

INSTALLATIONS CLASSEES

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (ARTICLE R181-13 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

ETAPE 7.1 – ETUDE DE DANGERS ET SON RESUME NON TECHNIQUE
SELON LE III DE L'ARTICLE D181-15-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Carrière de Lescondan Communes de Plouvorn et Mespaul (29)

Projet porté par la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU

Lieu-dit « Lescondan » 29420 PLOUVORN

Contact : M. Benoît SICOT

AFFAIRE N° 2020-204

Date d'édition du rapport : 09/05/2023

AUTEUR : Claire FARGEOT

Email : claire.fargeot@socotec.com - Tél. : 06.75.35.44.46

AXE SAS – SOCOTEC Environnement et Sécurité

Pôle d'expertise réglementaire

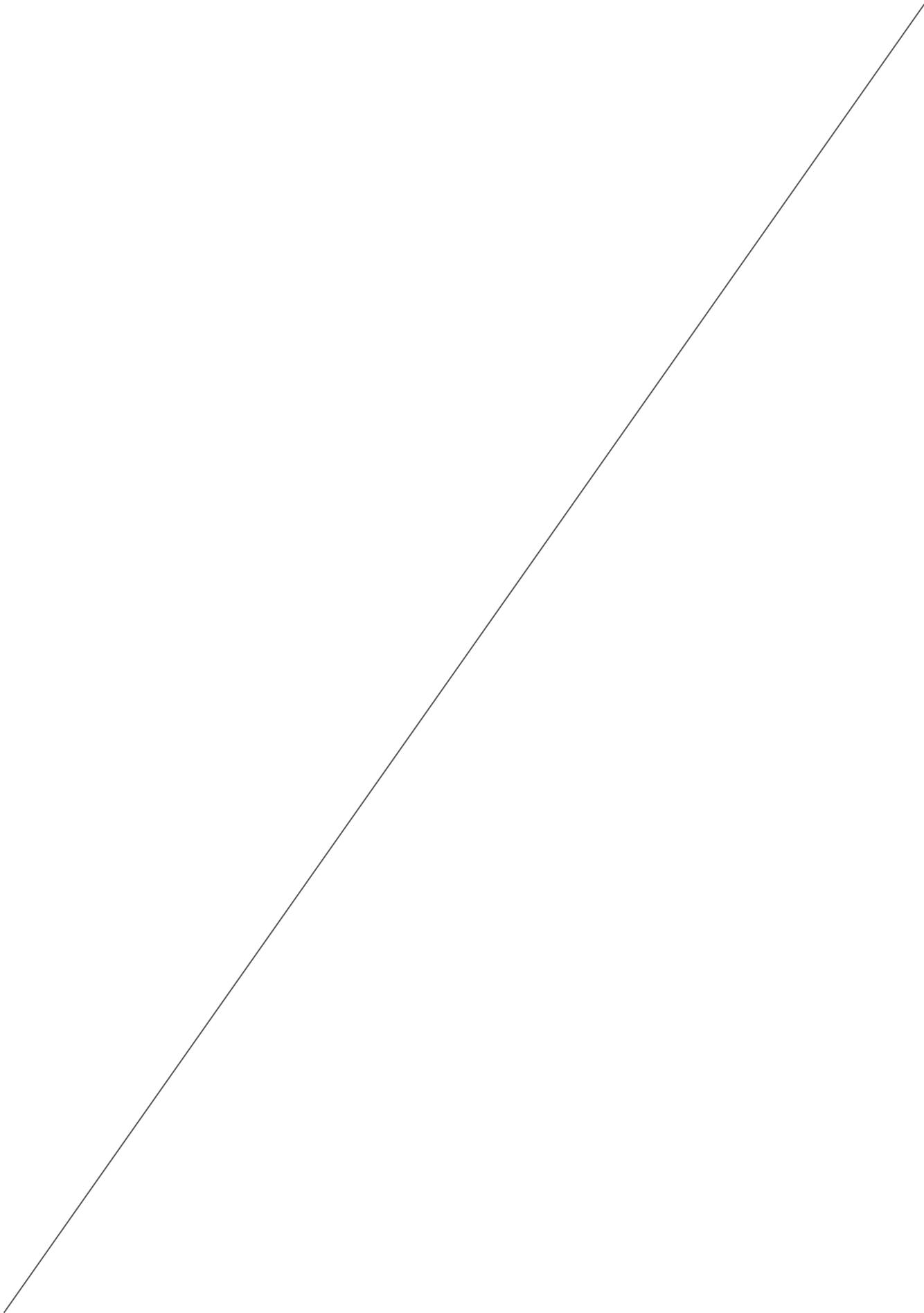
Campus de Ker-Lann – 1 rue Siméon Poisson – 35170 BRUZ

Tél : (+33)2 99 52 52 12

SOCOTEC ENVIRONNEMENT - S.A.S au capital de 3 600 100 euros – 834 096 497 RCS Versailles

Siège social : 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex – France

www.socotec.fr



RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

ANALYSE DES RISQUES

IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de dangers sur une Installation Classée peuvent être liés aux procédés d'exploitation ainsi qu'aux produits présents sur le site.

➤ DANGERS LIES AUX PROCEDES D'EXPLOITATION

Sur la carrière de Lescondan, ils seront liés à la présence :

- de l'excavation : risque d'éboulement sur un tiers et de chutes de tiers depuis le sommet d'un front,
- des installations de transformation (fixes) : risque d'accident lié à la dangerosité des matériels employés (broyeurs, concasseurs...),
- des engins roulants : risque de collision ou d'écrasement.

➤ DANGERS LIES AUX PRODUITS PRESENTS SUR LE SITE

Les stockages de la carrière de Lescondan concernent essentiellement des produits minéraux ininflammables (granulats et matériaux inertes extérieurs).

Les principaux produits dangereux présents sur la carrière de Lescondan sont les hydrocarbures qui constituent une source d'ignition (risque d'incendie) :

- le carburant des engins (GNR) stocké dans une cuve aérienne double peau de 3,5 m³ à proximité de l'atelier et d'une aire étanche de réapprovisionnement des engins,
- les huiles neuves et usagées stockées en fûts positionnés sur rétention dans l'atelier d'entretien des engins (environ 3 m³ au total).

Aucun stockage d'explosif n'existe sur le site : les explosifs et détonateurs utilisés pour les tirs de mines sont acheminés sur le site pour une utilisation dès réception. Le risque d'explosion accidentelle est par conséquent restreint au lieu de minage (fosse d'extraction) lors de la préparation des tirs.

ANALYSE DES RISQUES

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

L'analyse préliminaire des risques établie pour la carrière de Lescondan a permis de définir 19 évènements dangereux accidentels (scénarii d'accidents) sur le site, comprenant par exemple un départ d'incendie ou une atteinte à la qualité des eaux.

Toutefois, les mesures de maîtrise des risques prévues sur la carrière de Lescondan (maintien de la bande réglementaire de 10 m, extraction de matériaux minéraux ininflammables pas ou peu perméables, emplois d'explosifs et détonateurs conformes aux normes...) permettent dans la plupart des cas une maîtrise des risques se traduisant par l'absence de répercussions possibles à l'extérieur du site, sur l'environnement naturel et humain.

