

**Carrière de Kerléac'h**  
Commune de Guissény (29)

**Etape 7.1 – Etude de dangers et son résumé non technique**

Selon le III de l'article D181-15-2 du Code de l'Environnement

**SAS CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ**

**Lieu-dit « Kerléac'h »  
29880 GUISSÉNY**



**SOCOTEC**

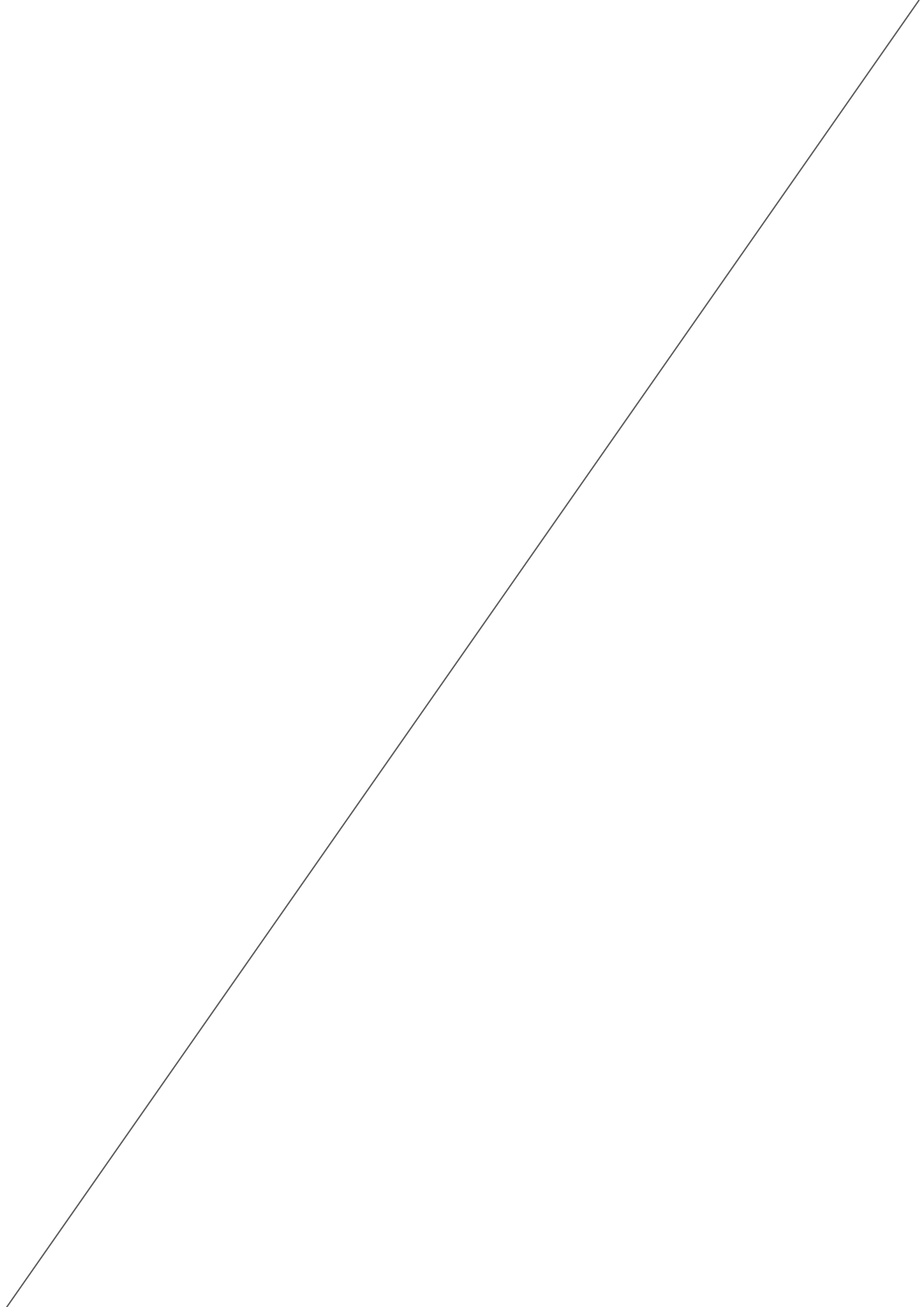
AXE S.A.S - Pôle d'Expertise Réglementaire  
SOCOTEC Environnement & Sécurité

Campus de Ker-Lann – 1, rue Siméon Poisson – 35170 BRUZ  
☎ : 02 99 52 52 12 / Fax : 02 99 52 52 11  
[www.socotec.fr](http://www.socotec.fr)

*Version n°1 – Juillet 2021*

2021.919V2

Affaire suivie par :  
Flora COUPPEY (Chargée d'affaires ICPE – Faune/Flore)  
Thomas SEGUIN (Responsable du pôle ICPE/Carrière)



# RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

---

# ANALYSE DES RISQUES

---

## IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les dangers liés aux activités de la carrière de Kerléac'h sont les suivants :

### ■ Dangers liés aux procédés d'exploitation

Sur la carrière de Kerléac'h, ils sont et seront liés à la présence :

- d'une excavation et de bassins : risque d'éboulements sur un tiers et chutes de tiers,
- de stocks de matériaux inertes : risque d'éboulements sur un tiers et chutes de tiers,
- d'engins de chantier : risque de collision avec des tiers se retrouvant sur le site, qu'ils soient piétons ou en voiture. Risque de départ de feu sur engin.

### ■ Dangers liés aux produits présents sur le site

Il n'existe et n'existera pas de stockage de produits dangereux au sein de la carrière de Kerléac'h. Les stockages de la carrière concernent uniquement des produits minéraux inertes (granulats). En particulier :

- aucun stockage d'hydrocarbures n'est et ne sera présent sur le site. L'alimentation du matériel de la carrière de Kerléac'h sera assurée au siège de la société,
- aucun stockage d'explosif n'existe et n'existera sur le site : l'exploitaion du gisement de la carrière de Kerléac'h ne nécessite pas la réalisation de tirs de mine.

# MOYENS DE PREVENTIONS ET D'INTERVENTION

---

## MOYENS DE PREVENTION

### ■ Prévention contre les éboulements, effondrements, chutes

Concernant le danger associé à la présence d'une excavation et de bassins, les risques touchent essentiellement le personnel de la carrière ou les personnes extérieures autorisées à y accéder et accompagnées d'un membre du personnel de la société (visiteurs, organismes de contrôles, de maintenance...). Dans la mesure où l'intrusion volontaire de personnes étrangères à l'exploitation reste toujours possible, malgré les mesures dissuasives mises en place, et afin de protéger également le personnel d'exploitation évoluant à hauteur de la zone d'extraction, la prévention contre ce type de danger passe également par :

- une purge régulière du front d'extraction, pour garantir sa stabilité et la limitation de sa hauteur à 5m,
- l'interdiction de sous-caver le front d'extraction,
- la mise en place de talus / blocs le long des pistes et rampes d'accès à la zone d'extraction.

### ■ Prévention contre les collisions

Les risques d'accident provoqués par une collision au sein de l'exploitation sont et seront prévenus par l'adoption des mesures suivantes :

- la limitation de la vitesse sur site,
- des aires de circulation et de manœuvre suffisamment larges,
- une bonne visibilité sur le site,
- une matérialisation des voies de circulation.

### ■ Actes de malveillance

La prévention contre de tels actes consiste à limiter l'accessibilité du site aux personnes non autorisées :

- bouclage du site par un dispositif infranchissable périphérique,
- mise en place en périphérie du site de panneaux interdisant l'accès au site et informant de la nature des dangers,
- sécurisation du site en dehors des horaires d'ouverture de la carrière (fermeture du portail d'entrée).

## ■ Contrôles

La carrière de Kerléac'h fait et fera l'objet d'un contrôle exercé par les services de l'État (DREAL). Par ailleurs, d'autres contrôles préventifs en matière de sécurité sont et seront réalisés périodiquement par des organismes extérieurs agréés. Il s'agit notamment :

- du contrôle des installations de lutte contre les incendies par un organisme agréé : contrôle annuel des extincteurs dans les engins du site,
- des VGP (vérifications générales périodiques) des engins qui sont réalisées par un organisme agréé tous les 6 mois (engins équipés d'un dispositif de levage) à 12 mois (engins sans dispositif de levage),
- du contrôle par un organisme extérieur de prévention (OEP) - 1 visite par an.

## **MOYENS D'INTERVENTION**

Dans l'hypothèse où les moyens de prévention visés précédemment s'avéraient insuffisants et qu'un incident venait à mettre en péril les personnes ou les biens matériels présents au sein de l'exploitation ou dans le voisinage, il pourra être fait appel à des moyens d'intervention internes et, le cas échéant, des moyens externes.

### ■ Moyens d'intervention internes

- Premiers soins en cas d'urgence : Afin de procéder aux premiers soins d'urgence, en cas d'accident ou d'incident, au moins une trousse de premières urgences (régulièrement vérifiée et complétée) est et sera présente sur l'exploitation.
- Moyens de communication : Le personnel du site dispose et disposera de moyens de communication mobiles (radio, téléphones portables).
- Matériel de lutte contre les incendies : au moins un extincteur conforme aux normes en vigueur et régulièrement contrôlé est et sera présent sur dans un engin travaillant sur site.

### ■ Moyens d'intervention externes

Dans l'éventualité où les moyens de premiers secours visés précédemment s'avéreraient insuffisants, compte tenu de l'ampleur d'un accident, il serait alors fait appel aux services publics d'intervention qui disposent de moyens spécifiques adaptés à chaque type d'événement.

# SOMMAIRE DE L'ETUDE DE DANGERS

<b>I. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE DE DANGERS .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1. Objectif et contenu de l'étude de dangers.....</b>	<b>3</b>
<b>I.2. Structure de l'étude de dangers et textes réglementaires .....</b>	<b>3</b>
<b>II. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ET DE SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>4</b>
<b>II.1. Rappel des activités exercées.....</b>	<b>4</b>
<b>II.2. Descriptif de l'exploitation .....</b>	<b>6</b>
<b>II.3. Contexte environnant.....</b>	<b>7</b>
<b>III. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES RISQUES .....</b>	<b>8</b>
<b>III.1. Méthodologie d'identification des dangers.....</b>	<b>8</b>
<b>III.2. Méthodologie de l'analyse préliminaire des risques (APR) .....</b>	<b>9</b>
III.2.1. Estimation de la probabilité initiale (PI).....	9
III.2.2. Estimation de l'intensité des effets .....	9
III.2.3. Estimation de la gravité .....	10
III.2.4. Estimation de la criticité initiale.....	11
<b>III.3. Méthodologie de l'étude détaillée de réduction des risques (EDRR).....</b>	<b>11</b>
III.3.1. Cinétique .....	12
III.3.2. Évaluation de la probabilité .....	14
III.3.3. Détermination de la criticité .....	19
<b>IV. ANALYSE DES RISQUES.....</b>	<b>21</b>
<b>IV.1. Identification des dangers présents sur site.....</b>	<b>21</b>
IV.1.1. Dangers liés aux procédés d'exploitation .....	21
IV.1.2. Dangers liés aux produits présents sur le site .....	21
IV.1.3. Accidentologie / Retour d'expérience .....	22
IV.1.4. Réduction des potentiels de dangers .....	23
IV.1.5. Risques d'agression externes .....	24
<b>IV.2. Analyse Préliminaire des Risques (APR) .....</b>	<b>26</b>
IV.2.1. Identification des événements dangereux .....	27
IV.2.2. Synthèse des événements redoutés .....	27
<b>IV.3. Conclusion générale de l'analyse des risques.....</b>	<b>27</b>
<b>V. MOYENS DE PREVENTION ET D'INTERVENTION.....</b>	<b>28</b>
<b>V.1. Moyens de prévention .....</b>	<b>28</b>
V.1.1. Prévention contre les pollutions accidentelles .....	28
V.1.2. Prévention contre les éboulements, effondrements, chutes .....	28
V.1.3. Prévention contre les collisions .....	28
V.1.4. Protection contre la foudre .....	29
V.1.5. Actes de malveillance.....	29
V.1.6. Contrôles.....	29
<b>V.2. Moyens d'intervention.....</b>	<b>29</b>
V.2.1. Moyens d'intervention internes.....	29
V.2.2. Moyens d'intervention externes.....	30
<b>V.3. Moyens de suivi et de surveillance .....</b>	<b>30</b>

# INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

---

## ➤ LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation de la carrière de Kerléac'h dans son environnement.....7

## ➤ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Grille de cotation de la probabilité initiale pour l'APR.....	9
Tableau 2 : Grille d'évaluation de la gravité d'un événement issue de l'Arrêté du 29/09/2005 et de la circulaire du 10/02/2010.....	10
Tableau 3 : Règles de calculs du nombre de personnes exposées selon l'occupation des sols.....	10
Tableau 4 : Matrice des risques pour la hiérarchisation de l'APR.....	11
Tableau 5 : Cinétique pré-accidentelle des événements initiateurs.....	12
Tableau 6 : Cinétique post-accidentelle des événements.....	14
Tableau 7 : Tableau de cotation et d'appréciation des classes de probabilité - Arrêté du 29/09/05.....	14
Tableau 8 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques simples de sécurité (adapté de l'Omega 10).....	18
Tableau 9 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques complexes de sécurité (adapté de l'Omega 10).....	18
Tableau 10 : Évaluation d'un niveau de confiance en fonction de sa probabilité moyenne de défaillance.....	18
Tableau 11 : Classes de probabilités définies par l'Arrêté du 29 septembre 2005.....	19
Tableau 12 : Grille de criticité des événements (couple Gravité – Probabilité).....	20
Tableau 13 : Évènements dangereux accidentels liés aux activités de la carrière.....	27



# **I. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE DE DANGERS**

## **I.1. OBJECTIF ET CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS**

L'étude des dangers doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour le législateur trois objectifs :

- Améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise.
- Favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'Arrêté d'autorisation.
- Informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques.

Pour cela, l'étude des dangers doit mettre en évidence les accidents susceptibles d'intervenir, les conséquences prévisibles et les mesures de prévention propres à en réduire la probabilité et les effets. Elle décrit les moyens présents sur le site, pour intervenir sur un début de sinistre, et les moyens de secours publics qui peuvent être sollicités.

La description des accidents susceptibles d'intervenir découle du recensement des sources de risques, étant entendu que les accidents peuvent avoir une origine interne ou externe.

L'évaluation des conséquences d'un accident nécessite une description de la nature et de l'extension des impacts sur l'environnement. Cet examen prend en compte les caractéristiques du site et de l'installation.

Les mesures de prévention prises, compte tenu des causes et des conséquences des accidents possibles, sont précisées en vue d'améliorer la sûreté de l'installation. Enfin, les moyens de secours privés disponibles en cas de sinistre sont recensés.

## **I.2. STRUCTURE DE L'ETUDE DE DANGERS ET TEXTES REGLEMENTAIRES**

L'étude des dangers est structurée de la manière suivante :

- Un rappel des activités développées sur l'installation étudiée.
- La méthodologie d'analyses des risques utilisée.
- L'analyse des risques incluant une identification des dangers, puis une analyse préliminaire des risques (APR) et enfin une étude détaillée de réduction des risques (EDRR).
- Une description des moyens de prévention et d'intervention.

Elle s'articule autour des principaux textes réglementaires suivants :

- Le Code de l'Environnement, et notamment ses articles L.511-1 et suivants relatifs aux Installations Classées et l'article D181-15-2 relatif à l'autorisation environnementale.
- L'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation,
- Les fiches techniques de la circulaire DEVP 1013-7612C 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.

## II. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ET DE SON ENVIRONNEMENT

### II.1. RAPPEL DES ACTIVITES EXERCEES

❖ **Remarque :**

*L'installation classée et son contexte ont déjà fait l'objet de descriptifs détaillés dans la description du projet et dans l'étude d'impact, auxquelles ou pourra se reporter. On rappellera dans ce paragraphe les principaux éléments permettant de cadrer le projet, au regard de la nature des dangers potentiels susceptibles d'être induits par le fonctionnement de ce type d'exploitation.*

L'exploitation de la carrière de Kerléac'h est actuellement autorisée jusqu'en 2022. Cet arrêté arrive bientôt à échéance, pour autant, compte tenu du fait que les besoins en matériaux de l'entreprise sont faibles et fluctuants, les réserves en place ne sont pas épuisées.

De ce fait et afin de pérenniser son activité, la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ souhaite renouveler l'arrêté préfectoral d'autorisation de la carrière de Kerléac'h et ce pour une durée de **25 ans**. La poursuite de l'exploitation du site sera similaire aux activités actuelles à la différence toutefois que la production maximale autorisée de la carrière **sera diminuée** de 6 000 t/an à 3 200 t/an.

Par ailleurs, des matériaux inertes extérieurs sont présents sur le site. Ces matériaux sont actuellement stockés avec des matériaux de découverte en périphérie des secteurs exploités. Le volume de ces stocks est estimé à environ 5 250 m<sup>3</sup> (1 750 m<sup>2</sup>\*3m moyen). La société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ sollicite la régularisation de ces stocks de matériaux.

**En résumé, la présente demande, formulée par la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ pour la carrière de Kerléac'h, prévoit ainsi sur une durée de 25 ans :**

- **Le renouvellement sans extension de l'emprise actuelle autorisée du site.**
- **Une production maximale diminuée de 6 000 t/an à 3 200 t/an.**
- **Le maintien du carreau de fond de fouille à + 60 m NGF tel qu'actuellement.**

**Les activités envisagées sur la carrière de Kerléac'h sont inscrites à la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sous la rubrique n°2510 (régime de l'autorisation).**

**La société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ sollicite également la régularisation des stocks de matériaux inertes accueillis sur le site. Ces stocks seront conservés en l'état sur l'exploitation. Aucun autre matériau inerte extérieur ne sera accueilli sur le site en cours d'exploitation.**

# FICHE DE SYNTHÈSE

## IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Raison sociale	SAS CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ
Adresse du siège	Le Dirou – 29880 GUISSÉNY
Coordonnées	Tél : 02.98.25.61.43
N° immatriculation	Brest B 389 782 970
Personne suivant la demande	M. Alain GERVEZ (Président de la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ)
Signataire de la demande	

## LOCALISATION DU PROJET

Département	Finistère (29)		
Commune	Guissény		
Nom du site	Carrière de Kerléac'h		
Coordonnées du site (Lambert II étendu)	X = 102 619 à 102 643 m	Y = 2 421 909 à 2 421 847 m	Z = entre 60 et 65 m NGF
Nature du gisement	Granite		

## RÉGIME ICPE

Rubrique ICPE concernée	Autorisation	2510-1	Exploitation de carrière
Arrêté Préfectoral en vigueur	Arrêté Préfectoral d'autorisation du 17 mai 2002		

## NATURE ET VOLUME DES ACTIVITÉS

	Autorisation actuelle	Futur sollicité
Durée sollicitée	20 ans jusqu'au 17 mai 2022	25 ans à obtention du renouvellement d'exploiter
Surface totale du projet	1 ha 68 a 23 ca	
Front d'extraction	1 front de 5 m maximum	
Production maximale annuelle	6 000 t/an	3 200 t/an

## SENSIBILITÉ ENVIRONNEMENTALE

Eau :	Site non inclus dans les périmètres de protection d'un captage AEP.
Milieu naturel :	Absence de zonage de protection sur l'emprise ou à proximité immédiate du site. Absence d'impact sur une espèce protégée.
Paysage :	Fenêtres visuelles limitées aux abords proches du site.
Natura 2000 :	La carrière de Kerléac'h est localisée à plus de 2 km d'une zone Natura 2000.

## RAISONS DU CHOIX DU PROJET

La poursuite de l'exploitation de la carrière de Kerléac'h permettra à la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ de rester indépendante en termes de fourniture de matériaux primaires dans le cadre de la réalisation de ses chantiers et contribuera ainsi à l'équilibre financier de cette entreprise.

La carrière de Kerléac'h est un site à taille humaine, localisée en retrait des secteurs densément urbanisés et ne présentant aucune contrainte d'exploitation (absence de servitudes, de périmètre ou zonage de protection, facilité dans l'extraction du gisement ne nécessitant pas l'emploi d'explosifs).

## **II.2. DESCRIPTIF DE L'EXPLOITATION**

### **❖ Remarque :**

*Une présentation détaillée du projet est disponible dans la partie « Description du projet » du présent dossier. Le lecteur s'y reportera pour de plus amples informations.*

### **➤ MODALITES D'EXPLOITATION**

Les modalités d'exploitation envisagées dans le cadre de la poursuite des activités de la carrière de Kerléac'h resteront similaires à celles actuellement mises en place sur le site. Celles-ci comprennent :

- ① Le décapage de la terre végétale et de la couche sous-jacente de découverte par tranche d'exploitation à l'aide d'une pelle.

Cette opération s'effectue progressivement avec l'avancée du front d'exploitation. Les matériaux de découverte sont stockés au sein des secteurs exploités. La terre végétale est régalée sur les stocks constitués.

- ② L'extraction du gisement par « grattage » à l'aide d'un godet à griffes installé sur le bras de la pelle à chenilles.

Le gisement présent au sein de la carrière de Kerléac'h étant altéré, il se détache facilement de la paroi par des moyens mécaniques simples et ne nécessite pas la réalisation de tirs de mines.

- ③ Le chargement du gisement dans un camion pour alimenter les chantiers de l'entreprise.

Les blocs et les dalles de bonne qualité pourront être triés à la pelle ou à la main et mis de côté pour être utilisés directement en construction sur les chantiers. Les sables et tous venants primaires sont chargés à la pelle en camion. La partie non valorisable de ces matériaux, car trop argileuse, est stockée sur le site avec les matériaux de découverte et la terre végétale.

### **➤ HORAIRES DE FONCTIONNEMENT**

Les horaires et les jours de fonctionnement de la carrière de Kerléac'h sont variables en fonction des besoins des chantiers de la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ.

La carrière de Kerléac'h est toutefois ouverte aux horaires d'ouverture du siège de la société à savoir du Lundi au Vendredi de 8h à 12h et de 13h30 à 17h30 (16h30 le vendredi).

Dans les faits, le fonctionnement de la carrière de Kerléac'h est actuellement d'environ 1 journée par mois.

### **➤ PERSONNEL**

Actuellement, il y a une à deux personnes affectées à l'exploitation de la carrière de Kerléac'h. Il s'agit du conducteur de pelle/ tracto-pelle et du conducteur de camions pour l'évacuation des matériaux extraits.

La plupart du temps, le conducteur de pelle/tracto-pelle travaille en présence du conducteur de camion. Le reste du temps, il est précisé que le conducteur de pelle/tracto-pelle dispose d'une application PTI (Protection Travailleur Isolé) sur son smartphone du fait du caractère isolé de son activité.

### **➤ MATERIEL**

La société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ est une entreprise de bâtiment et de travaux publics qui dispose du matériel suivant :

- un tracto-pelle,
- une pelle à chenilles,
- un chargeur télescopique,
- un camion de 10 t.

