ;
- en cas de période sèche avec vent, une tonne à eau est utilisée pour l'arrosage des pistes.

#### ❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à la zone de transit des granulats :**

- le site est sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture ;
- les règles de circulation sont appliquées sur le site ;
- les pistes accessibles aux personnes venant s'approvisionner en granulats sont clairement identifiées ;
- il est interdit aux personnes venant s'approvisionner en granulats de monter sur les stockages ;
- la hauteur des stockages de granulats est limitée afin d'éviter une perte de stabilité.

#### ❖ **Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à l'ISDI :**

- le site est sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture ;
- les règles de circulation sont appliquées sur le site ;
- le déchargement se fait par couches successives afin de réaliser un contrôle visuel avant régalaie et les déchets non autorisés sont refusés ;
- un régalaie des matériaux sur la zone de stockage est régulièrement effectué ;
- les eaux de ruissellement sont gravitairement dirigées vers un bassin de décantation.

**❖ Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à la remise en état de la carrière :**

- le site sera sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture ;
- l'extraction aura été réalisée par fronts successifs de 15 m de hauteur, séparés par des banquettes de minimum 2 m de large, pour limiter les risques d'instabilité et d'éboulements. Une bande de 10 m aura été respectée entre la fosse et les limites de propriété de la carrière ;
- les règles de circulation seront appliquées sur le site ;
- le déchargement se fera par couches successives afin de réaliser un contrôle visuel avant régalaage et les matériaux non autorisés seront refusés ;
- un régalaage des matériaux sur la zone de stockage sera régulièrement effectué ;
- les fronts de stockage respecteront une pente de 45° maximum ;
- les eaux de ruissellement seront gravitairement dirigées vers un bassin de décantation.

**❖ Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés à la présence d'engins sur le site :**

- les règles de circulation sont appliquées sur le site ;
- le matériel d'exploitation est entretenu et sécurisé par des carters, grilles, ... ;
- un dispositif anti-bourrage est installé sur les engins de traitement des matériaux ;
- des rampes d'aspersion permettent d'abattre la poussière produite lors du traitement des matériaux ;
- en cas de fuite ou de renversement accidentel d'un produit liquide, des kits anti-pollution sont présents dans chaque engins.

**❖ Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés au stockage de GNR :**

- le GNR est stocké dans un réservoir en acier à double paroi d'une capacité de 1 000 litres ;
- la cuve sera protégée par des enrochements, de l'ordre du demi m3. Ils seront positionnés de manière à la protéger du risque de collision tout en permettant son réapprovisionnement tous les deux jours par porteur ainsi que le remplissage des engins de carrière depuis cette cuve ;
- le pistolet de distribution est équipé d'un dispositif d'arrêt automatique lorsque le réservoir est plein ;
- aucun feu nu, point chaud ou appareils susceptibles de produire des étincelles n'est installé ou utilisé à proximité de la cuve ;
- la cuve n'est pas située à l'aplomb de la ligne électrique ;
- un plan de prévention annuel est établi avec le livreur de carburant.

#### ❖ Mesures d'atténuation des potentiels de dangers liés aux bassins de décantation des eaux de ruissellement :

- le site est interdit au tiers en dehors des heures d'ouverture et sans accompagnement du responsable de site ;
- les deux bassins en série situés entre l'entrée du site et la RD 784 ont un accès restreint par une clôture de 2 m de hauteur ;
- des panneaux sont installés à proximité du bassin tampon de gestion des eaux de la carrière afin d'avertir du danger de chute et de noyade ;
- la qualité des eaux de rejet est surveillée.

→ De nombreuses mesures d'atténuation sont déjà prises en compte dans les conditions d'exploitation de la carrière de *Kerven ar Bren*.

## 5.4 LIMITATION DES EFFETS

Afin de réduire les effets des potentiels de dangers, les mesures suivantes sont mises en place :

- le matériel est équipé d'arrêt d'urgence de type coup de poing ;
- l'établissement dispose de kits anti-pollution dans le bungalow et dans chaque engin. En cas de fuite de GNR, huile hydraulique..., des matières absorbantes sont disposées sur le liquide ;
- l'établissement est équipé d'extincteurs et un entretien et un débroussaillage du site sont régulièrement réalisés ;
- une réserve souple d'une capacité de 120 m<sup>3</sup> sera prochainement mise en place ;
- les eaux de ruissellement sont gravitairement dirigées vers des bassins de décantation ;
- une bouée de secours est installée sur le portail d'accès aux bassins de décantation situés entre le portail d'accès et la RD 784 ainsi qu'à proximité du bassin tampon de gestion des eaux de la carrière.

→ Des mesures de limitation des effets sont d'ores et déjà mises en place au droit de la carrière de *Kerven ar Bren*.

## 6. RETOUR D'EXPÉRIENCES

À partir d'accidents survenus sur des installations comparables à celle projetée, l'analyse du retour d'expériences permet d'identifier :

- les principaux scénarios d'accidents susceptibles de se produire ;
- les causes les plus fréquentes d'accidents ;
- les enseignements tirés de ces informations.

### 6.1 À PARTIR DE LA BASE DE DONNÉES ARIA

#### 6.1.1 Généralité sur les activités d'extraction

La base de données du BARPI a été interrogée sur les thèmes suivants : « *Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise* » (Code NAF B08.11) et « *Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin* » (Code NAF B08.12), pour la période décembre 2010 – décembre 2020, en considérant la région France. Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants.

Tableau 7 : Phénomènes dangereux survenus dans le cadre des accidents référencés dans la base ARIA

Explosion	Incendie	Rejet de matières dangereuses, polluantes	Accident de travail en carrière ou mine	Autre phénomène	Total
9 cas	21 cas	19 cas	108 cas	30 cas	176 cas

Tableau 8 : Conséquences des accidents référencés dans la base ARIA

Conséquences humaines : 134 cas							
Dont Morts		Blessés graves			Blessés légers		
23 cas		64 cas			49 cas		
Conséquences sociales : 17 cas							
Dont Tiers sans abris	Interruption de circulation	Incapacité de travail d'un tiers	Périmètre de sécurité	Nuisance sonore	Chômage technique	Population évacuée	Privation d'usage
1 cas	5 cas	2 cas	7 cas	1 cas	6 cas	2 cas	1 cas
Conséquences économiques : 68 cas							
Dont Dommages matériels internes		Dommages matériels externes			Pertes d'exploitation internes		
63 cas		6 cas			5 cas		
Conséquences environnementales : 16 cas							
Atteinte du milieu (air, eau, sol)		Atteinte de la faune sauvage			Atteinte de la flore sauvage		
16 cas		1 cas			2 cas		

Tableau 9 : Causes premières des accidents référencés dans la base ARIA

Défauts matériels	Intervention humaine	Pertes de contrôle de procédé	TMD par véhicule	Malveillance	Agressions externes	Dangers latents
32 cas	46 cas	7 cas	2 cas	4 cas	2 cas	12

Il ressort de cet inventaire que la typologie principale correspond à des accidents de travail ayant des conséquences humaines. Les erreurs humaines ou la négligence sont la première cause d'accident.

Concernant la carrière de *Kerven ar Bren*, les consignes de sécurité sont régulièrement rappelées aux salariés qui bénéficient de formations adaptées.