Les seuls évènements dangereux accidentels identifiés comme pouvant potentiellement atteindre l'extérieur de l'établissement sont :

- les **incendies** (bande caoutchouc des convoyeurs des installations fixes de traitement des matériaux, aire de distribution du carburant) du fait du risque de propagation par effet domino,
- les **projections accidentelles de roches** en cas d'incident de tir, en fonction de la géométrie de la fosse d'extraction.

ANALYSE DES RISQUES

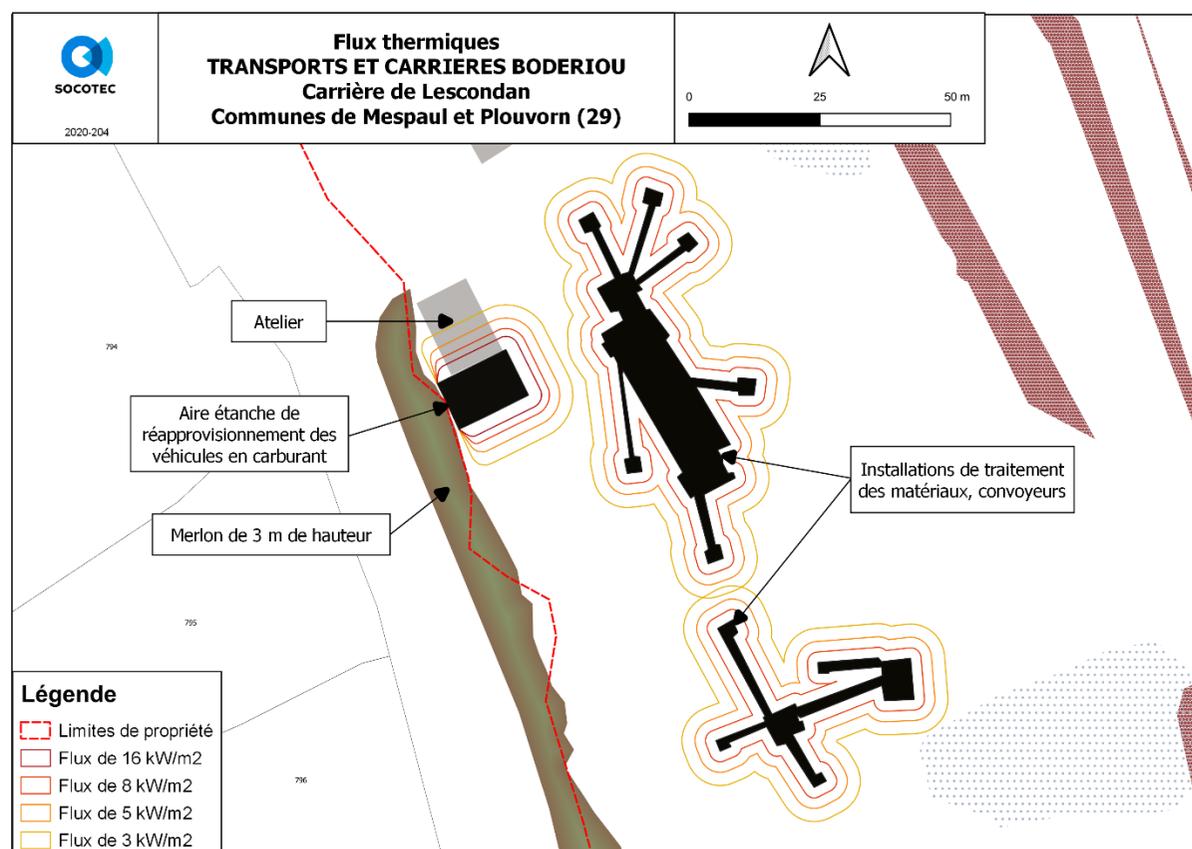
ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

➤ FLUX THERMIQUES RAYONNES

Afin de renseigner l'impact avéré d'un éventuel départ d'incendie, une modélisation des flux thermiques émis en cas d'incendie a été réalisée.

Le scénario modélisé correspond à un départ de feu au niveau de l'une des bandes transporteuses en caoutchouc des convoyeurs des installations fixes traitement des matériaux, et de l'aire étanche de réapprovisionnement des engins en carburant.

La modélisation réalisée a permis de conclure à **l'absence de risque** pour l'environnement naturel et humain (absence d'effets hors site), aspect illustré par la cartographie des flux thermiques ci-contre.



ANALYSE DES RISQUES

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

➤ PROJECTIONS ACCIDENTELLES DE ROCHES

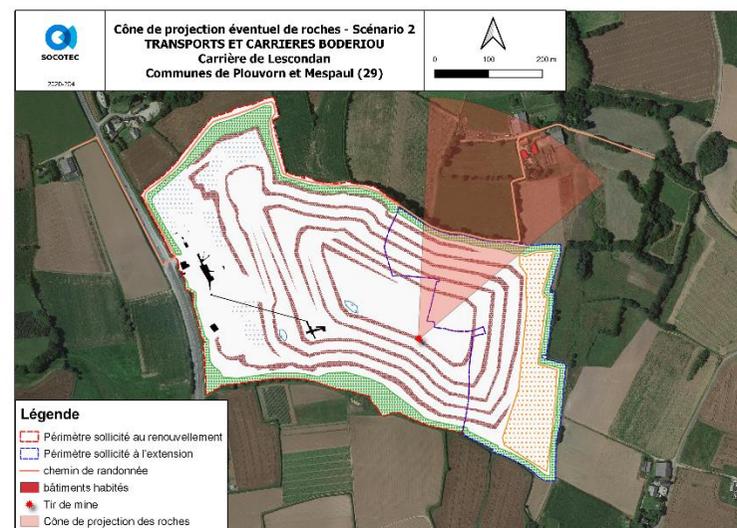
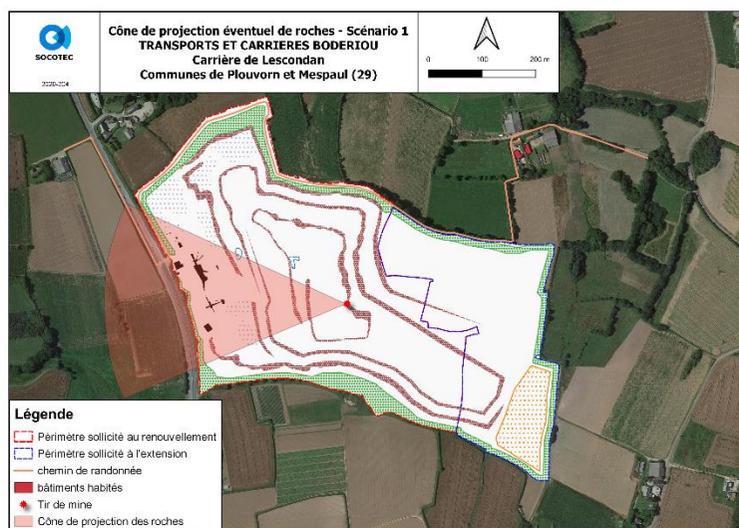
En cas d'anomalie de tir, la zone de retombée de projections accidentelles peut varier fortement selon les circonstances du tir. Cette zone peut être déterminée en considérant les éléments suivants :

- l'analyse d'incidents similaires permet d'estimer que la distance (par rapport au point de minage) atteinte par d'éventuelles projections accidentelles en cas d'anomalie de tir n'excède pas 450 m,
- les projections résultant d'un tir de mines sont orientées selon un angle de 45° dans une direction généralement perpendiculaire au front abattu, et en direction de la fosse d'extraction (en pied de front).