Le siège de la société, localisé à environ 3 km au Nord de la carrière de Kerléac'h, au lieu-dit « Le Dirou » à Guissény, dispose également de bureaux et de vestiaires ainsi que des moyens nécessaires à l'alimentation en carburant de ses engins de chantiers.

Pour l'exploitation de la carrière de Kerléac'h, la pelle, le tracto-pelle et le camion de la société sont amenés à être affectés régulièrement au site.

### ➤ AMENAGEMENTS ANNEXES

La carrière de Kerléac'h ne comprend et ne comprendra pas d'aménagements annexes (absence de bâtiments sur le site), hormis la présence d'un bassin sur le carreau de l'exploitation et d'un plan d'eau en limite Sud-Est pour le recueil des eaux ruisselant sur le site.

## II.3. CONTEXTE ENVIRONNANT

### ❖ Remarque :

Une description détaillée de l'environnement humain du projet est présentée au chapitre II.2 de l'étude d'impact, à laquelle le lecteur se reportera pour de plus amples informations.

La carrière de Kerléac'h est implantée dans un environnement rural marqué par des étendues agricoles entrecoupées de haies bocagères et de bosquets. La figure ci-après précise l'emplacement de la carrière de Kerléac'h.

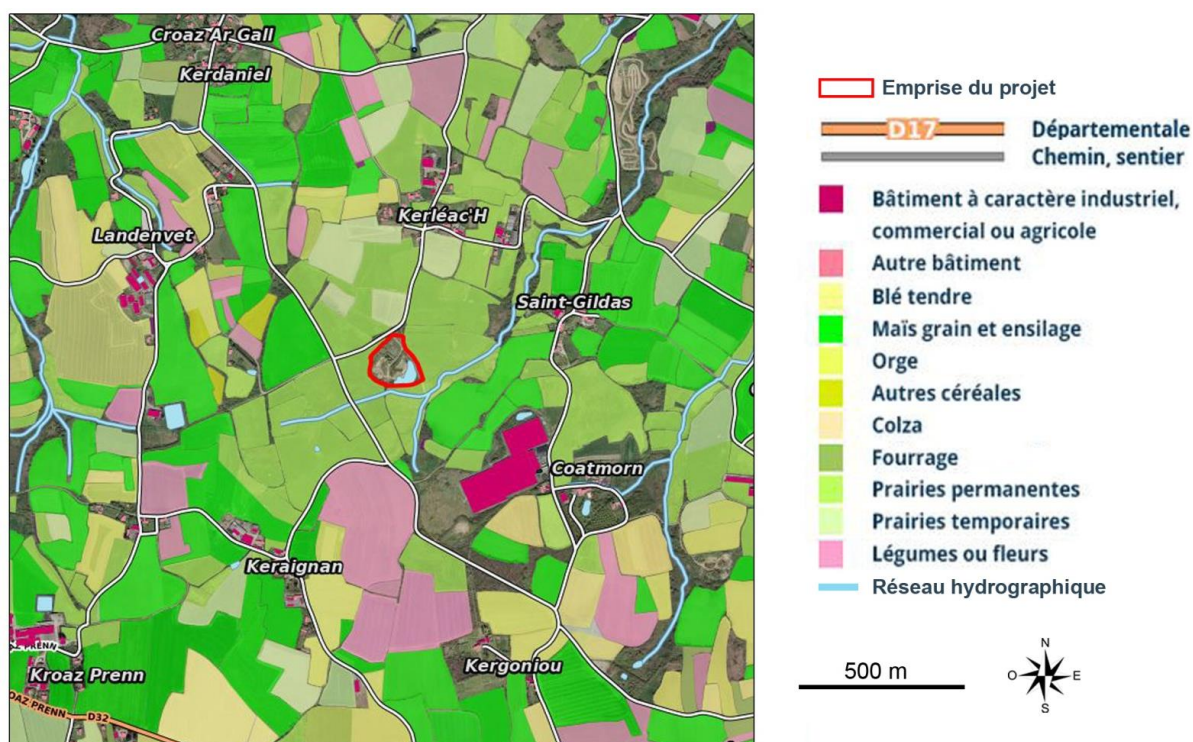


Figure 1 : Situation de la carrière de Kerléac'h dans son environnement

L'habitat périphérique aux abords du site de Kerléac'h est regroupé au sein de petits hameaux dont les plus proches sont les suivants :

- Kerléac'h : ..... 295 m au Nord
- Kervingant : ..... 365 m au Nord-Nord-Est
- Saint-Gildas : ..... 415 m au Nord-Est
- Coatmorn : ..... 480 m au Sud-Est
- Kergoniou : ..... 795 m au Sud-Sud-Est
- Keraignan : ..... 585 m au Sud-Ouest
- Landenvet : ..... 665 m au Nord-Ouest

# III. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques est réalisée en trois grandes étapes dont la méthodologie est précisée ci-après :

- ⇒ Dans un premier temps, l'**identification des dangers** potentiels associés à l'installation étudiée.
- ⇒ Dans un second temps, une **Analyse Préliminaire des Risques (APR)**, destinée à identifier les principaux événements redoutés.
- ⇒ Dans un troisième temps, une **Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR)**, destinée à étudier de façon plus précise les phénomènes dangereux redoutés résultant de l'APR et permettre d'en évaluer la probabilité.

❖ **Remarque :**

*Pour une meilleure compréhension de cette approche d'évaluation des risques, il convient de distinguer la notion de « danger » (qui correspond à l'élément source de risque, comme par exemple une bonbonne de gaz) de la notion de « risque » (qui correspond à la mise en œuvre du danger et qui aura des conséquences plus ou moins graves selon l'exposition des personnes, comme par exemple l'explosion d'une bonbonne de gaz).*

## III.1. METHODOLOGIE D'IDENTIFICATION DES DANGERS

Cette étape de l'étude a pour objectif d'identifier les dangers potentiels associés à l'exploitation de l'installation étudiée (dans le cas présent une carrière de roches massives) en recensant :

- ⇒ Les dangers liés aux types d'activités exercées.
- ⇒ Les dangers liés aux process et aux équipements en place.
- ⇒ Les dangers liés aux produits employés.

Cette identification des dangers pourra en outre s'appuyer sur les retours d'expérience en matière d'incidents ou d'accidents, survenus soit dans l'établissement étudié, soit sur des établissements similaires.

Enfin, l'appréciation pourra également être mesurée au regard de la réduction des potentiels de dangers inhérents aux modalités d'exploitation permettant de réduire voire supprimer un danger.

❖ **Remarque :**

*Concernant des événements ou des éléments externes au site d'exploitation et susceptibles d'avoir des répercussions sur les dangers propres à cette installation, ceux-ci constituent des causes indirectes d'incidents ou d'accidents qui seront le cas échéant pris en compte dans l'analyse des risques de l'installation. Ils ne seront donc pas identifiés ici comme des dangers propres à l'établissement étudié.*

## III.2. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) a pour objectif, sur la base des dangers potentiels identifiés lors de la première étape et de l'accidentologie (interne et externe), d'identifier de la manière la plus exhaustive possible l'ensemble des phénomènes dangereux susceptibles de se produire et de les caractériser.

L'APR présente l'intérêt de pouvoir préciser les éléments de maîtrise des risques qui permettent d'en limiter l'occurrence (diminution de la probabilité) ou l'intensité, l'existence de mesures préventives se traduisant par **l'absence de répercussion hors de l'établissement étudié**, permettant ainsi de considérer que le risque est maîtrisé.

Les événements redoutés qui sont quant-à-eux retenus pour être étudiés de façon plus approfondie dans l'Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) sont les événements pour lesquels :

- ⇒ les éléments préventifs ne permettent pas de maîtriser convenablement les risques (ce qui entraîne une possible répercussion hors des limites de l'établissement étudié) ;
- ⇒ la gravité des conséquences n'est pas clairement explicite (étendue du risque non déterminée, nombre de personnes susceptibles d'être impacté non défini, ...).

Cette caractérisation est réalisée sous la forme d'une cotation initiale des phénomènes dangereux identifiés en termes de probabilité, d'intensité des effets et de cinétique de développement, sur la base de la méthodologie détaillée dans les paragraphes ci-après.

La cotation initiale est effectuée par le groupe de travail et en conséquence, libre à ce dernier de retenir les échelles qui lui semblent le mieux adaptées. Il convient néanmoins que les échelles retenues soient compatibles avec les objectifs de l'étude des dangers (protection des tiers).

Les échelles retenues dans cette étude sont présentées ci-après.

### **III.2.1. ESTIMATION DE LA PROBABILITE INITIALE (PI)**

Pour l'estimation de la probabilité initiale (PI), une échelle de classification à 5 niveaux, basée sur le niveau qualificatif de la grille qui découle de l'Arrêté du 29/09/2005, est retenue :

Tableau 1 : Grille de cotation de la probabilité initiale pour l'APR

Échelle Qualitative	
Évènement courant	Qui s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives
Évènement probable	Qui s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
Évènement improbable	Qui s'est déjà produit 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
Évènement très improbable	Évènement qui s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais à fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
Évènement possible mais extrêmement peu probable	Évènement qui n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années et d'installations

### **III.2.2. ESTIMATION DE L'INTENSITE DES EFFETS**

Pour l'estimation de l'intensité des effets, une échelle simple est retenue, à savoir :

3	↑ Effets susceptibles de sortir du site.
2	Effets dominos possibles ou incertitude sur l'intensité des effets.
1	----- Effets non susceptibles de sortir des limites du site ou d'engendrer des effets dominos

Dans cette échelle, les phénomènes dangereux, dont l'intensité des effets estimée est 1 (effets internes à l'établissement et relevant par conséquent du domaine du Code du Travail), ne sont pas retenus pour l'EDRR.

La modélisation des phénomènes dangereux à l'origine d'effets éventuels d'intensité 2 permettra de lever d'éventuelles incertitudes et d'identifier ceux susceptibles d'occasionner des effets dominos.

Ils pourront ainsi être retenus comme phénomènes dangereux si leurs effets sont susceptibles de sortir des limites de site ou comme événement initiateur d'un autre phénomène dangereux.

### III.2.3. ESTIMATION DE LA GRAVITE

Pour chacun des phénomènes dangereux identifiés et pour lesquels les effets sont susceptibles de sortir des limites du site, une évaluation de la gravité est également réalisée.

En particulier, les effets thermiques, rayons de surpression, distances des seuils d'effets pour les émissions atmosphériques peuvent être quantifiés par des modélisations et comparés aux seuils de référence définis dans l'Arrêté du 29 septembre 2005 et la circulaire du 10 mai 2010. En parallèle, une évaluation de la sensibilité de l'environnement humain de l'établissement est réalisée.

Ces éléments permettent de définir les niveaux de gravité selon le tableau ci-après.

**Tableau 2 : Grille d'évaluation de la gravité d'un événement issue de l'Arrêté du 29/09/2005 et de la circulaire du 10/02/2010**

Niveau de gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs (SELS)	Zone délimitée par le seuil des effets létaux (SEL)	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine (SEI)
<b>Désastreux</b>	Plus de 10 personnes exposées*	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
<b>Catastrophique</b>	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
<b>Important</b>	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes	Entre 10 et 100 personnes exposées
<b>Sérieux</b>	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
<b>Modéré</b>	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

\* 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.

Pour les événements étudiés autres que ceux pour lesquels l'Arrêté du 29 septembre 2005 fixe des seuils de références ou difficilement modélisables, le risque pourra être apprécié sur un mode qualitatif ou semi-quantitatif et être comparé à cette grille d'évaluation de la gravité.