### 6.1.2 Projection de roches

Une analyse plus ciblée sur les projections de roches a été réalisée, pour la période décembre 2010 – décembre 2020, en considérant la région France. Il en ressort 6 accidents, présentés dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Accidents liés à une projection de roches référencés dans la base ARIA

Référence ARIA	Distance de projection	Conséquence	Causes probables
N°47407	Non précisée	Projection hors du périmètre autorisé du site	Non précisée
N°44471	70 m (en interne)	Projection sur camion de tir blessant un salarié	Non-respect des distances de sécurité Absence de chef de tir
N° 53005	> 400 m	Projection sur parcelles agricoles, habitations et route départementale limitrophe	Erreur humaine lors de l'implantation du tir
N° 53729	350 m	Dégradation d'une toiture et d'une barrière agricole	Non-respect du dimensionnement des fronts en termes de hauteur et d'inclinaison Erreur humaine lors de l'implantation du tir
N° 54555	> 300 m	Projection sur parcelles agricoles	Charge d'explosif répandue dans une faille Déviation de forage Déstabilisation du massif par des tirs précédents Géométrie et orientation du tir
N° 54602	Non précisée	Projection sur route d'accès et jardins riverains	Mise en mouvement du massif par première détonation ouvrant une faille entraînant le déconfinement des trous suivants et la libération brutale des gaz de détonation

Ces données mettent en évidence une distance de projection pouvant aller jusqu'à 400 m. Un défaut de suffisance d'étude en amont de l'opération de tir (géométrie du gisement, quantité explosif ou bourrage non adapté ...) et un non-respect des règles de sécurité sont les principales causes.

De plus, toujours selon ces données, ces accidents n'ont engendré aucune victime à l'extérieur de la carrière.

Au droit de la carrière de *Kerven ar Bren*, les opérations de minage sont réalisées par un boutefeu de la SAS YVES LE PAPE ET FILS habilité pour les opérations de foration et de minage.

Il réalise les plans de tirs en prenant en compte les résultats des contrôles précédents, adaptant les charges unitaires d'explosifs et la géométrie des trous forés aux caractéristiques locales du gisement.

## 6.2 ENSEIGNEMENTS SECTORIELS DE LA BASE DE DONNÉES ARIA

La base de données ARIA propose également des analyses des accidents et des incidents pour certaines thématiques particulières, dont les suivantes :

- les déchets et les rejets accidentels d'effluents ou de matériaux impliqués dans des accidents ou incidents (Accidents carrières - France - Déchets et rejets accidentels d'effluents ou matériaux - Base de données ARIA - État au 15/02/2010) ;
- les accidents associés au broyage, concassage, criblage... de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels (Accidents illustratifs de la rubrique 2515 (26 cas) - Base de données ARIA - État au 06/05/2010).

### 6.2.1 Les déchets et les rejets accidentels d'effluents ou de matériaux impliqués dans des accidents ou incidents

« Des déchets entreposés, des effluents liquides ou des produits rejetés accidentellement sont impliqués dans 24 accidents ou incidents enregistrés dans ARIA et survenus en France dans des carrières relevant des codes NAF 08.11 ou 08.12 »

La typologie des accidents survenus est la suivante :

- incendie : 3 cas soit 13% des cas. Ces 3 cas impliquent des déchets dont 2 cas de pneumatiques dans des carrières dont l'exploitation a été achevée ;
- explosion : 1 cas soit 4% des cas. Ce cas concerne une cuve contenant des huiles usagées ;
- rejet de matières dangereuses ou polluantes : 22 cas soit 92% des cas. Ils concernent surtout des rejets d'effluents chargés en sédiments ou matières minérales » ;
- autre : 1 cas soit 4% des cas. Ce cas concerne la découverte de déchets toxiques dans une gravière nécessitant une action urgente des secours.

Les principales conséquences externes à l'établissement sont :

- la pollution des eaux superficielles (dans 19 cas), avec un cas d'arrêt d'un pompage utilisé pour l'alimentation en eau potable ;
- l'atteinte à la faune sauvage (aquatique – dans 7 cas) ;
- la pollution atmosphérique (dans 2 cas), avec la combustion des pneumatiques.

Aucun dommage corporel occasionné par ces accidents n'a été relevé.

Pour 15 des 24 accidents analysés, les causes sont connues :

- la défaillance du matériel dans 40% des cas ;
- le facteur humain et la défaillance d'organisation sont mis en cause dans également 40% des cas, souvent associés à la défaillance du matériel ;
- un événement initiateur externe à l'établissement dans 13% des cas.

Concernant la carrière de *Kerven ar Bren* :

- seuls les matériaux inertes sont autorisés pour l'exploitation de l'ISDI et la remise en état de la carrière. Des contrôles visuels sont effectués ;
- les déchets d'entretien des engins ne sont pas stockés sur site. Ils sont évacués par le salarié de la SAS YVES LE PAPE ET FILS en charge de la maintenance, pour un stockage temporaire au droit du siège social de la société à Plomelin avant prise en charge par une entreprise agréée ;
- les eaux de ruissellement sont collectées dans des bassins de décantation. En cas de nécessité, la vanne de confinement placée en aval est actionnée.

## 6.2.2 Les accidents associés au broyage, concassage, criblage... de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels

Le BARPI a fait une recherche d'accidents impliquant « *les matières solides minérales provenant de mines ou carrières (minerais, charbon, tourbe, granulats, craie,...) ou de produits dérivés, mais pas le pétrole brut et ses produits dérivés assimilés à des matières liquides organiques* » et sur « *le mélange de produits minéraux naturels ou artificiels [...] sur des unités de production préalablement ciblées: carrières, verreries, cimenteries, tuileries, fusion des métaux, centrales d'enrobages* ». au total, 26 cas illustratifs ont été retenus. À noter que seuls 5 cas concernent des carrières.

La typologie des accidents survenue est la suivante :

- incendie : plus de 50% des cas avec des feux affectant les broyeurs ou concasseurs (plus de 5 cas), les bandes transporteuses (2 cas), le filtre de traitement (1 cas), les équipements de malaxage, de tamisage ou d'ensachage (4 cas) ;
- explosion : 25% des cas, associés à des incendies dans 9 cas ;
- rejet de matières dangereuses ou polluantes : relâchement de matières en suspension d'un broyeur (1 cas), déversement de matières chaudes d'un mélangeur générant des vapeurs toxiques (1 cas), rejets atmosphériques sous forme de poussières (2 cas) ou fumées (plusieurs cas).

Les principales conséquences externes à l'établissement sont :

- la pollution des eaux superficielles ;
- le rejet atmosphérique ;
- l'interruption de la circulation.

Plusieurs dommages corporels d'employés ont été relevés, ainsi que des secouristes incommodés par des fumées, et le décès d'employés, notamment par une chute dans un concasseur au droit d'une carrière et un probable choc à la tête, également dans une carrière.

De nombreux dégâts matériels internes sont mentionnés avec parfois la mise en chômage technique du personnel.

Les causes mises en avant sont :

- la défaillance du matériel ou des équipements de sécurité ;
- le facteur humain (erreur, négligence) et la défaillance d'organisation.

Concernant la carrière de *Kerven ar Bren* :

- les salariés sont équipés d'EPI ;
- les consignes de sécurité sont régulièrement rappelées aux salariés ;
- hormis le GNR, aucun stockage de produit inflammable n'est réalisé ;
- les eaux de ruissellement sont collectées dans des bassins de décantation. En cas de nécessité, la vanne de confinement placée en aval est actionnée.

### 6.3 ACCIDENTOLOGIE ET INCIDENTOLOGIE INTERNE

Un registre des accidents et des incidents est tenu à jour par l'exploitant.

Depuis l'obtention de l'arrêté préfectoral n°2005-819 du 29 juillet 2005, autorisant la SAS YVES LE PAPE ET FILS à exploiter la carrière de *Kerven ar Bren*, un accident impliquant le personnel est survenu en mars 2020. Le déroulé de l'accident est le suivant :

*« Mardi 31 mars 2020, dans une carrière située en Bretagne, un salarié conduisait une pelle pour alimenter un groupe mobile de concassage lorsqu'un bloc s'est coincé dans les mâchoires du concasseur mobile, créant un bourrage.*

*Il a alors monté une dent de déroctage sur la pelle afin de déboutrer le concasseur, mais lors de son utilisation, il a vu un élément métallique chuter dans l'alimentateur.*

*Il a alors coupé l'alimentateur, et a accédé aux grilles du scalpeur afin de récupérer la pièce en métal. C'est alors qu'un bloc a été éjecté du gueulard, par les mâchoires du concasseur en marche et est venu lui coincer les jambes. La victime a alors appelé à l'aide grâce à son téléphone, n'étant pas visible des autres personnes présentes sur le site (chantier de découverte). Les secours et le personnel de la carrière sont intervenus pour dégager le bloc et l'extraire du concasseur pour le conduire à l'hôpital. »*

Les conséquences sont des blessures pour le salarié (des hématomes et une fracture) accompagnées d'un arrêt de travail de 2 mois.