Dans le cadre de la poursuite de l'exploitation et de l'extension de la carrière de Lescondan, le nouveau phasage d'exploitation prévisionnel prévoit l'élargissement de la fosse sur 80 à 280 m vers l'Est.

Vu la position projetée des fronts de taille, les cônes de projection les plus défavorables, qui correspondent au scénario à gravité maximale, sont dirigés vers l'Ouest (RD 69 et chemin de randonnée) en phase 1 et vers le Nord (habitations et chemin de randonnée) en phase 6.

L'analyse préliminaire des risques (APR) conclut, en considérant une probabilité initiale « **probable** » (événement pouvant arriver à l'échelle de la vie de la carrière) et un niveau de gravité « **sérieux** » (entre 1 et 10 personnes), à la nécessité de réaliser une étude détaillée de réduction des risques (EDRR) pour l'évènement « projections de roches ».



ANALYSE DES RISQUES

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

➤ PROJECTIONS ACCIDENTELLES DE ROCHES

Au vue du niveau de gravité (sérieux), des cibles impactées (moins de 10 personnes) et de la probabilité (D) de l'évènement, il ressort de l'analyse de la matrice que l'évènement « 1.7- Projections de roches » est classifié en risque moindre n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

Aucune mesure de maîtrise de risques complémentaires n'est nécessaire en raison d'un risque de projection accidentelle de roches jugé acceptable.

Cependant, suite à un incident de tirs de mines survenu sur le site en 2019 et afin de limiter au maximum les risques, la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU fera tout de même appliquer les mesures complémentaires suivantes :

- Interruption de la circulation sur la RD 69 lors des tirs de mine pouvant atteindre la route, conformément à l'arrêté préfectoral complémentaire du 12 mars 2019,
- Blocage de l'accès au chemin de randonnée par des membres du personnel durant les tirs de mine pouvant l'atteindre,
- Plans d'implantation des plans de tirs de la partie Sud-Est effectués par EPC France à l'aide d'un drone.

MOYENS DE PREVENTIONS ET D'INTERVENTION

MOYENS DE PREVENTION

Les risques d'incendie de façon générale seront minimisés par la mise en œuvre de règles simples de sécurité :

- la conception générale des installations sera réalisée de manière à assurer, dans la mesure du possible, une séparation effective des risques identifiés (installations électriques, matériaux combustibles...),
- différents dispositifs de sécurité permettront d'éviter les sources d'ignition susceptibles d'engendrer un départ de feu (détecteurs, disjoncteurs, dispositifs d'arrêt d'urgence...),
- une signalétique de danger sera mise en place de manière lisible à hauteur des principales zones à risques,
- les travaux de réparation ou de maintenance par points chauds (soudures...) réalisés feront systématiquement l'objet d'un permis de feu,
- l'évolution des engins et véhicules sur des zones minérales dénudées ne sera pas de nature à entretenir ou propager un incendie.

L'acheminement des explosifs nécessaires aux opérations de minage sur la carrière de Lescondan sera assuré par une entreprise extérieure spécialisée qui dispose des agréments requis. La réception de ces explosifs s'effectue pour une utilisation dès réception (aucun stockage d'explosifs sur le site) pour laquelle la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU dispose d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'utilisation d'explosifs dès réception, régulièrement renouvelé.

Des kits de première intervention composés de matériaux absorbants sont présents sur le site (engins, locaux et installations) pour palier à d'éventuelles salissures du sol par des produits polluants (rupture de flexible d'un engin par exemple).

MOYENS D'INTERVENTION

Sur la carrière de Lescondan, les principales mesures d'intervention sont les suivantes :

- présence de trousse de secours dans les bureaux,
- présence de bassins en eau aisément accessibles et d'une cuve de rétention de 40 m³ pouvant servir de réserve incendie,
- présence d'un parc d'extincteurs conformes aux normes en vigueur et régulièrement contrôlés,
- site accessible par une voie d'accès poids-lourds suffisamment dimensionnée pour être utilisée par les engins de secours,
- présence d'engins sur le site pouvant être utilisés comme moyens de levage, de déblaiement.

SOMMAIRE DE L'ETUDE DE DANGERS

I. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE DE DANGERS	4
I.1. Objectif et contenu de l'étude de dangers	4
I.2. Structure de l'étude de dangers et textes réglementaires	4
II. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ET DE SON ENVIRONNEMENT	6
II.1. Rappel des activités exercées	6
II.2. Descriptif de l'exploitation	9
II.3. Contexte environnant	11
III. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES RISQUES	15
III.1. Méthodologie d'identification des dangers	15
III.2. Méthodologie de l'analyse préliminaire des risques (APR)	16
III.2.1. Estimation de la probabilité initiale (PI).....	16
III.2.2. Estimation de l'intensité des effets	17
III.2.3. Estimation de la gravité	17
III.2.4. Estimation de la criticité initiale.....	18
III.3. Méthodologie de l'étude détaillée de réduction des risques (EDRR)	19
III.3.1. Cinétique	19
III.3.2. Évaluation de la probabilité	22
III.3.3. Détermination de la criticité	27
IV. ANALYSE DES RISQUES	28
IV.1. Identification des dangers présents sur site	29
IV.1.1. Dangers liés aux procédés d'exploitation	29
IV.1.2. Dangers liés aux produits présents sur le site	30
IV.1.3. Accidentologie / Retour d'expérience	31
IV.1.4. Réduction des potentiels de dangers	34
IV.1.5. Risques d'agression externes	34
IV.2. Analyse Préliminaire des Risques (APR)	37
IV.2.1. Identification des événements dangereux	38
IV.2.2. Synthèse des événements redoutés	40
IV.2.3. Estimation de l'intensité et de la gravité des phénomènes retenus	41
IV.2.4. Synthèse et estimation de la criticité initiale	49
IV.3. Etude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR)	50
IV.3.1. identification des scénarii retenus et des mesures de maîtrise des risques associées.....	50
IV.3.2. Etude de la cinétique	50
IV.3.3. Estimation de la probabilité	50
IV.3.4. Synthèse de l'analyse détaillée et criticité finale	52
IV.3.5. Mesure de maîtrise des risques.....	53
V. MOYENS DE PREVENTION ET D'INTERVENTION	55
V.1. Moyens de prévention	55
V.1.1. Dispositions constructives	55
V.1.2. Prévention contre les incendies.....	55
V.1.3. Prévention contre les pollutions accidentelles	56
V.1.4. Emploi de substances dangereuses (explosifs)	56
V.1.5. prévention contre les eboulements, effondrements, chutes	56
V.1.6. Prévention contre les collisions	57
V.1.7. Protection contre la foudre	57
V.1.8. Actes de malveillance.....	57
V.1.9. Contrôles.....	58
V.2. Moyens d'intervention	58
V.2.1. Moyens d'intervention internes.....	58
V.2.2. Moyens d'intervention externes.....	59
V.2.3. Moyens de suivi.....	59