Le nombre de personne exposée est calculé à partir de la fiche technique N°1 « Éléments pour la détermination de la gravité des accidents » de la circulaire du 10 mai 2010, qui définit les règles de comptages des personnes susceptibles d'être exposées à des effets létaux ou irréversibles. Pour exemple, on précisera ci-après la détermination du nombre de personnes potentiellement exposées en fonction de différents types d'occupation des sols :

**Tableau 3 : Règles de calculs du nombre de personnes exposées selon l'occupation des sols**

Type de zone	Nombre de personnes exposées
Habitat en zone rurale	20 personnes / ha
Habitat en zone semi-rurale	40-50 personnes / ha
Habitat en zone urbaine	400-600 personnes / ha
Champs, prairies, forêts, friches...	1 personne / 100 ha
Voie routière non saturée	0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour
Voie ferrée	0,4 personnes / km / train de voyageurs
Chemins de randonnées, de promenade	2 personnes / km / 100 promeneurs-jour



### III.2.4. ESTIMATION DE LA CRITICITE INITIALE

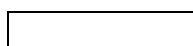
Les phénomènes identifiés au cours de l'analyse préliminaire des risques, une fois évalués en termes de probabilité initiale et gravité, peuvent alors être hiérarchisés grâce à une « matrice des risques ». La matrice utilisée est la suivante.

Tableau 4 : Matrice des risques pour la hiérarchisation de l'APR

Gravité \ Probabilité	Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré					



Évènement nécessitant d'être retenu dans l'étude détaillée de réduction des risques (analyse semi-quantitative de la probabilité d'occurrence avec prise en compte des mesures de maîtrise des risques).



Évènement non retenu pour l'étude détaillée de réduction des risques, pouvant être estimé comme acceptable.

### III.3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DETAILLEE DE REDUCTION DES RISQUES (EDRR)

L'objectif de l'**Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR)** est de démontrer le degré de maîtrise des risques pour chacun des événements redoutés identifiés dans l'APR de l'étape précédente.

Pour cela, l'objectif est de pouvoir préciser les éléments de maîtrise des risques qui permettent d'en limiter l'occurrence ou la gravité (l'existence de mesures préventives se traduisant par l'absence de répercussion hors de l'établissement étudié permet ainsi de considérer que le risque est maîtrisé).

A ce titre, elle est appliquée suivant la méthodologie suivante :

- **1** : Apprécier la probabilité des phénomènes redoutés identifiés au niveau de l'APR comme nécessitant cette analyse détaillée (cases « rouges » dans la matrice précédente) :
  - une évaluation plus précise de la probabilité en déterminant l'ensemble des scénarios pouvant mener aux accidents et phénomènes identifiés, et en établissant des arbres en causes,
  - une estimation de la fiabilité des éléments de prévention permettant de réduire la probabilité de l'évènement redouté.
- **2** : Déterminer la criticité d'un évènement redouté et ainsi mettre en évidence (ou non) les événements majeurs à partir des couples probabilité / gravité obtenus.
- **3** : En cas d'évènements majeurs, proposer des mesures complémentaires permettant de supprimer le risque d'accident majeur.

Cette méthodologie est issue de l'Arrêté du 29 septembre 2005 et de la circulaire du 10 Mai 2010.

L'Arrêté ministériel du 29 septembre 2005 détermine les seuils réglementaires pour apprécier l'intensité des effets physiques des phénomènes dangereux, la gravité des accidents et les classes de probabilité de ces phénomènes et accidents.

### III.3.1. CINETIQUE

L'estimation de la cinétique permet de quantifier de façon plus ou moins précise le temps d'apparition d'un événement. Deux types de cinétique peuvent être déterminés :

- ⇒ la cinétique pré-accidentelle, qui est la durée nécessaire pour aboutir à l'événement redouté central, c'est à dire le délai entre l'événement initiateur et la libération du potentiel de danger,
- ⇒ la cinétique post-accidentelle, qui est déterminée par la dynamique du phénomène dangereux et l'exposition des cibles.

#### ➤ CINETIQUE PRE ACCIDENTELLE

##### ■ Cinétique d'un incendie et de l'explosion

Afin de déterminer la cinétique pré-accidentelle, il faut prendre en compte la cinétique de l'ensemble des événements initiateurs puisqu'elle peut être différente selon les cas.

Par exemple, entre un échauffement et une étincelle, le délai avant d'atteindre une chaleur suffisante pour le déclenchement d'un incendie ou d'une explosion pourra varier de manière importante.

Le tableau ci-après précise le délai de formation de l'événement indésirable, c'est-à-dire le point d'ignition qui sera à l'origine d'une explosion ou d'un incendie si les autres conditions de déclenchement de cet événement sont réunies :

- pour une explosion : mise en suspension de poussières combustibles, atteinte de la LIE, confinement, présence d'air,
- pour un incendie : présence d'un comburant et d'un combustible :

Tableau 5 : Cinétique pré-accidentelle des événements initiateurs

Évènements initiateurs	Délai avant libération du potentiel de danger	Cause
Foudre	quelques millisecondes	Atteinte de l'énergie minimale d'inflammation
Électricité statique	quelques secondes	
Travail par point chaud	quelques minutes	
Flamme nue	quelques minutes	
Étincelle électrique	quelques secondes	
Point chaud d'origine mécanique	quelques minutes	Atteinte de la température d'auto échauffement

L'atteinte de l'énergie d'inflammation ou de la température d'auto-échauffement est variable selon les produits en cause. Il est donc nécessaire de rappeler les différentes caractéristiques d'inflammabilité vis-à-vis desquelles dépendra la cinétique pré-accidentelle :

- **La combustibilité** est la capacité d'un produit à réagir avec un comburant (oxygène de l'air) avec développement de chaleur et de lumière.
- **Le point d'éclair** est la plus faible température à laquelle il faut porter un liquide pour qu'une quantité suffisante de vapeurs soient émises pour obtenir une inflammation lorsqu'on applique une source d'allumage.
- **La température d'auto-inflammation** est la température minimale à laquelle l'allumage est obtenu par chauffage en l'absence de toute source d'allumage auxiliaire.

La température d'auto-échauffement est la plus faible température d'un liquide ou d'un solide en l'absence d'air pour laquelle, dans des conditions spécifiées, des réactions avec dégagement de chaleur démarrent dans la substance ou à sa surface. Sous air, l'auto-échauffement peut conduire à l'auto-inflammation.

Avant l'incendie, la période d'induction plus ou moins longue est la durée pendant laquelle il est possible de détecter l'incendie. Il faut noter que les conditions de ventilation jouent également un rôle important dans l'évolution d'un incendie : quantité nécessaire de comburant (l'oxygène de l'air), pertes de chaleur par convection et par rayonnement.

### ■ Cinétique d'une pollution

Dans le cas d'une pollution, les événements initiateurs peuvent concerner :

- une cause humaine (renversement, vanne de manœuvre ouverte...),
- une rupture ou une fuite du contenant.

Dans le cas d'une cause humaine, la cinétique pré-accidentelle est de l'ordre de la seconde, puisque la libération du potentiel de danger est immédiate dès l'événement déclencheur.

Pour une rupture ou une fuite du contenant, la cinétique pré-accidentelle est généralement liée au degré d'usure du contenant et peut donc concerner plusieurs années. Cet événement découle d'un mauvais entretien ou de conditions de stockage dégradées qui vont entraîner une détérioration du contenant plus ou moins rapide.

### ■ Cinétique d'une émission toxique

La cinétique pré-accidentelle d'une émission toxique pourra être variable, dépendante de l'événement initiateur. Dans le cas d'émissions toxiques consécutives à un incendie (fumées), la cinétique pré-accidentelle est directement liée à la cinétique de l'incendie et donc de l'ordre de quelques millisecondes (foudre) à quelques minutes (point chaud, etc.).

Dans le cas d'un nuage de substance toxique, la cinétique pré-accidentelle varie en fonction de l'événement à l'origine de la création de ce nuage : fuite d'une substance liquide avec évaporation de nappe, fuite d'une substance gazeuse, décomposition d'un produit sous l'effet de la chaleur, réaction chimique d'incompatibilité ou liée à un emballement, etc.

Elle peut donc être de l'ordre de la seconde (fuite sur canalisation, rupture de stockage, etc.) à plusieurs minutes voire heures (réaction chimique incontrôlée puis ouverture de soupape ou rupture de capacité).

### ➤ CINETIQUE POST ACCIDENTELLE

Plusieurs délais caractérisent la cinétique post accidentelle :

- Le délai d'occurrence d1 qui a lieu dès que les conditions nécessaires à un événement sont réunies.
- Le délai de montée en puissance d2 jusqu'à un état stationnaire.
- Le délai d'atteinte des cibles d3.
- La durée d'exposition des cibles d4.

**Tableau 6 : Cinétique post-accidentelle des événements**

	<b>d<sub>1</sub> : délai d'occurrence</b>	<b>d<sub>2</sub> : délai de montée en puissance</b>	<b>d<sub>3</sub> : temps d'atteinte</b>	<b>d<sub>4</sub> : durée d'exposition</b>	<b>Cinétique de l'évènement</b>
<b>Incendie</b>	immédiat dès l'inflammation du produit	plusieurs minutes à plusieurs heures	immédiat car propagation du rayonnement à la vitesse de la lumière	immédiat à plusieurs heures selon les possibilités de mises à l'abri (l'estimation des conséquences est basée sur une durée inférieure ou égale à 2 minutes)	Plusieurs minutes à plusieurs heures. Phénomène immédiatement ressenti
<b>Explosion</b>	immédiat	quelques millisecondes car l'onde de choc provoquée par une explosion est instantanée	quelques millisecondes car les ondes de choc se transmettent à la vitesse du son dans l'atmosphère	quelques millisecondes	Immédiat. Phénomène immédiatement ressenti
<b>Pollution</b>	immédiat	plusieurs minutes	plusieurs minutes à plusieurs jours selon la distance des cibles, les compartiments touchés (eau/sol) et la configuration du terrain	plusieurs heures à plusieurs jours	Plusieurs heures à plusieurs jours. Phénomène immédiat pouvant être long selon la cible
<b>Émissions toxiques</b>	Immédiat dès formation des produits	plusieurs minutes à plusieurs heures	plusieurs minutes à plusieurs heures en fonction des conditions météorologiques notamment	plusieurs minutes à plusieurs heures selon les possibilités de mises à l'abri	Plusieurs minutes à plusieurs heures. Phénomène immédiat pouvant être long selon la cible

### III.3.2. ÉVALUATION DE LA PROBABILITE

#### ➤ CLASSES DE PROBABILITES

Le tableau ci-après met en relation les ordres de grandeur ainsi que les appréciations quantitatives des probabilités qui vont être calculées. Ce tableau découle de l'Arrêté du 29/09/2005.

**Tableau 7 : Tableau de cotation et d'appréciation des classes de probabilité - Arrêté du 29/09/05**

<b>Classe de probabilité</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>
<b>Semi-quantitative</b>	Échelle intermédiaire permettant de tenir compte des mesures de maîtrise des risques				
<b>Quantitative</b>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	

L'objectif de ce tableau est de positionner chaque événement dans une classe de probabilité allant de A à E, sur la base de l'évaluation semi quantitative ou quantitative de la probabilité.

Pour la réalisation de la présente étude de dangers, une évaluation semi-quantitative a été retenue. La méthode utilisée est décrite ci-dessous.