L'analyse de l'accident a mis en évidence les défauts suivants :

- intervention sur un équipement en fonctionnement, en infraction avec les consignes de sécurité du site (« ne jamais intervenir sur un équipement en fonctionnement ») ;
- travail de manière isolée ;
- franchissement des protections collectives ;
- absence de procédures pour les situations de fonctionnement dégradées tels que les bourrages.

Suite à cette analyse de l'accident, l'exploitant a :

- rappelé les consignes de sécurité à l'ensemble des salariés : ne pas intervenir sur un équipement en fonctionnement, toujours rester en contact visuel avec ses collègues et ne pas franchir les protections collectives sans mesure(s) compensatoire(s) ;
- réalisé des procédures en cas de fonctionnement dégradé des équipements.

Aucun autre arrêt de travail, accident impliquant le personnel, dégât matériel ou des tiers n'a été répertorié.

### 6.4 ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

L'analyse du retour d'expérience met en évidence que :

- le facteur humain (erreur, négligence) et la défaillance d'organisation sont l'une des deux principales causes d'accidents ;
- la défaillance du matériel ou des équipements de sécurité est également l'une des principales causes ;
- les conséquences sont principalement humaines (avec de nombreux décès) et environnementales ;
- les projections de roche accidentelles peuvent s'étendre jusqu'à 400 m de la zone de tir ;
- dans le cadre de la carrière *Kerven ar Bren*, les conditions d'exploitation permettent de réduire la probabilité d'occurrence de ces types de risque.

# 7. ÉVALUATION DES RISQUES

## 7.1 GÉNÉRALITÉS

### ❖ Définitions

(source : INERIS)

**Aléa\*** : probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée au cours d'une période déterminée. L'aléa est spatialisé et peut être cartographié.

**Gravité\*** : mesure des conséquences découlant de l'exposition d'éléments vulnérables aux effets d'un phénomène dangereux.

**Probabilité\*** : degré de vraisemblance qu'un événement dangereux se produise ; fréquence d'un phénomène.

**Intensité\*** : mesure physique de l'intensité d'un phénomène dangereux. La mesure de l'intensité se traduit la plupart du temps par la détermination des distances d'effet des phénomènes. Elle ne tient pas compte des cibles exposées.

**Vulnérabilité\*** : appréciation du rapport entre les effets d'un danger auquel est exposé une cible et les dommages qu'elle subit. Dans le cas d'une zone, la vulnérabilité est l'appréciation de la sensibilité moyenne de l'ensemble des cibles à un type d'effet donné.

**Cinétique** : vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

\* source : INERIS

### ❖ Évaluation préliminaire des risques

À partir de l'identification et de la caractérisation des potentiels de dangers réalisée ci-avant (Cf. Chapitre 4 « Identification et caractérisation des potentiels de dangers ») et du retour d'expérience (Cf. Chapitre 6 « Retour d'expérience »), l'évaluation préliminaire brutes des risques permet une cotation des phénomènes identifiés selon la méthodologie suivante :

- 1) évaluation du niveau de la gravité initiale ( $G_i$ ), du niveau d'occurrence initial ( $O_i$ ) et de la criticité du risque initial ( $R_i$ ), pour chaque potentiel de danger mis en évidence ci-avant ;
- 2) rappel des mesures de réduction mises en place pour le traitement du risque ;
- 3) réévaluation du niveau de gravité ( $G_f$ ), du niveau d'occurrence ( $O_f$ ) et de la criticité du risque ( $R_f$ ) résiduelles, en tenant compte des mesures de réduction du risque ;
- 4) évaluation de la cinétique des risques résiduels ;
- 5) identification des potentiels de danger non acceptables nécessitant une analyse plus détaillée.

Les tableaux suivants présentent les grilles d'évaluation du niveau de gravité et de la classe de probabilité selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Illustration 6 : Composantes du risque (source : INERIS)

Risque accidentel =



Tableau 11 : Échelle d'appréciation de la gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations (source : arrêté du 29 septembre 2005)

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.

Dans le cadre de la présente étude de dangers, et pour en faciliter la lecture, le niveau de gravité sera indiqué selon la quantification suivante :

Tableau 12 : Correspondance entre l'échelle de quantification du niveau de gravité utilisée dans cette étude de dangers et celle issue de l'arrêté du 29 septembre 2005

Niveau de gravité des conséquences selon l'arrêté du 29 septembre 2005	Quantification correspondante dans cette étude de dangers
Désastreux	5
Catastrophique	4
Important	3
Sérieux	2
Modéré	1

Tableau 13 : Échelle de probabilité (source : arrêté du 29 septembre 2005)

Classe de probabilité / Type d'appréciation	E	D	C	B	A
qualitative <sup>1</sup> (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) <sup>2</sup>	« événement possible mais extrêmement peu probable » : <i>n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations.</i>	« événement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« événement improbable » : <i>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.</i>	« événement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.</i>	« événement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
semi-quantitative	<b>Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté</b>				
Quantitative (par unité et par an)	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	

Le tableau suivant est issu de la circulaire du 10 mai 2010. Il permet de déterminer si un risque est acceptable ou non, et s'il nécessite la mise en place de Mesure de Maîtrise des Risques (MMR).

Tableau 14 : Grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise du risque en termes de couple probabilité - gravité des conséquences sur les personnes physiques correspondant à des intérêts

visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement (source : circulaire du 10 mai 2010)

GRAVITÉ des conséquences	PROBABILITÉ (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	NON partiel (établissements nouveaux : note 2) / MMR rang 2 (établissements existants : note 3)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (note 3)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2 (note 3)	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux			MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON Rang 1
Modéré					MMR Rang 1

Note 1 : probabilité et gravité des conséquences sont évaluées conformément à l'arrêté ministériel 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.

Note 2 : l'exploitant doit disposer des mesures techniques de maîtrise des risques de façon à ce que le niveau de probabilité de l'accident soit maintenu dans cette même classe de probabilité lorsque, pour chacun des scénarios y menant, la probabilité de défaillance de la mesure de maîtrise des risques de plus haut niveau de confiance s'opposant à ce scénario est portée à 1.

Note 3 : s'il s'agit d'une demande d'autorisation « AS » pour extension ou modification d'un établissement existant, il faut également vérifier le critère cité au C du sous-paragraphe 2.1.3. ci-dessus.

Dans le cadre de la présente étude de dangers, et pour en faciliter la lecture, la criticité d'un évènement sera déterminée selon la matrice suivante, inspirée de la grille d'analyse précédente.

Tableau 15 : Matrice de criticité inspirée de la circulaire du 10 mai 2010

		Probabilité (sens croissant de E vers A)				
		E	D	C	B	A
Gravité des conséquences	5	3 (nouvel établissement)	3	3	3	3
		2 (établissement existant)	3	3	3	3
	4	2	2	3	3	3
	3	2	2	2	3	3
	2	1	1	2	2	3
	1	1	1	1	1	2

1	Risque faible acceptable
2	Risque moyen maîtrisable
3	Risque inacceptable

## 7.2 ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

### 7.2.3 Risques d'origine externe

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Ligne de 63 kV	Chute de la ligne au droit de la carrière	Incendie ou explosion Électrisation ou électrocution	3	D	2	Site sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture Absence de stockage de matière inflammable à l'aplomb de la ligne Port des EPI	2	E	1	-	Rapide

Pour rappel :

- les phénomènes naturels, les activités recensées dans le secteur d'étude, les voies de communication et les transports de matières dangereuses ne sont pas retenus comme dangers potentiels ;
- le potentiel de danger lié aux intrusions et à la malveillance est pris en compte indirectement dans l'étude des risques d'origine interne.