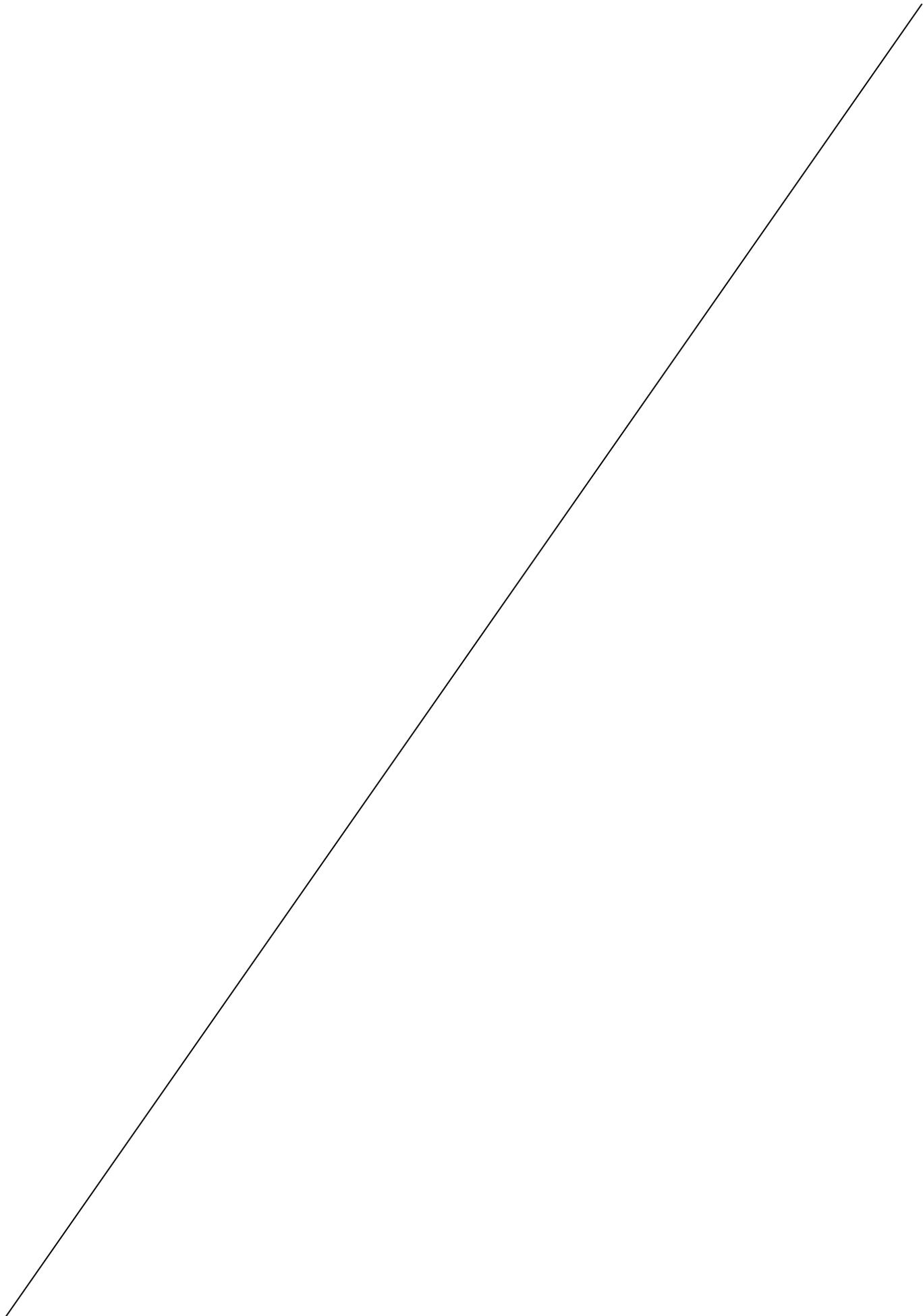
INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

➤ LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Occupation des sols autour de la carrière de Lescondan	12
Figure 2 : Cartographie des flux thermiques sur la carrière actuelle	44
Figure 3 : Scénarios 1 et 2 d'exposition - projections accidentelles	46
Figure 4 : Logigramme de l'évènement « projections accidentelles de roches »	51

➤ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Grille de cotation de la probabilité initiale pour l'APR	16
Tableau 2 : Grille d'évaluation de la gravité d'un événement (Arrêté du 29/09/2005 et circulaire du 10/02/2010) ...	17
Tableau 3 : Règles de calculs du nombre de personnes exposées selon l'occupation des sols	18
Tableau 4 : Matrice des risques pour la hiérarchisation de l'APR	18
Tableau 5 : Cinétique pré-accidentelle des événements initiateurs	20
Tableau 6 : Cinétique post-accidentelle des événements	21
Tableau 7 : Tableau de cotation et d'appréciation des classes de probabilité - Arrêté du 29/09/05	22
Tableau 8 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques simples de sécurité (adapté de l'Omega 10)	25
Tableau 9 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques complexes de sécurité (adapté de l'Omega 10)	25
Tableau 10 : Évaluation d'un niveau de confiance en fonction de sa probabilité moyenne de défaillance	26
Tableau 11 : Classes de probabilités définies par l'Arrêté du 29 septembre 2005	27
Tableau 12 : Grille de criticité des événements (couple Gravité – Probabilité)	27
Tableau 13 : Évènements dangereux accidentels liés aux activités de la carrière	38
Tableau 14 : Synthèse des événements dangereux critiques redoutés de l'APR	40
Tableau 15 : Flux thermiques rayonnés pour les scénarii d'incendie	42
Tableau 16 : Synthèse des phénomènes dangereux retenus au niveau de l'APR (gravité / probabilité)	49
Tableau 17 : Matrice de criticité initiale des phénomènes dangereux retenus	49
Tableau 18 : Synthèse de l'identification des événements initiateurs et des mesures de maîtrise des risques	50
Tableau 19 : Synthèse de la caractérisation des phénomènes dangereux redoutés	52
Tableau 20 : Synthèse de la criticité des phénomènes dangereux potentiels	52



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

➤ HISTORIQUE DU SITE ET AUTORISATION EN VIGUEUR

La société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU, créée en 1982, est spécialisée dans l'exploitation de sables et granulats. Il s'agit d'une filiale du groupe CARRIERES LAGADEC.

Initialement, l'exploitation de la carrière de roches massives de Lescondan par la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU était autorisée par l'arrêté préfectoral du 30 août 1985.

Aujourd'hui, la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU est autorisée à extraire du granite sur la carrière de Lescondan par l'arrêté préfectoral du 25 novembre 2009. Cet arrêté autorise donc pour une durée de 30 ans (jusqu'au 25 novembre 2039) :

- Une superficie exploitée de 20 ha 17 a 18 ca,
- Une production moyenne annuelle de 220 000 t/an et maximale annuelle de 250 000 t/an,
- Une puissance installée de l'ensemble des machines de 820 kW,
- L'exploitation du gisement jusqu'à une côte de +24 m NGF,
- Le stockage de déchets inertes en provenance de l'extérieur. Les quantités de matériaux inertes réceptionnés sont limitées à 30 000 t/an.

L'arrêté complémentaire du 12 mars 2019 concernant les mesures de sécurité mises en place lors des tirs de mines sur la carrière de Lescondan modifie par ailleurs l'arrêté du 25 novembre 2009.

➤ OBJET DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Bien que l'autorisation soit accordée jusqu'en 2039, la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU envisage dès à présent de renouveler et d'étendre la carrière de Lescondan afin de pérenniser les activités du site et de répondre aux besoins du marché local.