#### ➤ REALISATION DES NŒUDS PAPILLON

Une méthode de représentation des scénarii d'évènements dangereux par un système d'arborescence peut être utilisée. Ce type de représentation présente l'avantage d'une lecture simple et immédiate qui permet de faire ressortir les différentes causes pouvant être à l'origine d'un événement majeur et leurs interrelations.

Le nœud papillon est un outil qui contient un arbre de défaillances et un arbre d'événements. Il s'articule autour d'un événement redouté central, avec :

- du côté gauche, l'arbre de défaillances qui s'attache à identifier les causes ou événements initiateurs. Les liens entre ces événements sont figurés par des portes « ET » ou « OU ». La porte « ET » signifie que l'ensemble des conditions amont doivent être présentes, tandis que la porte « OU » signifie que l'un des événements amont suffit pour l'apparition de l'événement indésirable.
- du côté droit, l'arbre des événements dans lequel sont précisés les éventuels événements redoutés secondaires et les phénomènes dangereux qu'ils peuvent entraîner ainsi que leurs conséquences (arbre des conséquences).

Ce type de représentation permet également de démontrer la bonne maîtrise des risques, avec la possibilité de superposer à ce logigramme les différentes barrières de sécurité préventive et de protection mises en œuvre. Ces nœuds papillon permettent ainsi la détermination des probabilités d'occurrence via une méthode semi-quantitative d'« approche par barrières ».

## ➤ DETERMINATION DE LA PROBABILITE

### ■ Généralités

L'approche par barrière consiste tout d'abord à vérifier, sur la base de certains critères, si la barrière de sécurité peut être retenue pour le scénario étudié. Il est ensuite attribué un niveau de confiance aux barrières de sécurité retenues.

La combinaison de la fréquence d'occurrence de l'événement initiateur et des niveaux de confiance des barrières de sécurité participant à la maîtrise d'un même scénario, permet d'estimer une classe de probabilité d'occurrence du scénario.

Cette démarche découle de travaux menés par l'INERIS dans le cadre de programmes de recherche financés par le Ministère chargé de l'environnement, à savoir le DRA 39 « *Évaluation des barrières de sécurité de prévention et de protection utilisées pour réduire les risques d'accidents majeurs* », le DRA-34 « *Analyse des risques et prévention des accidents majeurs* », ainsi que de diverses études réalisées par la Direction des Risques Accidentels.

La probabilité d'un événement initiateur est issue de l'expérience et elle inclut des barrières de sécurité et leur efficacité. On considère notamment :

- la résistance des matériels mis en jeu.
- les procédures internes de sécurité mises en œuvre.
- les procédures de sécurité qui permettent d'éviter l'événement initiateur (source d'ignition par exemple).

Cependant, la probabilité des événements initiateurs reste très souvent aléatoire, en l'absence de données bibliographiques suffisantes à l'heure actuelle.

En conséquence, dans la présente étude, la démarche suivante a été retenue :

- **1** : Prise en compte de la probabilité de l'événement initiateur lorsque celle-ci existe et s'avère fiable.
- **2** : Prise en compte des barrières organisationnelles et techniques (ainsi que des caractéristiques intrinsèques) mises en place au regard des événements courants pour déterminer la probabilité de l'événement initiateur, chaque événement courant ayant par défaut une probabilité initiale de classe A (événement courant).
- **3** : Comparaison, lorsque cela s'avère possible, de la probabilité de l'événement initiateur avec la probabilité du même événement initiateur déterminé pour une autre branche d'activité.

### ■ Définitions

Afin de faciliter la compréhension de la démarche d'évaluation de la probabilité d'un événement dangereux, on précisera ci-après quelques définitions sur les termes employés :

- **Barrière technique de sécurité (BTS)** : barrière qui permet d'assurer une fonction de sécurité. Elle est constituée d'un dispositif de sécurité ou d'un système instrumenté de sécurité qui s'oppose à l'enchaînement d'événements susceptibles d'aboutir à un accident.
- **Dispositif de sécurité** : c'est en général un élément unitaire, autonome, ayant pour objectif de remplir une fonction de sécurité, dans sa globalité. On distingue :
  - le dispositif passif, qui ne met en jeu aucun système mécanique,
  - le dispositif actif, qui met en jeu un dispositif mécanique (ressort, levier...).
- **Efficacité** : l'efficacité d'une BTS est évaluée au regard de son aptitude à remplir la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie, dans son contexte d'utilisation et pendant une durée donnée de fonctionnement. Cette aptitude s'exprime en pourcentage d'accomplissement de la fonction définie, en considérant un fonctionnement normal (non dégradé). Ce pourcentage peut varier pendant la durée de sollicitation de la barrière technique de sécurité.
- **Système instrumenté de sécurité (SIS)** : combinaison de capteurs, d'unité de traitement et d'actionneurs (équipements de sécurité) ayant pour objectif de remplir une fonction ou sous fonction de sécurité.
- **Équipement de sécurité** : élément d'un SIS qui remplit une sous-fonction de sécurité.
- **Fonction de sécurité** : fonction ayant pour but la prévention et la protection d'événements redoutés. Les fonctions de sécurité identifiées peuvent être assurées à partir de barrières techniques de sécurité, de barrières organisationnelles (activités humaines), ou plus généralement par la combinaison des deux.
  - une même fonction de sécurité peut être réalisée par différentes barrières de sécurité,
  - une fonction de sécurité peut se décomposer en sous-fonctions de sécurité liées.
- **Niveau de confiance (NC)** : c'est une adaptation par l'INERIS des exigences des normes NF-EN 61508 et CEI 61511, notamment quant aux architectures des systèmes pour tous les équipements de sécurité, quelle que soit leur technologie.
- **Principe de concept éprouvé** : un équipement simple est de conception éprouvée soit, lorsqu'il a subi des tests de « qualification » par l'utilisateur ou d'autres organismes, soit lorsqu'il est utilisé depuis plusieurs années sur des sites industriels et que le retour d'expérience sur son application est positif. Pour cela, on peut s'appuyer sur :
  - le retour d'expérience de l'utilisateur (exploitant, service maintenance, inspection...), voire du fournisseur,
  - l'accidentologie (retour d'expérience des accidents et incidents),
  - les standards indiqués par des syndicats professionnels.
- **Redondance** : existence, dans une entité, de plus d'un moyen pour accomplir une fonction requise.
- **Temps de réponse** : il correspond à l'intervalle de temps entre le moment où une barrière de sécurité, dans un contexte d'utilisation, est sollicitée et le moment où la fonction de sécurité assurée par cette barrière de sécurité est réalisée dans son intégralité. Il s'exprime en secondes.

#### ■ Critères de prise en compte des barrières

Les performances des mesures de maîtrise des risques doivent être évaluées et justifiées. Plus généralement, pour être prises en compte dans l'évaluation de la probabilité, les mesures de sécurité indépendantes doivent répondre à quatre critères :

#### **Efficacité, Cinétique, Maintenabilité, Testabilité**

L'INERIS a par exemple proposé deux méthodes d'évaluation de la performance des mesures de maîtrise des risques (cf. guide OMEGA 10 ci-dessous) : l'une adaptée aux mesures techniques et la seconde méthode concernant les mesures organisationnelles, à travers des critères d'efficacité, d'indépendance, de temps de réponse et enfin, par l'attribution d'un niveau de confiance :

- **L'indépendance** : il faut s'assurer que la mesure de sécurité est bien indépendante du procédé, des autres dispositifs et de l'exploitation.

L'efficacité ou capacité de réalisation (cf. définitions ci-dessus) : elle est liée au dimensionnement du dispositif. L'évaluation en termes de capacité de réalisation passe par l'étude de trois critères :

- Concept éprouvé,
  - Dimensionnement adapté,
  - Résistance aux contraintes spécifiques.
- **Le temps de réponse** (cf. définitions ci-dessus) : le temps de réponse est à comparer à la cinétique du phénomène.
- **Le niveau de confiance (ou intégrité de sécurité)** : c'est la probabilité de défaillance à la sollicitation de la mesure de sécurité, dans son environnement d'utilisation, soit la probabilité qu'elle n'assure pas la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie lorsqu'elle est sollicitée. Cette probabilité est calculée pour une capacité de réalisation et un temps de réponse donnés. La probabilité de défaillance est liée aux paramètres suivants :
- Type d'architecture,
  - Principe de sécurité positive,
  - Tolérance à la première défaillance,
  - Comportement sur défaut (mise hors service, blocage ou dérive possible),
  - Maintien dans le temps de la qualité de la mesure (existence de procédures de tests réguliers, de maintenance préventive, de procédures d'installation ou d'inspection/audits internes).

Ainsi, ces mesures doivent tout d'abord répondre au même critère d'indépendance et sont regroupées en deux catégories : **les mesures de pré-dérive** (ex : contrôle d'une température avant la mise en œuvre du process) et les **mesures de rattrapage de dérive** (ex : extinction d'un incendie par un opérateur).

Pour évaluer la performance de ces mesures, des prérequis sont indispensables : la formation et l'habilitation des opérateurs, la coordination et la communication opérationnelle des acteurs (notamment dans le cas d'un travail d'équipe), l'entraînement et les exercices, l'encadrement du recours à la sous-traitance, ainsi que le critère de disponibilité des opérateurs. Ces critères sont impératifs pour considérer qu'une mesure de ce type est efficace.

#### ■ **Détermination du niveau de confiance (NC)**

Le niveau de confiance des barrières de sécurité est déterminé selon la méthode définie par l'INERIS. Le niveau de confiance ne se substitue pas aux normes NF-EN 61508 et CEI 61511 relatives à la sécurité fonctionnelle. La démarche proposée est une méthode d'évaluation qualitative « simple » en vue d'évaluer la performance des barrières techniques et humaines de sécurité.

Les niveaux de confiance des barrières de sécurité sont basés sur :

- La fiche N°7 de la circulaire du 10 mai 2010.
- Le guide OMEGA 10 de l'INERIS portant sur l'évaluation des barrières techniques de sécurité.
- Le guide OMEGA 20 de l'INERIS portant sur l'évaluation des barrières humaines de sécurité.

#### ❖ **Cas des barrières techniques de sécurité**

Avant de déterminer ce niveau de confiance pour les barrières techniques de sécurité (BTS), il est important de vérifier que cette BTS est de concept éprouvé, qu'elle est indépendante du procédé et qu'elle est indépendante d'une autre BTS. Le niveau de confiance est ensuite déterminé par :

- une proportion de défaillance en sécurité (ou Safe Failure Fraction – SFF) qui correspond au rapport du taux de défaillances détectées sur la somme des taux de défaillances du système. Cette valeur est généralement inférieure à 60% mais qui selon les cas (bon retour d'expérience, essais, niveau SIL selon la norme NF-EN 61511, etc.) peut augmenter vers des niveaux (SFF) de l'ordre de 99% ;
- une tolérance aux anomalies matérielles qui est l'équivalent d'une redondance.

On obtient alors un niveau de confiance défini selon les grilles données dans le rapport Oméga 10 de l'INERIS pour les systèmes techniques dits « simples » (vannes, relais, interrupteurs...) ou « complexes » (système capable de traiter une information).