## 7.2.4 Risques d'origine interne

Les tableaux suivants présentent l'analyse préliminaire des risques d'origine interne.

Tableau 16 : Analyse préliminaire des risques d'origine interne

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Fosse d'extraction	Instabilité des fronts de taille	Ensevelissement ou chute (blessure ou perte humaine)	4	B	3	Site sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture	2	D	1	Blessure ou perte humaine	Rapide
	Différence d'altitude entre le haut et le bas d'un front de taille	Chute (blessure ou perte humaine)	4	B	3	Extraction réalisée de manière à limiter l'instabilité Plan de circulation Identification des pistes autorisées aux personnes venant de l'extérieur Port des EPI	2	D	1	Blessure	Rapide
Réalisation de tirs de mine	Explosion accidentelle – Départ inopiné de charge	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine	4	B	3	Utilisation des explosifs dès réception – Interdiction de stockage Mise en présence des explosifs avec les détonateurs au dernier moment Règles de sécurité appliquées Opérations de minage réalisées par un boutefeu habilité	2	D	1	Blessure	Rapide – Immédiat
	Projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine (personne interne ou externe) Dégât extérieur	3	B	3	Règles de sécurité appliquées Port des EPI Opérations de minage réalisées par un boutefeu habilité Contrôle des abords de la carrière avant la période de tir et fermeture du portail d'entrée	2	C	2	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine (personne interne ou externe) Dégât extérieur	Rapide
	Vibrations non contrôlées	Dégât extérieur (structures)	3	B	3	Avertissement sonore avant et après la période de tir	1	C	1	Détérioration des équipements	Rapide

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Installations de transformation / Engins / Véhicules	Différence d'altitude entre la cabine et le sol	Chute (blessure ou perte humaine)	3	C	2	Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure	Rapide
	Pièces ou équipements coupants, écrasants ou entraînants	Chute (blessure ou perte humaine)	3	C	2	Matériel entretenu et sécurisé par des carters, grilles, ... Dispositif anti-bourrage Consignes de sécurité Port des EPI Matériel équipé d'arrêt d'urgence de type coup de poing	2	D	1	Blessure	Rapide
	Fuite d'un réservoir	Pollution du sol et/ou des eaux Incendie et pollution de l'air	3	B	3	Matériel entretenu Kits anti-pollution	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Explosion accidentelle d'un moteur	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et/ou des eaux Incendie	3	C	2	Matériel entretenu Dispositif anti-bourrage Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Perte de contrôle	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou de l'eau	4	B	3	Matériel entretenu Dispositif anti-bourrage Matériel équipé d'arrêt d'urgence de type coup de poing Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Collision ou renversement dû à une erreur de conduite	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou de l'eau	4	B	3	Plan et règles de circulation Port des EPI Identification des pistes autorisées aux personnes venant de l'extérieur	2	D	1	Blessure Détérioration des équipements Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Installations de transformation / Engins / Véhicules (suite)	Incendie d'un engin	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et des eaux	3	B	3	Matériel entretenu Consignes de sécurité Extincteurs et réserve d'eau incendie présents au droit du site Débroussaillage du site Écoulements dirigés vers les bassins et fermeture de la vanne de confinement	2	D	1	Blessure Détérioration des équipements	Rapide
	Formation de zone ATEX à proximité des engins de transformation	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air	4	E	2	Rampe d'aspersion Consignes de sécurité	1	E	1	-	Rapide
Stockage de granulats	Instabilité des stockages	Ensevelissement ou chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3	Interdiction aux personnes extérieures de monter sur les stockages	2	D	1	Blessure	Rapide
	Différence d'altitude entre le haut et le bas d'un stockage	Chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3	Consignes de sécurité Hauteur de stockage limitée	2	D	1	Blessure	Rapide
Stockage de matériaux inertes	Instabilité des paliers de stockages	Ensevelissement ou chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3	Stockage par palier Régalage régulier Consignes de sécurité	2	D	1	Blessure	Rapide
	Différence d'altitude entre le haut et le bas du stockage	Chute (blessure ou perte humaine)	3	B	3		2	D	1	Blessure	Rapide
	Présence éventuelle de déchets non autorisés	Pollution du sol et/ou des eaux Incendie et pollution de l'air	3	B	3	Contrôle visuel lors du déchargement par couches successives Prise d'une photographie du chargement à l'entrée du pont-bascule	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Gi	Oi	Ri	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Cuve de stockage de GNR	Fuite ou renversement de la cuve - Épandage de carburant durant une opération de remplissage de réservoir d'engin	Pollution du sol et/ou des eaux	2	B	2	Cuve en acier à double peau Contrôle régulier de l'intégrité de la cuve Volume de la cuve adaptée aux besoins Consignes de sécurité Kits anti-pollution Pistolet de distribution équipé d'un dispositif d'arrêt automatique lorsque le réservoir est plein	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Rapide
	Perte d'intégrité de la cuve	Pollution du sol et/ou des eaux	3	C	2		2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux	Lent
	Inflammation du GNR en cas de collision avec la cuve, de court-circuit,...	Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et/ou des eaux Blessure ou perte humaine	4	C	3	Absence de feu nu, de point chaud ou d'appareils susceptibles de produire des étincelles à proximité de la cuve Consignes de sécurité Extincteurs et réserve d'eau incendie présents au droit du site	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux Blessure	Rapide
	Explosion de la cuve en cas d'inflammation du GNR	Blessure ou perte humaine Détérioration des équipements Pollution de l'air, du sol et/ou des eaux Incendie	4	C	3	Débroussaillage du site Écoulements dirigés vers les bassins et fermeture de la vanne de confinement Protection du risque de collision par des enrochements	2	D	1	Pollution du sol et/ou des eaux Blessure	Rapide
Bassins de décantation des eaux de ruissellement et bassin tampon de gestion des eaux de la carrière	Différence d'altitude entre le sol et le fond des bassins	Chute (blessure ou perte humaine)	2	C	2	Site sécurisé et non accessible au tiers en dehors des heures d'ouverture	2	D	1	-	Rapide
	Présence d'une hauteur d'eau	Noyade	2	C	2	Clôture des deux bassins en série situés entre l'entrée du site et de la RD 784 Panneaux d'avertissement à proximité du bassin tampon Bouée de secours	2	D	1	-	Rapide
	Pollution de l'eau d'un bassin	Pollution des eaux en aval	4	B	3	Surveillance de la qualité du rejet Vanne de confinement	2	D	1	Pollution des eaux en aval	Rapide à lent

La description des événements dans les tableaux précédents permet d'identifier un scénario qui sera approfondi : la projection de roches non contrôlée suite à un tir qui présente un risque moyen maîtrisable et qui, selon la circulaire du 10 mai 2010, nécessite la mise en place de MMR.

Les autres scénarii présentent un risque de niveau acceptable.

## 7.3 QUANTIFICATION DU SCÉNARIO : PROJECTION DE ROCHES NON CONTRÔLÉE SUITE À UN TIR DE MINE

### 7.3.1 Probabilité

Selon la base de données ARIA, 6 accidents liés à une projection de roches se sont produits entre décembre 2010 et décembre 2020.

Selon les données publiées par l'Union Nationale des Industries de Carrières Et Matériaux de construction (UNICEM), la production moyenne annuelle de granulats issus de roches massives de 2010 à 2017 était de 195,4 millions de tonnes.

Selon la SAS YVES LE PAPE ET FILS, un tir correspond à l'arrachement d'environ 8 000 t de matériaux et le projet prévoit environ 20 tirs par an.

La fréquence d'occurrence d'accidents liés à une projection de roches peut donc être estimée à  $2,46 \times 10^{-5}$  accident par tir soit  $4,91 \times 10^{-4}$  accident par an.

Selon l'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005, l'évènement peut être jugé improbable.

### 7.3.2 Gravité

#### ❖ **Seuils réglementaires**

La réglementation ne fixe pas de valeurs de référence relatives aux seuils d'effets liés à l'impact d'un projectile ou aux effets de projection.