La présente demande est faite pour une durée de 30 ans et concerne :

- le renouvellement du droit d'exploiter les terrains des parcelles 450, 452, 453, 454, 455, 458, 459, 460, 791, 792, et du chemin communal n°1 de la section A sur la commune de Mespaul, ainsi que des parcelles 525, 526, 527, 528, 529, 530, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 838, 877 et 878 de la section A de la commune de Plouvorn sur 20,2 ha ;
- l'extension du droit d'exploiter les terrains des parcelles 523, 524, 543, 544, 545, 546, 547, 550, 551, 552, 553, 554, 565, 566, 610, 1689, 1690, 1691, 1692, 1694, 1695, 1696, 1697, et 1699 de la section A de la commune de Plouvorn sur 8,6 ha,
- une augmentation de la production à 250 000 t/an en moyenne (contre 220 000 t/an actuellement) et 300 000 t/an au maximum (contre 250 000 t/an actuellement),
- l'accueil de matériaux inertes à hauteur de 60 000 t/an au maximum (dont 30 000 t/an seront recyclés) dans le cadre du remblaiement de la fosse d'extraction.
- l'utilisation d'une installation de traitement primaire, secondaire et tertiaire pour une puissance totale maximale de 1 000 kW,
- Une station de transit et de regroupement de produits minéraux à commercialiser sur une surface de 25 000 m².

➤ **CLASSEMENT DES ACTIVITES SOLLICITEES**

Au regard de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, le présent projet de renouvellement de la carrière de Lescondan relève des rubriques suivantes de la nomenclature des ICPE :

- **2510-1** : exploitation de carrière – AUTORISATION,
- **2515-1-a** : installations de traitement des matériaux – ENREGISTREMENT,
- **2517-1** : station de transit de produit minéraux ou déchets inertes – ENREGISTREMENT.
- **1435** : station-service – NON CLASSE
- **4734** : produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution – NON CLASSE

FICHE DE SYNTHÈSE

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR			
Raison sociale :		S.A.S TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU	
Adresse du siège et du site :		Lieu-dit « Lescondan » 29 420 Plouvorn	
Coordonnées :		Tél : 02 98 61 30 23	
N° immatriculation :		Siret : 323 838 326 000 29	
Personne suivant la demande :		Benoît SICOT – Responsable foncier	
Signataire de la demande :		Mathieu SIMON – Directeur des carrières LAGADEC	
LOCALISATION			
Département :		Finistère (29)	
Communes :		Plouvorn et Mespaul	
Nom du site :		Carrière de Lescondan	
Coordonnées du site (Lambert 93) :		X = 180,57 à 181,35 km	Y = 6856,44 à 6857,13 km Z = 41 à 80 m NGF
Nature du gisement :		Roches massives (granite)	
RÉGIME ICPE			
Rubriques ICPE :	Régime de l'autorisation :	2510-1 : Exploitation de carrières	
	Régime de l'enregistrement :	2515-1 : Installation de traitement de matériaux 2517-1 : Station de transit, regroupement ou tri de produits minéraux	
Arrêtés Préfectoraux en vigueur :		Arrêté Préfectoral d'autorisation du 25 novembre 2009 Arrêté Préfectoral complémentaire du 12 mars 2019	
NATURE ET VOLUME DES ACTIVITES			
		<i>Autorisation actuelle</i>	<i>Futur sollicité</i>
Durée sollicitée :		30 ans (jusqu'au 25 novembre 2039)	30 ans (date estimée : 2054)
Surface totale du site :		20 ha 17 a 18 ca	28 ha 78 a 29 ca
Puissance des installations de traitement :		820 kW	1 000 kW
Nature du traitement :		concassage-broyage-criblage	
Nombre et hauteurs des fronts :		4 fronts de 15 m	5 fronts de 15 m
Cote minimale d'extraction :		24 m NGF	9 m NGF
Production moyenne annuelle du site :		220 000 t/an	250 000 t/an
Production maximale annuelle du site :		250 000 t/an	300 000 t/an
Apport de matériaux inertes :		30 000 t/an	60 000 t/an
SENSIBILITÉ ENVIRONNEMENTALE			
Occupation des sols :	Terrains occupés par l'excavation actuelle à l'Ouest et des cultures et prairies à l'Est.		
Eau :	Carrière localisée sur le versant Ouest d'un cours d'eau affluent de l'Horn.		
Milieu naturel :	Site Natura 2000 le plus proche : « Baie de Morlaix » à 7,7 km à l'Est.		
Paysage :	La carrière de Lescondan est actuellement bien intégrée dans le paysage local du fait d'écrans arborés denses. Ce constat restera inchangé dans le cadre de la poursuite et l'extension de l'exploitation du site notamment de par le maintien des écrans végétaux existants voire de leur renforcement.		
Natura 2000 :	Site Natura 2000 le plus proche à environ 6,5 km au Nord-Est de la carrière de Lescondan.		
RAISONS DU CHOIX DU PROJET			
Volonté d'étendre l'autorisation d'exploiter le gisement pour répondre aux besoins du secteur.			
Besoin important de solutions de recyclage et de zones de stockage des matériaux inertes en raison d'une forte activité du secteur de la construction.			
Difficultés à exploiter le carreau en profondeur, lobe Nord et Est en état.			
Compatibilité avec les futurs PLUi de Landivisiau et du Haut Léon.			
Maîtrise foncière des terrains.			
Carrière bien intégrée dans le paysage grâce aux écrans végétalisés présents en périphérie du site.			
Le renouvellement et l'extension éviteront d'ouvrir un autre site pouvant impacter le paysage.			

II.2. DESCRIPTIF DE L'EXPLOITATION

❖ Remarque :

Une présentation détaillée du projet porté par la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU est disponible dans la partie « Description du projet » du présent dossier. Le lecteur s'y reportera pour de plus amples informations.

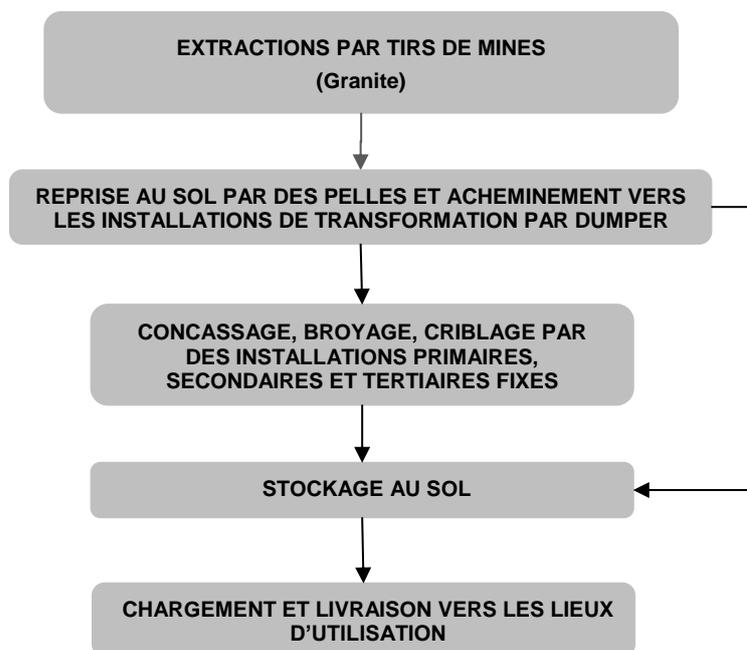
➤ PRINCIPE GENERAL DES ACTIVITES

Le déroulement des activités sur la carrière de Lescondan est le suivant :

- **extraction** des matériaux par paliers de 15 mètres de hauteur maximum, incluant :
 - foration depuis le sommet du front à abattre,
 - abattage de la roche par tirs de mines verticaux,
 - reprise des matériaux abattus en pied de front et acheminés jusqu'aux installations de traitement des matériaux positionnées dans le secteur Nord-Ouest du site, ou enlèvement sans traitement,
- **traitement des matériaux** par concassage-broyage-criblage puis stockage au sol par classe granulométrique,
- **chargement des camions d'enlèvement** par chargeuse pour acheminement vers les lieux d'utilisation.