**Tableau 8 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques simples de sécurité (adapté de l'Oméga 10)**

Proportion de défaillances en sécurité	Tolérances aux anomalies matérielles (redondance de barrières de sécurité)		
	0	1	2
<60%	NC1	NC2	NC3
60 – 90 %	NC2	NC3	NC4
90 – 99 %	NC3	NC4	NC4
> 99 %	NC3	NC4	NC4

**Tableau 9: Niveaux de confiance pour des systèmes techniques complexes de sécurité (adapté de l'Oméga 10)**

Proportion de défaillances en sécurité	Tolérances aux anomalies matérielles (redondance de barrières de sécurité)		
	0	1	2
<60%	NC0	NC1	NC2
60 – 90 %	NC1	NC2	NC3
90 – 99 %	NC2	NC3	NC4
> 99 %	NC3	NC4	NC4

❖ **Cas des dispositifs passifs de sécurité**

Pour déterminer le niveau de confiance d'un dispositif passif de sécurité (cuvette de rétention, mur coupe-feu, etc.), il faut déterminer sa probabilité moyenne de défaillance (ou taux de défaillance à la sollicitation/PFD). Une fois celle-ci estimée, le tableau suivant qui est inspiré de la norme NF EN 61508 permet de faire le lien avec le niveau de confiance.

**Tableau 10 : Évaluation d'un niveau de confiance en fonction de sa probabilité moyenne de défaillance**

Probabilité moyenne de défaillance	Sens d'évolution de la probabilité de défaillance	Niveau de confiance
$10^{-5} \leq \text{PFD} < 10^{-4}$	↓	NC4
$10^{-4} \leq \text{PFD} < 10^{-3}$		NC3
$10^{-3} \leq \text{PFD} < 10^{-2}$		NC2
$10^{-2} \leq \text{PFD} < 10^{-1}$		NC1

L'exploitation des bases de données montre que le NC pour les murs coupe-feu et les cuvettes de rétention serait de 2.

Le niveau de confiance pourra être maintenu ou décoté en fonction des procédures et des moyens (maintenance, inspection...) mis en œuvre par l'industriel pour maintenir dans le temps le niveau de confiance du dispositif.

❖ **Remarque :**

*En l'absence d'études spécifiques ou d'un retour d'expérience suffisant permettant d'apprécier la probabilité de défaillance d'un système, le niveau de confiance retenu par défaut sera NC1.*



### ❖ Cas des barrières humaines organisationnelles

Pour les barrières organisationnelles et selon la fiche N°7 de la circulaire du 28/12/2006, le niveau de confiance initial à retenir est déterminé selon les critères suivants :

- **NC2**, dans le cas d'une mesure de pré-dérive réalisée par une personne dédiée spécifiquement à cette action (spécialiste),
- **NC1**, dans le cas d'une mesure de pré-dérive réalisée par l'opérateur chargé du process,
- **NC1**, dans le cas de mesures de rattrapage de dérive (intervention sur un incident).

Dans un second temps, conformément aux recommandations de l'INERIS, ce niveau de confiance pourra être maintenu ou décoté, en fonction :

- de la simplicité de détection de l'évènement anormal,
- de la simplicité du diagnostic, quant aux choix de l'opération à mener pour empêcher le scénario redouté de se produire,
- de la simplicité de l'action de sécurité à conduire pour éviter ou en réduire les effets,
- de la pression temporelle à laquelle sont soumis les intervenants, si le temps d'intervention doit être bref ou si la cinétique des événements menant à l'accident est rapide.

### ❖ Formations et consignes

Les formations et consignes de sécurité sont des éléments qui participent à la fiabilité et au maintien du niveau de confiance d'autres barrières de sécurité.

De ce fait, **aucun niveau de confiance ne leur est appliqué** de manière spécifique et elles ne sont pas prises en compte dans la détermination de la probabilité.

### ■ Détermination de la probabilité

Pour rappel, il existe 5 classes de probabilités définies dans l'Arrêté du 29/09/2005 :

Tableau 11 : Classes de probabilités définies par l'Arrêté du 29 septembre 2005

Classe	E	D	C	B	A
Probabilité	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	

Le passage d'une classe à une autre sous-entend une réduction de probabilité d'un facteur 10.

La probabilité d'occurrence est déterminée à partir des arbres des causes et des conséquences. Pour chaque branche, on part de la probabilité défini pour l'évènement initiateur (classe A prise par défaut, en l'absence de données bibliographiques précises) que l'on décode en fonction des niveaux de confiance des différentes barrières de sécurité mises en œuvre pour en réduire l'occurrence :

- En présence d'une barrière NC1 : décode d'une classe (A donnera B ; B donnera C ...).
- En présence d'une barrière NC2 : décode de deux classes (A donnera C).
- En présence de 2 barrières NC1 et NC2 : décode de trois classes (A donnera D), etc.

Lors de passage de portes « ET » ou « OU », les règles suivantes sont appliquées :

- portes « ET » : une multiplication des deux classes de probabilité est réalisée. Par exemple : classe B ( $10^{-2}$ ) x classe C ( $10^{-3}$ ) = classe E ( $10^{-5}$ ),
- portes « OU » : la probabilité de classe la plus élevée est retenue. Par exemple une probabilité de classe A ou une probabilité de classe B découleront sur la prise en compte d'une probabilité de classe A.

### III.3.3. DETERMINATION DE LA CRITICITE

Une évaluation de la gravité et de la probabilité sera réalisée pour chaque phénomène dangereux étudié, selon les grilles définies dans l'Arrêté du 29/09/2005.

Ces deux paramètres forment un couple « gravité – probabilité » qui est alors placé dans la matrice ci-après, définie par la circulaire du 10/05/2010, en vue de hiérarchiser le risque et définir la criticité du phénomène dangereux.

Tableau 12 : Grille de criticité des évènements (couple Gravité – Probabilité)

Gravité sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
<b>Désastreux</b>	Non partiel (établissements nouveaux) MMR rang 2 (pour site existant)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
<b>Catastrophique</b>	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
<b>Important</b>	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
<b>Sérieux</b>			MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1
<b>Modéré</b>					MMR rang 1



**Risque élevé** : Évènement nécessitant de modifier certaines dispositions d'exploitation



**Risque intermédiaire** : Évènement nécessitant des mesures de maîtrise des risques (MMR) complémentaires spécifiques.



**Risque moindre** : le risque résiduel est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées

Des mesures compensatoires doivent être proposées et une réévaluation de leur gravité ou de leur probabilité réalisée pour pouvoir tendre vers une criticité moindre

## **IV. ANALYSE DES RISQUES**

### **IV.1. IDENTIFICATION DES DANGERS PRESENTS SUR SITE**

#### **IV.1.1. DANGERS LIES AUX PROCEDES D'EXPLOITATION**

Les dangers liés aux activités de la carrière de Kerléac'h sont :

##### **➤ L'EXCAVATION (RISQUE : ÉBOULEMENTS SUR UN TIERS ET CHUTES DE TIERS)**

Le danger lié à ces deux types d'évènements est directement associé à la présence d'un front d'extraction. La poursuite de l'exploitation de la carrière de Kerléac'h entrainera la présence d'un front d'extraction de 5 m maximum de hauteur. L'instabilité éventuelle de ce front, voir son sous-cavage, contribuerait à accentuer les risques d'**éboulements** ou de **chutes** et constituerait donc un danger pour toute personne évoluant à proximité ou au sein du site.

Dans le cadre de la poursuite de l'exploitation de la carrière de Kerléac'h, la hauteur du front de taille restera toutefois limitée à 5 m. Par ailleurs, il n'y aura aucun tir de mines qui pourrait fragiliser le gisement en place et provoquer un éventuel éboulement. Une attention particulière sera toutefois portée par la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ sur le respect de la bande réglementaire des 10 m ceinturant le site et permettant de garantir la stabilité des terrains voisins à la carrière ainsi que sur le respect des modalités d'exploitation de ce front interdisant notamment tout sous-cavage.

En moindre mesure, la présence d'un bassin et d'un plan d'eau dans l'emprise du site peut également constituer un danger pour toute personne non autorisée et pénétrant sur le site (**risque de chute / noyade**). Toutefois, ces bassins localisés au sein de l'emprise de la carrière de Kerléac'h bénéficient de l'interdiction d'entrée dans l'enceinte de l'exploitation sans autorisation préalable.

##### **➤ LES STOCKS DE MATERIAUX INERTES (RISQUE : ÉBOULEMENTS SUR UN TIERS ET CHUTES DE TIERS)**

Les matériaux extraits sur la carrière de Kerléac'h seront entreposés en stocks ne dépassant pas les 5 m de haut. L'instabilité éventuelle de ces stocks peut constituer un risque d'**éboulements** ou de **chutes** et donc présenter un danger pour toute personne évoluant à proximité ou au sein de ces stocks.

##### **➤ LES ENGIN ROULANTS**

Les engins roulants, qui sont et seront présents sur le site de Kerléac'h, peuvent représenter un danger pour les tiers s'aventurant sur le site (risque de collision avec des tiers se retrouvant sur le site, qu'ils soient piétons ou en voiture). Ils pourront également représenter un danger en cas d'incendie et de rayonnement de flux thermiques en dehors des limites du site.

#### **IV.1.2. DANGERS LIES AUX PRODUITS PRESENTS SUR LE SITE**

##### **➤ IDENTIFICATION DES PRODUITS DANGEREUX**

Il n'existe et n'existera pas de stockage de produits dangereux au sein de la carrière de Kerléac'h. Les stockages de la carrière concernent uniquement des produits minéraux inertes (granulats). En particulier :

- aucun stockage d'hydrocarbures n'est et ne sera présent sur le site. L'alimentation du matériel de la carrière de Kerléac'h est assurée au siège de la société.
- aucun stockage d'explosif n'existe et n'existera sur le site. L'extraction du gisement ne nécessite et ne nécessitera pas la réalisation de tirs de mines.

## ➤ AUTRES PRODUITS

Les activités actuelles de la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ génèrent et génèreront peu de déchets non minéraux. Il en sera de même lors de la poursuite de ces activités, les modalités d'exploitation restant inchangées.

Les déchets non minéraux générés par la carrière de Kerléac'h sont et seront :

- D'éventuels déchets ménagers.
- Des déchets souillés potentiels (chiffons, produits absorbants).

Ces déchets sont et continueront d'être ramenés au siège de la société afin d'être éliminés par des filières des traitements appropriés (collecte communale et entreprises de prise en charge spécialisées).

Il est précisé que les engins évoluant sur le site de Kerléac'h ne font et ne feront pas l'objet d'un entretien au sein de l'emprise de la carrière de Kerléac'h. L'entretien de ces équipements est et continuera d'être réalisé en dehors de l'emprise de l'exploitation.

**La gestion des déchets dangereux sur la carrière de Kerléac'h ne constitue pas un facteur de risque pour l'environnement naturel ou humain.**

### **IV.1.3. ACCIDENTOLOGIE / RETOUR D'EXPERIENCE**

#### ➤ ACCIDENTOLOGIE DU SECTEUR D'ACTIVITE

Le site internet <http://aria.environnement.gouv.fr> du ministère de l'écologie et du développement durable permet d'obtenir la liste des accidents recensés pour différents secteurs d'activité (base de données ARIA de recensement des évènements accidentels d'origine industrielle).

Ce site a été consulté le 27/08/2020 pour identifier les principaux évènements accidentels susceptibles de résulter de l'exploitation d'une carrière de roches massives à ciel ouvert.

La liste des derniers évènements accidentels ci-après (liste non exhaustive) a pour objectif de préciser les dangers les plus représentatifs potentiellement transposables à l'exploitation de la carrière de Kerléac'h.

⇒ Activité B08 : « Autres activités extractives »

#### **N° 54483 - 24/09/2019 - FRANCE - 66 – VINGRAU**

Un employé procède à un contrôle visuel d'une vis sans fin sur une installation de traitement de matériaux suite à plusieurs dysfonctionnements de l'installation. La vis tourne en manuel avec son capot ouvert. Une spire de la vis happe la clé présente dans la main de l'employé, entraînant la main de la victime. Celle-ci a des fractures et des blessures sur 4 doigts de la main droite. Un arrêt initial de 60 jours lui est prescrit.