Selon l'analyse de la base de données ARIA réalisée sur les projections de roches pour la période décembre 2010 – décembre 2020, aucune victime extérieure à une carrière n'a été constatée.

Le seuil utilisé pour la détermination de la gravité de l'évènement est donc le Seuil d'Effets Irréversibles (SEI).

#### ❖ **Géométrie des projections**

Le risque de projection de roches est à mettre en relation avec la nature du gisement (présence de cavités ou de joints stratigraphiques), le mode de préparation des trous de minage (orientation de la foration déviée, surcharge d'explosifs) ou une mauvaise gestion des fronts de taille (chanfrein ou sous-cavage).

Des projections verticales ou horizontales en direction de la fosse d'exploitation sont alors susceptibles de se produire notamment lors de l'exploitation des paliers supérieurs.

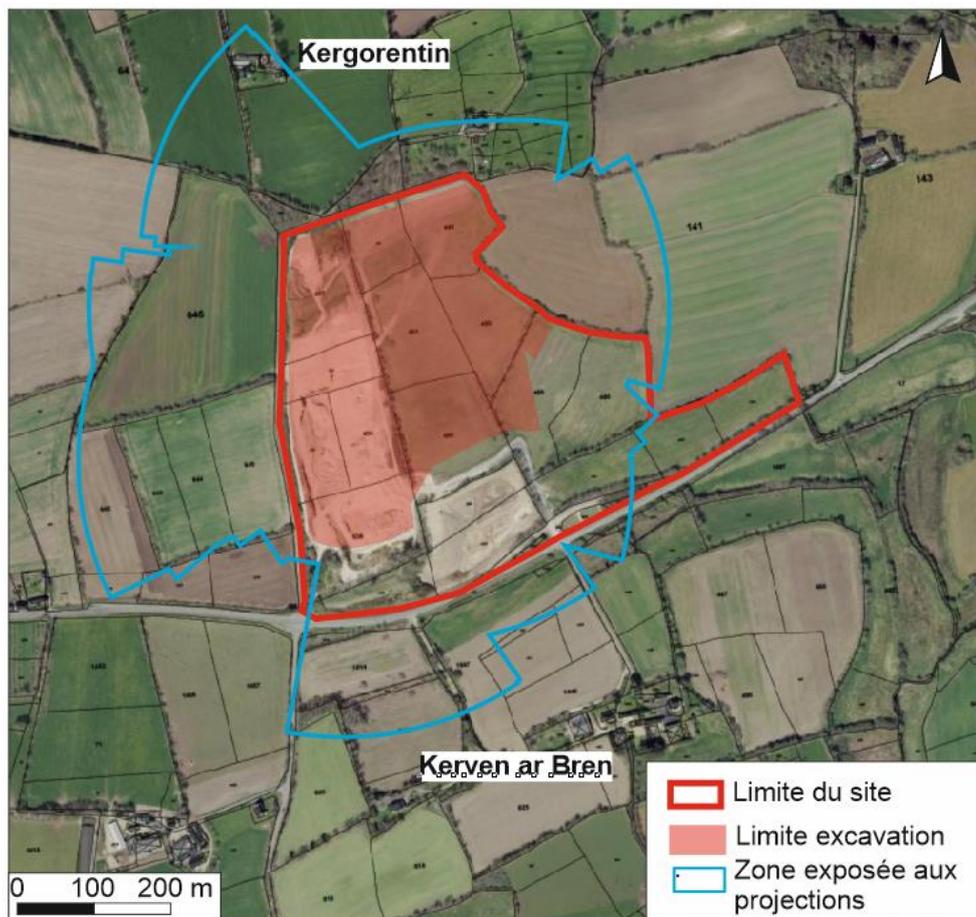
En général, les distances de projection sont limitées à quelques dizaines de mètres (au sein de la fosse d'extraction). Toutefois, l'accidentologie nous renseigne qu'en cas d'incidents de tirs, les projections de roches peuvent atteindre 400 m depuis la zone de minage.

La géométrie de la zone de tir permettra de diriger les projections vers l'intérieur de l'excavation. Sur la carrière de *Kerven ar Bren*, l'avancée des fronts se fera principalement du Sud vers le Nord et de l'Ouest vers l'Est. Les projections seront donc principalement dirigées vers les secteurs Sud et Ouest dans des zones déjà excavées.

La surface prise en compte peut être assimilée à celle d'un cône de 45° dont le centre serait la zone de minage, soit une aire d'environ 6,3 hectares.

La figure suivante présente les zones exposées aux projections de roches lors des tirs de mine.

Illustration 7 : Zones exposées aux projections de roches lors des tirs de mine



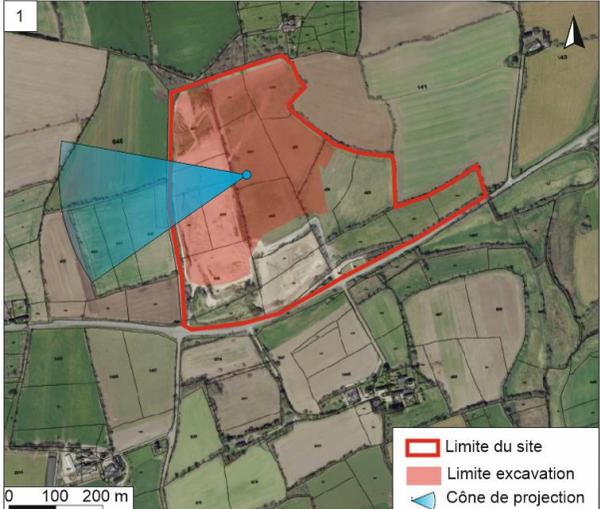
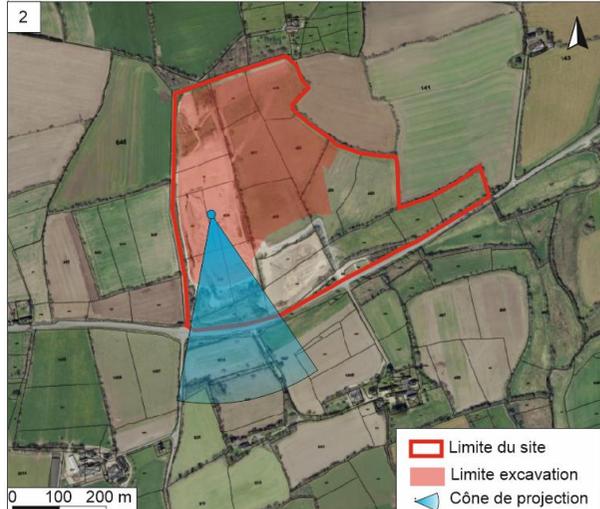
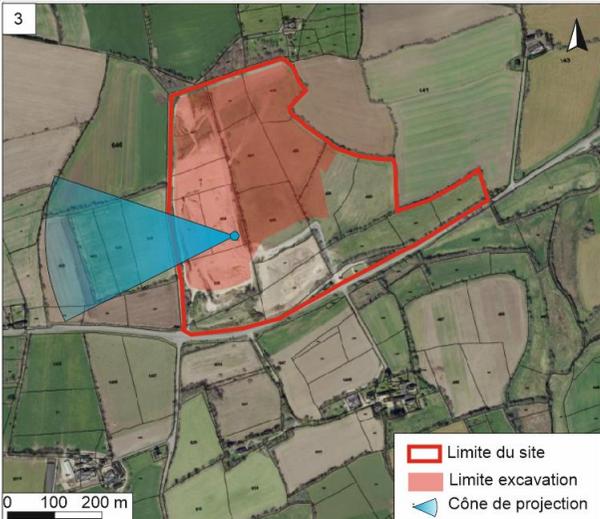
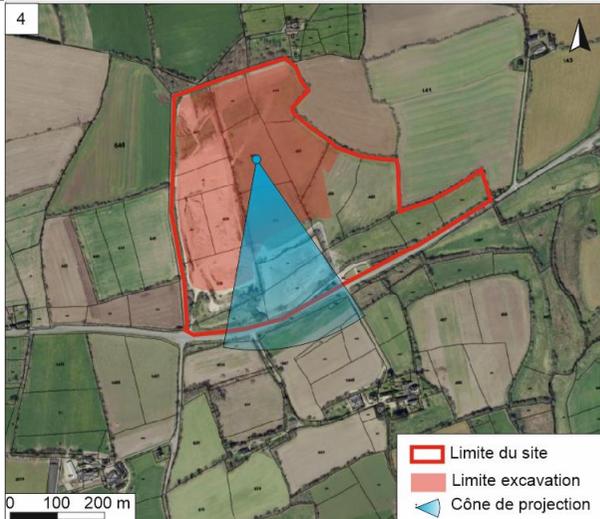
#### ❖ Exposition des abords de la carrière