Le synoptique ci-dessous synthétise les différentes activités réalisées sur la carrière de Lescondan :

Synoptique des activités de la carrière de Lescondan



➤ HORAIRES DE FONCTIONNEMENT

Les horaires de fonctionnement de la carrière de Lescondan ne seront pas modifiés dans le cadre du présent projet.

L'extraction et la production sont réalisées entre 8h et 18h du lundi au vendredi, hors jours fériés et pourront être étendus au samedi aux mêmes horaires de manière exceptionnelle.

➤ **MOYENS MIS EN OEUVRE**

Pour mener à bien l'exploitation de la carrière de Lescondan, la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU dispose des moyens techniques et humains suivants :

▪ **Moyens techniques :**

❖ **Installation fixe de traitement des matériaux**

- Un alimentateur associé à un concasseur primaire METSO C110,
- Un crible primaire,
- Un crible secondaire,
- Un crible tertiaire,
- Un broyeur secondaire METSO HP200,
- Un broyeur tertiaire METSO HP100.

Les installations primaires seront déplacées dans la fosse, aux pieds du front Sud à une côte de 39 m NGF, durant la phase 3 (10-15 ans).

❖ **Engins et matériels roulants**

Les matériels qui seront employés sur la carrière de Lescondan sont les suivants :

- Un dumper KOMATSU HD 405-7
- Une chargeuse VOLVO L180H
- Une chargeuse KOMATSU WA470
- Une pelle HYUNDAI 480 LC
- Un chariot télescopique MERLOT 40.13
- Une chargeuse CATERPILLAR (utilisée aussi sur le dépôt de St Martin des Champs)
- 10 tapis roulants pour l'acheminement des matériaux.

❖ **Equipements annexes**

La carrière de Lescondan dispose également, à l'Ouest du site, près de l'entrée :

- d'un atelier de 215 m² utilisé pour les opérations d'alimentation en carburant et d'entretien courant des engins d'exploitation (dalle étanche de 150 m² reliée à un séparateur à hydrocarbures d'une capacité de 1 m³),
- d'un pont bascule d'une capacité de 50 t,
- de bureaux situés à côté du pont bascule (bureaux + pont bascule = 50 m²),
- d'un vestiaire et d'une salle de pause dans un bâtiment de chantier de 30 m²,
- d'une cuve de GNR double peau de 3 500 litres (non classée au titre de la rubrique ICPE 4734) située à proximité de l'atelier,
- d'un abri d'environ 160 m² servant à protéger les sables des intempéries,
- d'une cuve de rétention des eaux de 40 m³.

❖ **Préparation des tirs de mines**

Le matériel de forage nécessaire à la préparation des tirs de mines employés à la carrière de Lescondan appartient à la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU.

Deux personnes de la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU sont habilitées à manipuler les explosifs : M. Sylvain GUENEGOU et M. David GUEZENEC.

Les tirs de mine sont réglementés par l'arrêté complémentaire du 12 mars 2019 (Annexe n°1) qui modifie l'article 5.4 de l'arrêté préfectoral du 25 novembre 2009.

▪ Moyens humains

8 personnes sont employées sur la carrière de Lescondan :

- 1 chef de carrière
- 1 secrétaire comptable
- 1 opérateur de production
- 4 conducteurs d'engins
- 1 responsable du dépôt (travaillant aussi pour le site de Saint Martin des Champs)

▪ Les stockages d'hydrocarbures

Une cuve aérienne de GNR double peau de 3 500 L est présente à proximité de l'atelier situé au niveau de l'entrée du site. Les hydrocarbures et les huiles sont stockés dans cet atelier comprenant une dalle étanche au sol, qui s'étend sur l'extérieur de l'atelier, devant l'entrée du bâtiment. Les opérations d'alimentation en carburant et d'entretien courant des engins d'exploitation sont ainsi réalisées à hauteur de l'atelier, sur la dalle étanche. Celle-ci est reliée à un séparateur à hydrocarbures.

La quantité d'huiles stockées dans l'atelier en 2021 est de 1 800 L. Environ 2,5 m³ d'huiles usagées et 1,5 t de boues issues du séparateur à hydrocarbures ont été évacuées du site la même année par des prestataires habilités à la gestion et au traitement de ce type de déchet.

II.3. CONTEXTE ENVIRONNANT

❖ Remarque :

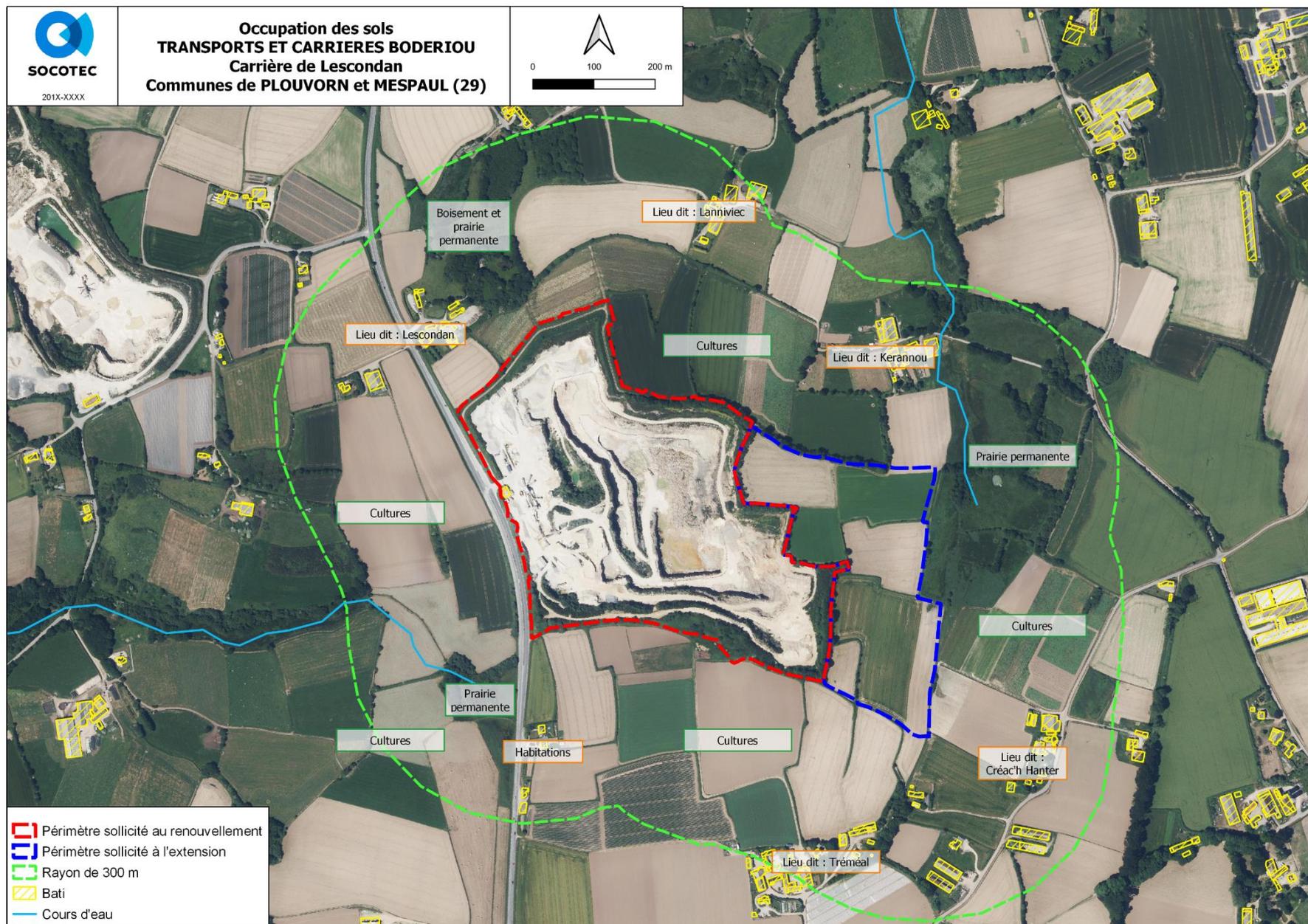
Une description détaillée de l'environnement humain du projet est présentée au chapitre II.2 de l'étude d'impact, à laquelle le lecteur se reportera pour de plus amples informations.