#### **N° 54155 - 30/07/2019 - FRANCE - 60 - CHEVRIERES**

Peu après 17 h, un feu se déclare sur un tapis roulant et un malaxeur de sable dans une carrière. En rénovation jusqu'à fin août, la partie de l'usine impactée est en cours de démontage. Les pompiers éteignent l'incendie. Les dégâts matériels et financiers sont limités. Le matériel brûlé allait être jeté au rebut. Une découpe au chalumeau est à l'origine du sinistre.

#### **N° 53853 - 26/06/2019 - FRANCE - 22 - BREHAND**

Vers 15h20, un employé se retrouve bloqué par la plaque d'un concasseur dans une carrière. Blessé au bassin, les pompiers le transportent à l'hôpital.

#### **N° 54409 - 09/04/2019 - FRANCE - 44 - QUILLY**

A 8h40, un conducteur de pelle à chenilles glisse et tombe au sol. La victime n'est pas descendue de l'engin en utilisant les dispositifs prévus à cet effet sur le côté de la pelle. L'accident est dû à la transgression d'une règle de sécurité. Un arrêt de travail initial de 15 jours lui est prescrit. Le seuil de 56 jours est dépassé suite au deuxième renouvellement de l'arrêt de travail.

#### **N° 53508 - 19/02/2019 - FRANCE - 13 - CHATEAUNEUF-LES-MARTIGUES**

Vers 12 h, dans une carrière, un opérateur se fracture 2 orteils lors du transfert d'un convoyeur à l'aide d'un porte-char vers une zone de montage. La rampe du porte-char est en position horizontale et maintenue relevée avec une

sangle à cliquet. L'opérateur se met face à la rampe afin de déverrouiller le cliquet. La rampe reprend sa position basse. Le bout de la rampe percute le pied de l'opérateur au-dessus de la coque de sécurité de sa chaussure droite et lui écrase 2 orteils.

Les pompiers transportent la victime à l'hôpital. Ce dernier dispose d'un arrêt de travail de 1 mois.

Lors de l'incident, la procédure visant à se positionner sur le côté de la rampe n'est pas respectée. L'opérateur n'était pas suffisamment préparé pour réaliser cette tâche.

Suite à l'accident, l'exploitant s'assure que cette tâche est effectuée par des opérateurs formés. Le processus de travail est modifié. Un rappel de la démarche à suivre est effectué. Celle-ci est affichée dans les vestiaires et réfectoires. Le plan de prévention est mis à jour.

#### **N° 52567 - 11/11/2018 - FRANCE - 22 - SEVIGNAC**

Un dimanche, deux personnes chutent de plus de 10 et 30 m dans une carrière, alors qu'une rave party sauvage a été organisée. L'accès à la carrière est très difficile. Les pompiers transportent 2 personnes à l'hôpital, dont une dans un état grave.

L'évènement est dû à l'effondrement d'un pan de carrière.

#### **N° 52573 - 11/10/2018 - FRANCE - 46 - CUZAC**

Vers 11 h, un tombereau articulé qui alimente un concasseur se retourne sur la piste d'une carrière. Le renversement de la benne provoque la rupture de ses flexibles hydrauliques et le déversement d'huile. Le passager du véhicule est blessé à la tête et à l'épaule. Un apprenti conduisant le véhicule sans autorisation a perdu le contrôle du tombereau qui s'est retourné. L'exploitant améliore sa fiche d'accueil des nouveaux arrivants et les modalités de communication de la répartition des tâches journalières.

L'analyse des différents accidents recensés au cours des dernières années sur les exploitations de carrières similaires à celles de Kerléac'h (carrière de roches massives exploitées à ciel ouvert) permet de dresser les constats suivants :

- La principale cause d'accidents met en cause le personnel d'exploitation dans le cadre de ses affectations : intervention sur matériel, circulation interne au site, chute...
- Le risque de départ d'incendie constitue un évènement secondaire et peut avoir diverses origines : éléments des installations (convoyeurs à bandes le plus souvent).

### ➤ **ACCIDENTS OU INCIDENTS PROPRES AU SITE**

Aucun des accidents recensés dans la base ARIA ne concerne la carrière de Kerléac'h.

En outre, aucun accident n'a eu lieu sur la carrière de Kerléac'h.

## **IV.1.4. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS**

L'INERIS propose 4 principes pour l'amélioration de la sécurité (rapports DRA-35 sur « la formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs » et  $\Omega$  9 du 10 avril 2006 sur « l'étude de dangers d'une installation classée ») :

- ⇒ **Le principe de substitution** : substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux.
- ⇒ **Le principe d'intensification** : intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre. Il s'agit, par exemple, de réduire le volume des équipements au sein desquels le potentiel de danger est important, par exemple minimiser les volumes de stockage. Dans le cas d'une augmentation des approvisionnements, la question du transfert des risques éventuels doit être posée en parallèle, notamment par une augmentation du transport ou des opérations de transfert de matières dangereuses.
- ⇒ **Le principe d'atténuation** : définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses.
- ⇒ **Le principe de limitation des effets** : concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un évènement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple).

## ➤ **PRINCIPE DE SUBSTITUTION**

Le seul produit à risque employé sur le site de Kerléac'h sera du carburant (Gasoil) présent dans les réservoirs des engins sur site. Le matériel d'exploitation ayant nécessairement besoin de carburant pour fonctionner, le principe de substitution ne peut être appliqué à ce produit. Pour rappel, l'exploitation de la carrière de Kerléac'h ne nécessitera pas l'emploi d'explosifs pour l'extraction du gisement présent.

## ➤ **PRINCIPES D'INTENSIFICATION ET D'ATTENUATION**

La poursuite de l'exploitation de la carrière de Kerléac'h n'entraînera pas l'augmentation du volume de carburant présent sur site (gasoil compris dans le réservoir des engins). Les engins évoluant sur la carrière continueront d'être réalimentés en carburant au siège de la société. L'exploitation du gisement continuera d'être réalisée sans tir de mines.

## ➤ **PRINCIPE DE LIMITATION DES EFFETS**

Afin d'éviter une avarie sur engin, risque de déversement éventuel d'hydrocarbures au sol, les engins évoluant au sein de la carrière de Kerléac'h continueront de faire l'objet d'un entretien régulier.

### **IV.1.5. RISQUES D'AGRESSION EXTERNES**

Les agressions externes susceptibles de porter atteinte à la sécurité du site incluent :

- les risques naturels,
- les risques liés aux activités humaines.

## ➤ **LES RISQUES NATURELS**

### - **Facteurs climatiques (vent, neige, gel)**

Les vents violents peuvent constituer un danger potentiel vis-à-vis de l'intégrité des superstructures d'exploitation en cas de défaut de construction ou d'entretien (effondrement, envol de bardage).

Dans le cas de la carrière de Kerléac'h, aucune superstructure n'est et ne sera présente sur le site (absence de bâtiments et d'installations). Le site ne présente donc pas de sensibilité particulière aux vents violents.

Les autres paramètres climatiques tels que neige ou gel ne constituent pas non plus des phénomènes aggravants de dangers au regard de la nature des activités exercées sur une carrière. Tout au plus, les activités extractives pourront être temporairement stoppées en fonction de la pénibilité d'extraction du gisement.

### - **Inondations**

La carrière de Kerléac'h ne présente pas de sensibilité particulière au risque inondation. Elle n'est notamment pas localisée au sein d'une zone identifiée pour ce risque.

### - **Foudre**

Un impact de foudre, s'il n'est pas maîtrisé, peut être à l'origine de déflagrations importantes au niveau des bâtiments ou d'un départ d'incendie.

L'Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'Arrêté du 19 juillet 2011, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées, précise toutefois que les installations classées soumises à autorisation sous la rubrique sollicitée dans la présente demande (rubrique 2510) ne rentrent pas dans le champ d'application de l'Arrêté sus-visé.

### - **Glissements de terrains**

D'après le Document Départemental des Risques Majeurs du Finistère (version de 2012 actualisé en 2018), la commune de Guissény n'est pas concernée par le risque de mouvement de terrain.

### - Séismes

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'une nouvelle carte d'aléa sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante de 1 (risque très faible) à 5 (risque fort) en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes.

Les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 modifiant les articles R. 563-1 à R.563-8 du Code de l'Environnement définissent le nouveau classement de l'ensemble des communes de France et les nouvelles règles de constructions parasismiques associées applicables au 1<sup>er</sup> mai 2011.

La commune de Guissény appartient à la zone de sismicité n°2 « aléa faible » qui ne nécessite pas de dispositions particulières d'après l'Arrêté ministériel du 22 octobre 2010 pour les constructions.

Dans le cas présent, il est souligné que le projet ne comprendra aucune installation ou construction sur site.

**Les risques naturels présentés ne constituent pas de facteurs aggravants des potentiels de dangers. Ils ne seront donc pas retenus comme évènement initiateur dans la suite de l'analyse des risques.**

## ➤ LES RISQUES LIES AUX ACTIVITES HUMAINES

### - Actes de malveillance

Les risques liés aux actes de malveillance sont variables suivant l'objet visé. La carrière de Kerléac'h ne représente pas une cible particulière au point d'y porter atteinte, d'autant que celle-ci ne comprend pas de stockages de carburant, ni de bâtiments.

Néanmoins aucun dispositif ne peut empêcher un acte de malveillance délibéré. A cet effet, des mesures seront prises pour limiter l'accessibilité au site : dispositif infranchissable en limite de site, panneaux d'interdiction et de dangers.

### - Voie de circulation

La carrière de Kerléac'h n'est pas localisée à proximité d'un important axe routier ni d'un aéroport ou d'un aérodrome. En ce sens, le site ne fait pas l'objet de prescriptions particulières associées au retrait des activités vis-à-vis des axes routiers ou n'est soumis à des servitudes aéronautiques de dégagement et de balisage des aéroports.

### - Activités de loisirs

La carrière de Kerléac'h n'est pas localisée à proximité d'une activité de loisirs. Toutefois, les véhicules et camions se rendant sur le site passeront à proximité d'axes de randonnées à savoir les circuits ALANAN, Parcours du patrimoine et TRO-VELO 3.

**En définitive, la carrière de Kerléac'h ne représente pas une cible particulière pour des actes de malveillance, ni n'est localisée à proximité d'axes routiers.**

**En revanche, le site est implanté à proximité de circuits de randonnée. De ce fait, les risques liés aux activités humaines environnantes sont associés aux éventuels piétons et vélos empruntant ces circuits et qui pourraient croiser des camions en entrée/sortie de site.**

**Dans le cadre de la réalisation de son projet, la société CONSTRUCTIONS JOSEPH GERVEZ s'engage à faire respecter des consignes de vigilance aux conducteurs de camions de sa société se rendant sur son site de Kerléac'h.**

## **IV.2. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)**

Il est rappelé que l'objectif de l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est d'identifier l'ensemble des scénarii d'évènements à caractère dangereux en lien avec l'exploitation étudiée et susceptibles de présenter un risque vis-à-vis de tiers.

Ces évènements à risques sont établis sur la base des dangers potentiels identifiés lors de l'étape précédente.

Cette APR permet également de mettre en relation avec chaque évènement les éléments de maîtrise des risques (préventifs ou curatifs) qui permettent d'en limiter la probabilité d'apparition ou la gravité, en vue de déterminer les principaux évènements dangereux redoutés et nécessitant une analyse plus approfondie du risque encouru.