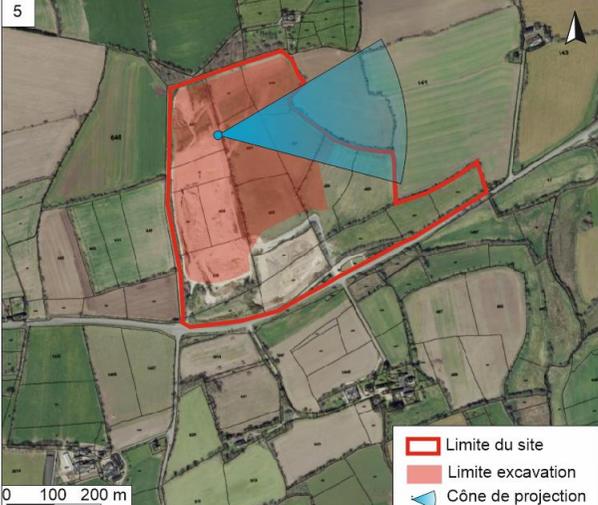
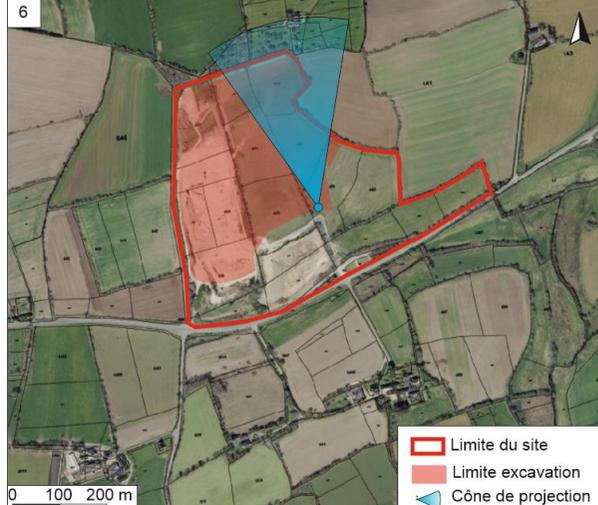
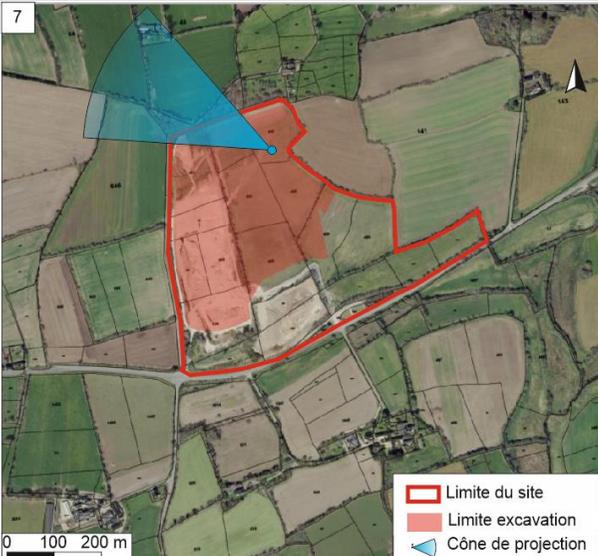
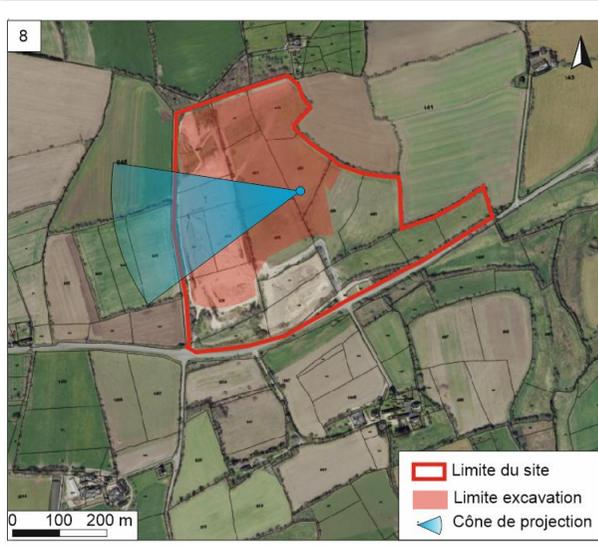
Le nombre de personnes potentiellement exposées peut-être déterminé selon la méthodologie de la circulaire du 10 mai 2010 :

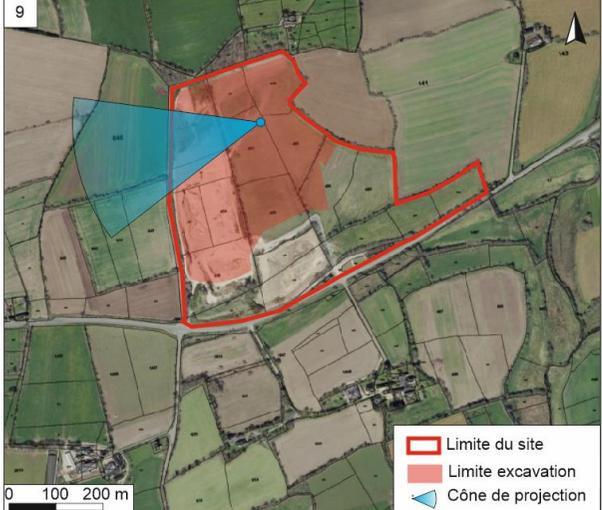
- logements : 2,5 personnes par logement ;
- terrains non bâtis (champs, prairies, forêts, marais, friches...) : 1 personne / 100 ha ;
- voies de circulation : 0,4 personne / km / 100 véhicules-jour. (Pour la route communale qui longe la carrière, aucune donnée n'est disponible. Compte tenu qu'elle ne dessert que des parcelles agricoles (et une maison d'habitation qui sera prochainement déconstruite par le propriétaire), un trafic de 10 véhicules journaliers sera pris en compte.)

Au regard de la localisation des riverains et du plan de phasage projeté, le nombre de personnes potentiellement exposées aux zones de tirs les plus majorantes a été évalué.

Tableau 17 : Nombre de personnes potentiellement exposées à des projections de roches non contrôlées à la suite d'un tir de mine

Localisation des tirs de mines	Nombre de personnes potentiellement exposées	Localisation des tirs de mines	Nombre de personnes potentiellement exposées
	<p>&lt; 1</p>		<p>5</p>
	<p>&lt; 1</p>		<p>7</p>

Localisation des tirs de mines	Nombre de personnes potentiellement exposées	Localisation des tirs de mines	Nombre de personnes potentiellement exposées
<p>5</p>  <p>0 100 200 m</p> <p> <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite du site  <span style="background-color: #f08080; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite excavation  <span style="background-color: #add8e6; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Cône de projection         </p>	<p>&lt; 1</p>	<p>6</p>  <p>0 100 200 m</p> <p> <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite du site  <span style="background-color: #f08080; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite excavation  <span style="background-color: #add8e6; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Cône de projection         </p>	<p>&lt; 1</p>
<p>7</p>  <p>0 100 200 m</p> <p> <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite du site  <span style="background-color: #f08080; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite excavation  <span style="background-color: #add8e6; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Cône de projection         </p>	<p>3</p>	<p>8</p>  <p>0 100 200 m</p> <p> <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite du site  <span style="background-color: #f08080; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite excavation  <span style="background-color: #add8e6; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Cône de projection         </p>	<p>&lt; 1</p>

Localisation des tirs de mines	Nombre de personnes potentiellement exposées	Localisation des tirs de mines	Nombre de personnes potentiellement exposées
	<p>&lt; 1</p>		

Le nombre maximal de personnes exposées, en dehors de la carrière, est donc de 7 personnes.