La carrière de Lescondan est localisée au Sud de la commune de Mespaul (29), et au Nord de la commune de Plouvorn (29). Un plan de l'occupation des sols autour de la carrière de Lescondan est présenté ci-dessous.

La carrière de Lescondan est implantée en contexte rural caractérisé par :

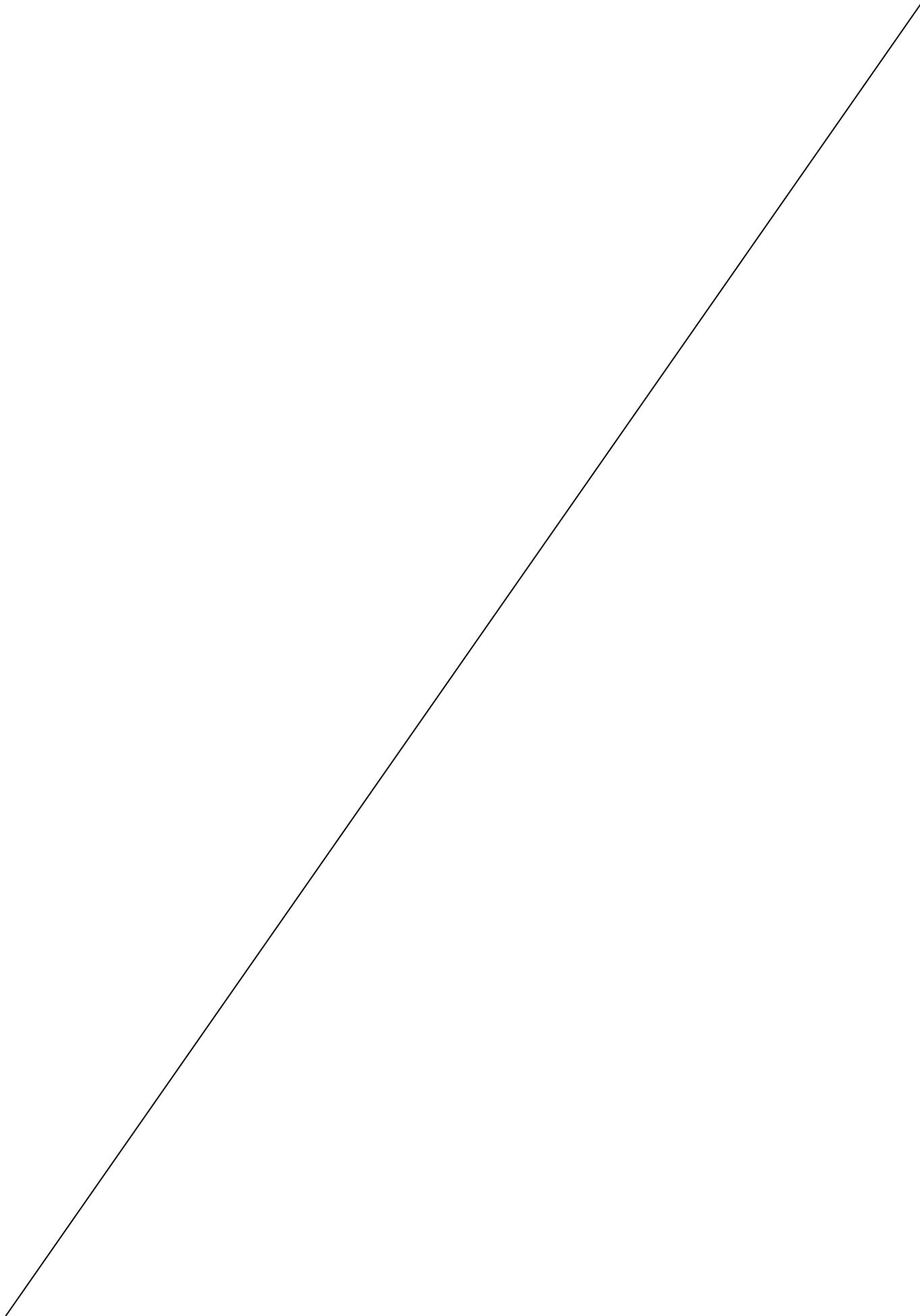
- des parcelles agricoles (prairie, culture), un ruisseau, et le lieu-dit « Créac'h Hanter » à l'Est,
- au Nord, des parcelles agricoles (prairie, culture), des boisements et les lieux-dits « Lescondan », « Lanniviec », et « Kerannou »,
- des parcelles agricoles au Sud de la carrière parsemées de quelques habitations,
- La route départementale 69 à l'Ouest ainsi que des terrains agricoles.

Figure 1 : Occupation des sols autour de la carrière de Lescondan



▪ Distances du périmètre du site aux habitations des lieux-dits périphériques (à vol d'oiseau) :

- Lescondan : 120 m au Nord-Ouest
- Kerranou : 150 m au Nord
- Créac'h Hanter Hent : 190 m à l'Est
- Tréméal : 110 m au Sud
- Laniviec : 250 m au Nord
- Poul ar Goazic : 310 m au Nord
- Habitations : 150 m au Sud
- Hanter ar Valy : 330 m à l'Est



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 exploitée par abattage de la roche par tirs de mines) en recensant :

- les dangers liés aux types d'activités exercées,
- les dangers liés aux procédés 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 impactées 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-dessous.

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

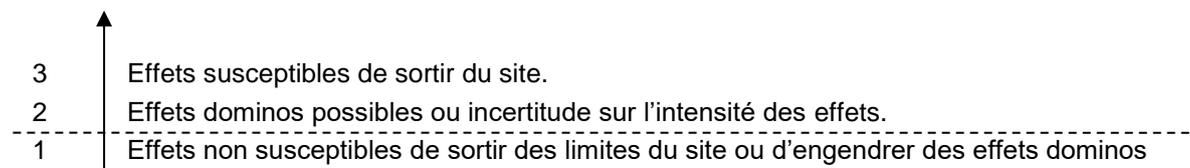
Pour l'estimation de la probabilité initiale (PI), une échelle de classification à 5 niveaux, basée sur le niveau qualificatif de la grille qui découle de l'Arrêté du 29/09/2005, est retenue :

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 :



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 évènement 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-dessous :

Tableau 2 : Grille d'évaluation de la gravité d'un évènement (Arrêté du 29/09/2005 et 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)
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées*	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	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 »

* *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 évènements 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 évènements 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 évènements 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 évènement.