Ces derniers feront alors l'objet d'une Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) basée sur la détermination de leur gravité (en fonction de l'exposition des tiers) et de leur probabilité (réalisation d'arbres de défaillance).

**Les évènements redoutés étudiés dans l'EDRR sont ceux pour lesquels un risque peut potentiellement avoir des répercussions hors du périmètre d'exploitation.**

Les tableaux suivants recensent les différents évènements à risques associés aux procédés / produits qui sont réalisés / employés sur la carrière de Kerléac'h, ainsi que leurs éléments de maîtrise préventive ou curative. Au regard des activités développées sur cette exploitation, les évènements ont été distingués de la manière suivante :

- les opérations d'extraction des matériaux de carrière,
- les différentes activités annexes.

Les événements communs aux différentes activités (par exemple : fuite de carburant depuis un engin) ne sont mentionnés qu'une seule fois dans le tableau.

**Les mesures de prévention et/ou d'intervention figurant en gras dans le tableau de l'APR ci-après constituent les principaux éléments de maîtrise des risques garantissant l'absence de répercussions sur l'environnement naturel et humain (répercussions hors du périmètre de l'établissement).**



## IV.2.1. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS DANGEREUX

Tableau 13 : Évènements dangereux accidentels liés aux activités de la carrière

N°	Activité	Source du risque (CAUSE)	Nature du risque (CONSÉQUENCE)	Mesures de maîtrise des risques (prévention / intervention)	Cotation initiale		Commentaire
					Intensité	Probabilité	
<b>EXTRACTION DES MATÉRIAUX</b>							
1.1	Extractions	Instabilité du front	Éboulement, ensevelissement	Maintien de la bande réglementaire de 10 m. Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, dispositif infranchissable en limite de site). Limitation du front à 5 m.	1	Probable	Un évènement accidentel lié aux processus d'extraction resterait confiné dans la fosse d'extraction
1.2		Présence excavation	Chute depuis le front	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, dispositif infranchissable en limite de site).	1	Probable	
1.3		Collision entre véhicules (Source d'ignition)	Incendie	Extractions de matériaux minéraux non propices à propager un incendie. Entretien et contrôle périodique du matériel.	1	Probable	
1.4		Incendie	Atteinte à la qualité de l'air (fumées de combustion)	Extincteurs présents au niveau des engins du site.	1	Probable	
1.5		Collision entre véhicules (Fuite, épandage de carburant)	Pollution du sol et des eaux	Présence de roches massives pas ou peu perméables assurant le confinement d'une éventuelle pollution en fond de fouille. Entretien régulier des engins. Présence d'absorbants sur le site (matériaux sableux).	1	Probable	
<b>ACTIVITÉS ANNEXES</b>							
2.1	Chargement et stockage des matériaux	Déstockage, chargement	Chute de matériaux	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, dispositif infranchissable en limite de site).	1	Probable	Ces zones ne seront pas accessibles aux tiers.
2.2		Ravinement des stocks	Ensevelissement		1	Probable	
2.3	Bassin en eau	Chute dans un bassin	Noyade	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, dispositif infranchissable en limite de site).	1	Probable	

## IV.2.2. SYNTHÈSE DES EVENEMENTS REDOUTES

Dans le cadre de la mise en œuvre du présent projet, les activités envisagées sur le site de Kerléac'h ne présentent pas de répercussions potentielles hors de l'exploitation pouvant mettre en danger les tiers (voisinage de l'exploitation).

## IV.3. CONCLUSION GÉNÉRALE DE L'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques réalisée pour la prise en compte des dangers associés à l'exploitation projetée sur la carrière de Kerléac'h a eu pour objectif d'identifier les dangers présents sur le site. Au regard des modalités du projet et du positionnement du site, en retrait notamment des zones habitées, la poursuite des activités de la carrière de Kerléac'h ne présente pas de risque sur l'environnement naturel et humain périphérique (absence notamment d'effets thermiques ou de projection de roches aux abords de l'exploitation du fait de l'absence d'emploi d'explosifs et de stockage de carburant sur site).

## **V. MOYENS DE PREVENTION ET D'INTERVENTION**

### **V.1. MOYENS DE PREVENTION**

L'analyse des risques réalisée précédemment montre que l'intervention préventive vis-à-vis des différentes structures d'exploitation et des activités exercées permet de réduire, voire éliminer de nombreuses causes de risques accidentels.

La prévention repose avant toute chose sur une maintenance sérieuse et efficace à la fois des équipements et des structures d'exploitation. Dans le cas présent, ces mesures concernent notamment l'entretien régulier des engins évoluant sur le site et la présence et la vérification périodique des extincteurs présents dans les engins du site.

#### **V.1.1. PREVENTION CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES**

La prévention contre les risques de pollutions accidentelles a déjà été abordée dans l'étude d'impact jointe à la présente demande d'autorisation environnementale, au chapitre relatif aux mesures concernant les eaux ainsi que dans le volet sanitaire de l'étude d'impact.

Pour rappel, aucun stockage de carburant n'est et ne sera présent sur la carrière de Kerléac'h. Le ravitaillement du matériel du site est et continuera d'être assuré au siège de la société. Toutefois, en cas d'une avarie sur un engin, des matériaux absorbants seront présents sur site pour pallier à d'éventuelles salissures du sol par des produits polluants (rupture de flexible d'un engin par exemple).

#### **V.1.2. PREVENTION CONTRE LES EBOULEMENTS, EFFONDREMENTS, CHUTES**

Dans le cadre du présent projet, les risques associés aux éboulements, effondrements et chutes seront liés à la présence d'une excavation. Concernant ce risque, il concernera essentiellement le personnel du site ou les personnes extérieures autorisées à y accéder. La prévention contre ce type d'incident reposera avant tout sur les modalités d'exploitation qui respecteront les mesures suivantes :

- une purge régulière du front d'extraction, pour garantir sa stabilité,
- une hauteur de front limitée à 5 m,
- l'interdiction de sous-caver le front d'extraction,
- la mise en place de talus / blocs le long des pistes et rampes d'accès au front d'extraction.

Les mesures prises vis-à-vis du public visent la prévention contre leur intrusion sur le site d'exploitation, en limitant son accessibilité et en signalant l'existence de dangers : dispositif infranchissable en limite de site, panneaux interdisant l'accès au site.

#### **V.1.3. PREVENTION CONTRE LES COLLISIONS**

La prévention contre les risques de collisions, et en particulier les risques liés au trafic induit par la carrière vis-à-vis des axes routiers locaux, est traitée dans un chapitre de l'étude d'impact auquel le lecteur pourra se reporter (*cf. chapitre Les Trafics*).

Les risques d'accident provoqués par une collision au sein de l'exploitation sont et seront prévenus par l'adoption des mesures suivantes :

- la limitation de la vitesse sur site,
- des aires de circulation et de manœuvre suffisamment larges,
- une bonne visibilité sur le site,
- une matérialisation des voies de circulation.

#### **V.1.4. PROTECTION CONTRE LA Foudre**

Les installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées et sur lesquelles une agression par la foudre pourrait être à l'origine d'évènements susceptibles de porter atteinte à la sûreté des installations, à la sécurité des personnes ou à la qualité de l'environnement doivent être protégées contre la foudre (Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'Arrêté du 19 juillet 2011, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées).

L'annexe de l'Arrêté du 4 octobre 2010 modifié précise toutefois que les installations classées soumises à autorisation sous la rubrique sollicitée dans la présente demande (rubrique 2510) ne rentrent pas dans le champ d'application de l'Arrêté sus-visé.

#### **V.1.5. ACTES DE MALVEILLANCE**

La prévention contre de tels actes consiste à limiter l'accessibilité du site aux personnes non autorisées :

- dispositif infranchissable en limite de site,
- mise en place en périphérie du site de panneaux interdisant l'accès au site et informant de la nature des dangers,
- sécurisation du site en dehors des horaires d'ouverture de la carrière (fermeture du portail d'entrée).

#### **V.1.6. CONTROLES**

La carrière de Kerléac'h fait et fera l'objet d'un contrôle exercé par les services de l'État (DREAL).

Par ailleurs, d'autres contrôles préventifs en matière de sécurité sont et seront réalisés périodiquement par des organismes extérieurs agréés. Il s'agit notamment :

- du contrôle des installations de lutte contre les incendies par un organisme agréé : contrôle annuel des extincteurs dans les engins du site,
- des VGP (vérifications générales périodiques) des engins qui sont réalisées par un organisme agréé tous les 6 mois (engins équipés d'un dispositif de levage) à 12 mois (engins sans dispositif de levage),
- du contrôle par un organisme extérieur de prévention (OEP) – 1 visite par an.

### **V.2. MOYENS D'INTERVENTION**

Dans l'hypothèse où les moyens de prévention visés précédemment s'avéraient insuffisants et qu'un incident venait à mettre en péril les personnes ou les biens matériels présents au sein de l'exploitation ou dans le voisinage, il peut être fait appel à des moyens d'intervention internes et, le cas échéant, des moyens externes. Les mesures et consignes de sécurité sont portées à la connaissance du personnel.

#### **V.2.1. MOYENS D'INTERVENTION INTERNES**

##### **Premiers soins en cas d'urgence**

Afin de procéder aux premiers soins d'urgence, en cas d'accident ou d'incident, au moins une trousse de premières urgences (régulièrement vérifiée et complétée) sera présente sur l'exploitation.

##### **Moyens de communication**

Le personnel du site dispose de moyens de communication mobiles (radio, au moins un téléphone portable).

##### **Matériel de lutte contre les incendies**

Les engins du site seront équipés d'un parc d'extincteurs conformes aux normes en vigueur et régulièrement contrôlés.

## **V.2.2. MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES**

Dans l'éventualité où les moyens de premiers secours visés précédemment s'avèreraient insuffisants, compte tenu de l'ampleur d'un accident, il serait alors fait appel aux services publics d'intervention qui disposent de moyens spécifiques adaptés à chaque type d'événement.

Concernant notamment l'intervention des pompiers en cas de départ d'incendie sur le site, l'alimentation en eau des pompes incendies pourraient être effectuée à partir des bassins du site et/ou du ruisseau présent à proximité de la carrière de Kerléac'h.

*A titre d'information, en cas de sinistre, la procédure d'intervention suivante sera mise en œuvre :*

- 1) : Information de l'ensemble des personnes présentes au sein de l'établissement (personnel d'exploitation, intervenants extérieurs...).*
- 2) : Mise en œuvre des moyens internes d'intervention, visant à réduire le développement d'un sinistre et son éventuelle propagation.*
- 3) : Appel des moyens d'intervention et de secours extérieurs (si la gravité du sinistre l'exige et met en péril la sécurité du personnel d'exploitation).*
- 4) : Délimitation d'un périmètre de sécurité et de la zone d'intervention des secours (le cas échéant, bouclage du site ou des abords, dans l'attente des secours extérieurs).*
- 5) : Information du voisinage et de toute personne, service d'État (DREAL...), ou autre (mairie...), susceptibles d'être concernés par le sinistre et sa gravité.*

## **V.3. MOYENS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE**

Le suivi et la surveillance de l'application des moyens de prévention et d'intervention seront assurés par le responsable du site. Notamment, celui-ci réalisera régulièrement une ronde autour de l'emprise de la carrière afin de s'assurer de la bonne mise en place des dispositifs de bouclage de l'accès au site et des panneaux signalant le danger.

Les extincteurs présents dans les engins du site ainsi que les engins eux-mêmes seront contrôlés régulièrement par un prestataire extérieur. La trousse de secours fera l'objet d'un contrôle régulier de sa validité par le responsable du site.