Il convient toutefois de nuancer ces chiffres en considérant que d'éventuelles projections ne toucheraient pas l'intégralité du cône depuis la zone de tir mais uniquement des zones restreintes soit un nombre de personnes susceptibles d'être impactées plus limité.

La principale zone exposée avec des personnes potentiellement exposées sera la RD 784 située en limite Sud.

Les risques majorants seront à considérer lors de l'avancée des fronts de taille vers le Nord.

### ❖ Gravité pour l'environnement

En cas de projection de roches non contrôlée suite à un tir de mine, les risques directs pour l'environnement sont des collisions avec la macrofaune.

Les cônes de projection couvrent en grande majorité des parcelles agricoles avec quelques haies et talus arborés. La probabilité de collision est donc faible.

La projection de roches peut avoir également avoir des incidences indirectes sur l'environnement, par le biais d'effets domino : en cas de collision avec un véhicule, ce dernier peut entraîner une pollution du sol est des eaux souterraines et/ou de surface par renversement d'hydrocarbures ou d'un chargement liquide.

### ❖ Niveau de gravité retenu

Compte tenu de la prise en considération du Seuil d'Effets Irréversibles (SEI) et du nombre maximal de personne exposée, en dehors et sur la carrière, la gravité est jugée importante selon l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005.

## 7.3.3 Cinétique

En cas de survenue d'une projection de roches non contrôlée, la rapidité de projection ne permettra pas de mettre en place des mesures barrières pour la mise à l'abri des cibles.

La cinétique de cet évènement est donc jugée rapide.

## 7.3.4 Criticité

Les projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine présentent un risque moyen maîtrisable qui nécessitent donc la mise en place de MMR selon la circulaire du 10 mai 2010.

## 7.3.5 MMR et criticité finale

Les tirs de mines peuvent représenter un danger pour les usagers de la RD 784 (et dans une moindre mesure les habitations du lieu-dit *Kerven ar Brenn*) en cas de projections de roches non contrôlées.

Pour rappel, selon la base de données ARIA, la principale cause de projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine est l'insuffisance d'étude en amont de l'opération de tir.

Au droit de la carrière de *Kerven ar Bren*, les opérations de minage sont réalisées par un boutefeu de la SAS YVES LE PAPE ET FILS habilité pour les opérations de foration et de minage. Les opérations de tir sont réalisées en fonction de la géométrie du gisement. Les quantités d'explosif et de bourrage sont adaptées.

De plus, avant chaque tir :

- un salarié de la SAS YVES LE PAPE ET FILS procède à un contrôle des abords de la carrière afin de vérifier l'absence d'une personne (ou d'un animal) ;
- le portail d'accès est fermé ;
- un signal sonore permet d'avertir le voisinage de l'imminence d'une opération de tir de mine.

Ces mesures ont permis, jusqu'à présent, d'éviter tous dommage corporel ou matériel lié à des projections de roches.

Le niveau de risque nécessite toutefois une mesure de réduction complémentaire selon la circulaire du 10 mai 2010. Le nombre de personnes potentiellement exposées ne pouvant être réduit compte tenu de la configuration de la carrière, la réduction du risque se basera sur une réduction de la probabilité.

Ainsi, la SAS YVES LE PAPE ET FILS s'engage à renforcer sa politique de prévention interne pour les activités de tirs de mine sur la carrière de *Kerven ar Bren*, avec augmentation des rappels des règles de sécurité et des consignes d'exploitation aux salariés intervenants.

Tableau 18 : Analyse du risque de projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine avec mesure complémentaire

Origine du risque	Nature du risque	Conséquence	Traitement du risque	Gf	Of	Rf	Scénario résiduel	Cinétique
Réalisation de tirs de mine	Projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine	Détérioration des équipements Blessure ou perte humaine (personne interne ou externe) Dégât extérieur	Règles de sécurité appliquées Port des EPI Opérations de minage réalisées par un boutefeu habilité Contrôle des abords de la carrière avant la période de tir et fermeture du portail d'entrée Avertissement sonore avant la période de tir <b>Renforcement de la politique de prévention interne</b>	2	D	1	Détérioration des équipements Blessure (personne interne) Dégât extérieur	Rapide

La mesure complémentaire permet donc de diminuer la criticité du risque de projections de roches non contrôlées suite à un tir de mine à un niveau de risque acceptable n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident selon la circulaire du 10 mai 2010.

## 8. CONCLUSIONS

---

L'analyse préliminaire a mis en évidence que les mesures de substitution, d'intensification, d'atténuation et de limitation des effets mises en place permettent d'avoir des niveaux de risques acceptables pour l'ensemble des potentiels de dangers, excepté pour les projections de roches non contrôlées en cas de tir de mine.

Toutefois, l'exploitant s'engage à mettre en place comme Mesure de Maîtrise des Risques un renforcement de sa politique de prévention des risques liés aux tirs de mine.

Cette mesure permet de diminuer le niveau de criticité du risque.

Ainsi, cette étude des dangers fait apparaître que les risques encourus sont acceptables, à condition de respecter les règles et les procédures de sécurité.

L'exploitant veillera à l'information de ces règles et procédures auprès des personnes présentes au droit de la carrière. Il veillera également à l'entretien et à la conformité des équipements présents.





# ANNEXE 1 : ATTESTATION DE REPRISE DES EXPLOSIFS NON UTILISÉS

 DEPOT DE PLONEVEZ	<b>ATTESTATION DE REPRISE DES EXPLOSIFS NON UTILISES</b>	TR 47b
		Version du 22/10/10

La société MAXAM France S.A.S., certifiée à la Société LEPAPE que les explosifs civils fournis dans le cadre de son activité de tirs de mines seront repris en consignation en cas de non utilisation sur la carrière située au lieu-dit Kerven Ar Bren, 29700 PLUGUFFAN.

Cette acceptation est valable pour les quantités mentionnées dans le certificat d'acquisition et pendant toute la durée de validité de celui-ci, qui ne pourra être supérieure à un an.

Cette attestation est motivée par le fait que la société MAXAM France S.A.S. est autorisée à exploiter un dépôt d'explosifs civils sur la commune de Plonevez-du-faou (Finistère) en vertu notamment des arrêtés suivants :

- Arrêté préfectoral N° 35-06 AI du 08/08/2006 délivré par la Préfecture du Finistère autorisant la société MAXAM France S.A.S. à exploiter une installation de stockage (de 64,1 tonnes d'équivalent T.N.T.).
- Arrêté préfectoral N°2009.1336 délivré par la Préfecture du Finistère autorisant Monsieur Jean-Marc BOISNAULT, Directeur Général de MAXAM France S.A.S., à exploiter un dépôt et débit de produits explosifs dans l'établissement de Coat Bihan – 29530 Plonevez-du-faou.

En foi de quoi, les explosifs non utilisés sur chantier seront repris pour être stockés dans le dépôt de MAXAM France S.A.S. de Plonevez-du-faou.

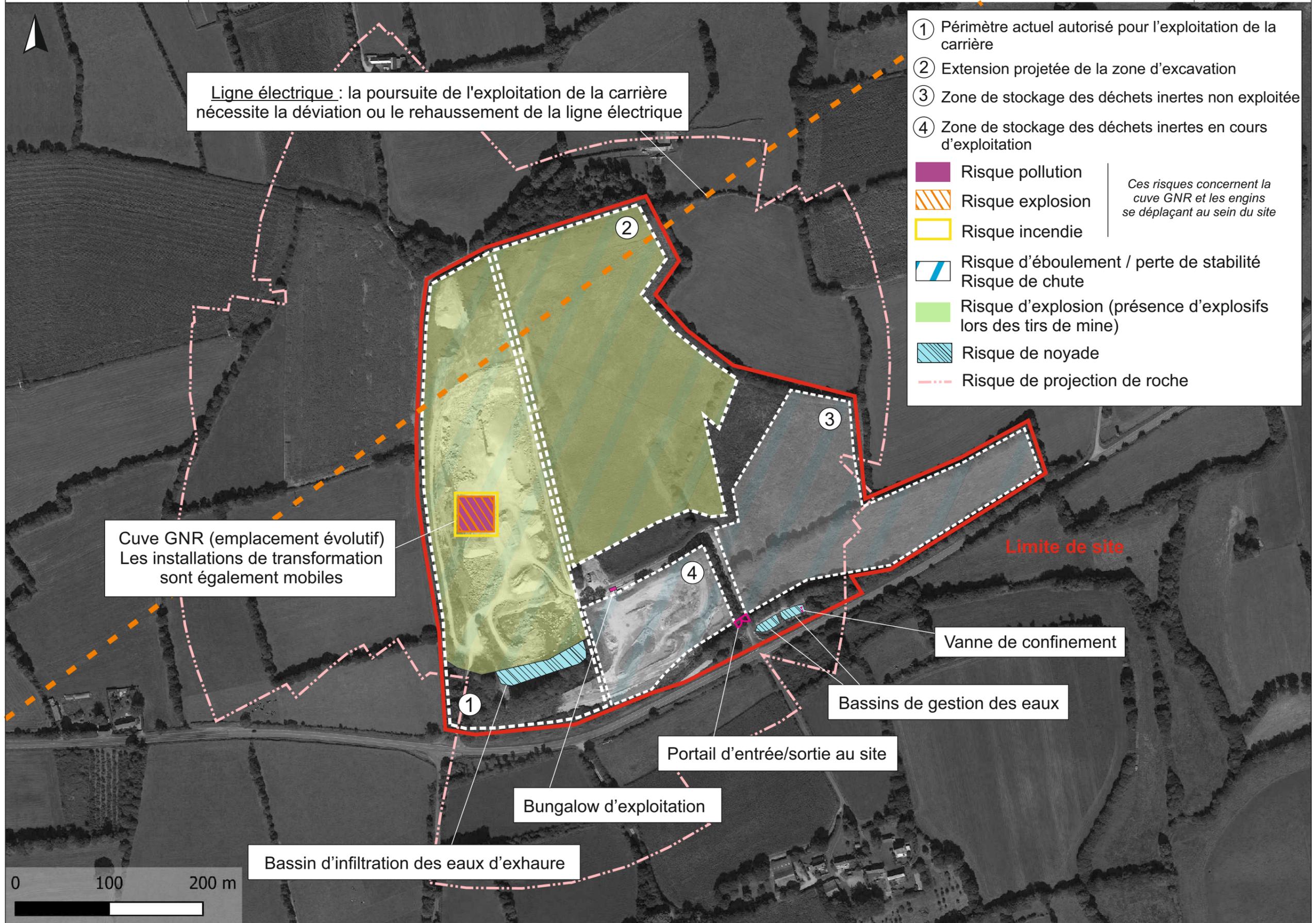
Le 27/01/2016,

Pour le Directeur Général,  
Le Chef d'établissement de Plonevez  
Magali SEIDLITZ



Document établi en deux exemplaires : 1 Client , 1 MAXAM France







## ANNEXE 3 : SOLUTIONS PROPOSÉES PAR RTE POUR LA MODIFICATION DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE

[remi.cassan@lepapetp.fr](mailto:remi.cassan@lepapetp.fr)

**De:** Bernard Marcel <bernard-marcel@orange.fr>  
**Envoyé:** mardi 28 juillet 2020 10:24  
**À:** remi.cassan@lepapetp.fr  
**Objet:** TR: solutions RTE / projet extension carrière LE PAPE

Marcel BERNARD



51, route de Pont-l'Abbé  
 29700 – PLOMELIN

Port. : 06 88 24 95 69

Tel : 02 98 52 56 00

Fax: 02 98 52 56 09

E-mail: [bernard-marcel@orange.fr](mailto:bernard-marcel@orange.fr)

Site: [www.lepapetp.fr](http://www.lepapetp.fr)



Avant d'imprimer, penser à l'environnement

**De:** FLEURBAYX Vincent [mailto:vincent.fleurbayx@rte-france.com]

**Envoyé :** lundi 6 avril 2020 14:44

**À :** bernard-marcel@orange.fr

**Cc :** DELAYE Arnaud <arnaud.delaye@rte-france.com>

**Objet :** TR: solutions RTE / projet extension carrière LE PAPE

Bonjour monsieur BERNARD,

Suite aux éléments que vous avez envoyés, voici les solutions que nous envisageons à ce stade.

- 1 Surélévation de la ligne et déplacement des supports 32 et 31, nécessitant également le remplacement des supports 33 et 30

Cela permet d'éviter la zone possible d'extension Est, la hauteur des conducteurs permettrait l'usage de la foreuse

Risque : les hauteurs des nouveaux supports 32N et 31N incompatibles avec les contraintes des servitudes aéronautiques



- 2 Surélévation de la ligne et déplacement du support 32, le nouveau support 31N est placé à la limite de la zone d'extension objet du projet à déposer, nécessitant également le remplacement des supports 33 et 30. Cela permet d'optimiser les hauteurs des supports par rapport aux servitudes aéronautiques, la hauteur des conducteurs permettrait l'usage de la foreuse



- 3 Déviation de la ligne au nord et déplacement du support 32, nécessitant également le remplacement des supports 33 et 31  
Cela permet d'éviter pratiquement le surplomb de la zone de carrière, y compris la zone possible d'extension Ouest  
Cette zone est-elle un projet certain ? échéance ?



- 4 Nous nous interrogeons sur la zone possible d'extension Ouest (projet certain ? échéance ?) l'option serait de déplacer le support 33 avec la déviation de la ligne au nord par déplacement du support 32, nécessitant également le remplacement du support 31  
Cela permet d'éviter pratiquement le surplomb de la zone de carrière



#### Remarques :

Toutes ces solutions sont dépendantes des contraintes des servitudes aéronautiques (en cours de collecte du règlement de la DGAC) et des contraintes d'autorisation d'implantation des supports dans les parcelles appartenant à d'autres propriétaires.

Nous aurions besoin de connaître si des éventuels refus pourraient être rencontrés avant de déposer un projet à l'administration.

Avez-vous des projets d'acquisition de parcelles supplémentaires ?

L'habitation « en cours de déconstruction » est-elle bien vouée à disparaître à terme ?

Le changement de tracé impose le dépôt d'une DUP allongeant le délai (+ 6 à 8 mois).

De plus le principe de notre politique de déplacement d'ouvrages à la demande de tiers est de répondre uniquement à un projet déposé administrativement (étant entendu que le déplacement a parfois un impact sur les supports adjacents comme c'est le cas ici), à cet égard la solution 4 n'est pas strictement légitime.

Dans l'attente de vos informations.

Cordialement



RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE

**Vincent FLEURBAYX**

Chargé d'études liaisons

CENTRE DEVELOPPEMENT ET INGENIERIE DE NANTES

Service Etudes Décisionnelles

Zone d'activité de Gesvrine

6, rue Kepler - Bâtiment C

BP 4105

44241 LA CHAPPELLE-SUR-ERDRE CEDEX

[vincent.fleurbayx@rte-france.com](mailto:vincent.fleurbayx@rte-france.com)

Tel : 02 40 67 34 73 Port : 06 25 31 18 52

"Ce message est destiné exclusivement aux personnes ou entités auxquelles il est adressé et peut contenir des informations privilégiées ou confidentielles. Si vous avez reçu ce document par erreur, merci de nous l'indiquer par retour, de ne pas le transmettre et de procéder à sa destruction.