Deux types de cinétique peuvent être déterminés :

- la cinétique **pré-accidentelle**, soit la durée nécessaire pour aboutir à l'évènement redouté central, c'est à dire le délai entre l'évènement 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 évènements 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'évènement 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'évènement 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 évènement 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 évènements

	d₁ : délai d'occurrence	d₂ : délai de montée en puissance	d₃ : temps d'atteinte	d₄ : durée d'exposition	Cinétique de l'évènement
Incendie	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
Explosion	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
Pollution	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
Émissions toxiques	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

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

L'objectif de ce tableau est de positionner chaque évènement 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 évènement 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'évènement 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'évènement 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'évènement initiateur, chaque événement courant ayant par défaut une probabilité initiale de classe A (évènement courant),
- **3** : Comparaison, lorsque cela s'avère possible, de la probabilité de l'évènement 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 évènement 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'Omega 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'Omega 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 décote 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 : décote d'une classe (A donnera B ; B donnera C ...),
- En présence d'une barrière NC2 : décote de deux classes (A donnera C),
- En présence de 2 barrières NC1 et NC2 : décote 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
Désastreux	Non partiel (établissements nouveaux) MMR rang 2 (pour site existant)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1
Modéré					MMR rang 1



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

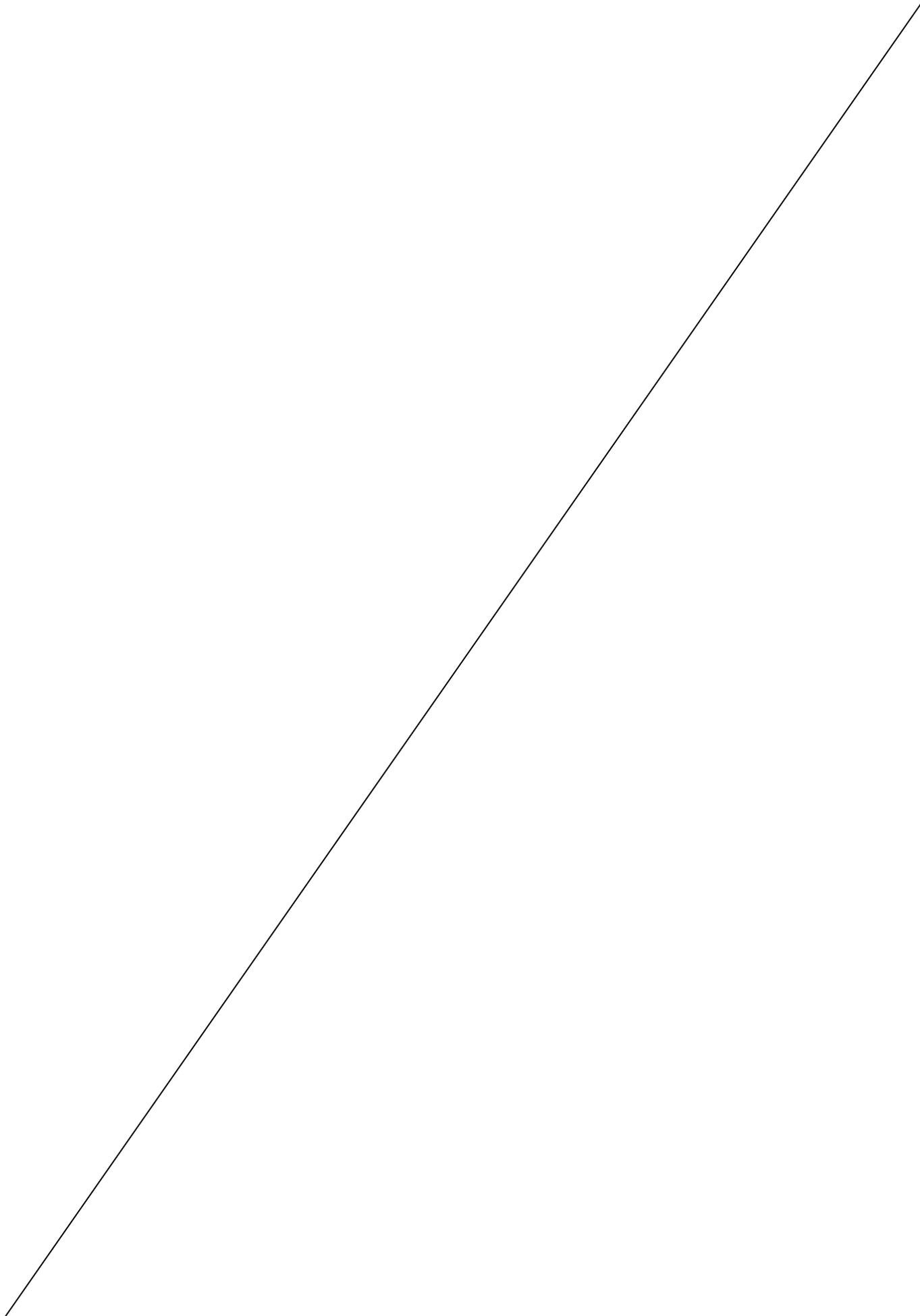


Risque intermédiaire : Évènement nécessitant des mesures de maîtrise des risques (MMR) complémentaires spécifiques.



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 équipements et procédés d'exploitation de la carrière de Lescondan sont les suivants :

➤ 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 de l'excavation. La poursuite de l'exploitation de la carrière de Lescondan sera réalisée par gradins successifs présentant des hauteurs de fronts de 15 m maximum.

L'instabilité éventuelle d'un ou des fronts, voire leur 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 de cette excavation.

Dans une moindre mesure, la présence des bassins de décantation peuvent également constituer un danger pour toute personne non autorisée et pénétrant sur le site (**risque de chute / noyade**). Toutefois, l'interdiction d'entrée sur le site sans autorisation préalable, les merlons périphériques, et la clôture limitent ce risque.

➤ LES INSTALLATIONS FIXES DE TRANSFORMATION

Comme actuellement, la poursuite de l'exploitation de la carrière de Lescondan s'accompagnera de la présence d'installations fixes de traitement primaire, secondaire, et tertiaire.

Ces installations peuvent représenter un danger pour les tiers s'aventurant sur le site (risque d'électrocution à hauteur des éléments électriques de cette installation, risque de chutes avec dénivellation depuis les passerelles, risque de chute dans le concasseur en fonctionnement lors des horaires d'ouverture).

Ces installations peuvent également représenter un danger en cas d'incendie et de rayonnement de flux thermiques en dehors des limites du site.

➤ LES ENGIN ROULANTS

Les engins roulants, qui sont et seront présents sur le site de Lescondan, 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

▪ Les carburants :

Un stockage d'hydrocarbures (GNR) est présent au sein de la carrière de Lescondan. Le GNR est stocké dans une cuve à double peau d'une capacité de 3500 L, installée à proximité de l'atelier. La distribution de carburant se fait sur une aire étanche reliée à un séparateur à hydrocarbures.

▪ Les huiles :

Environ 1 800 L d'huiles sont stockés dans l'atelier (2021). Environ 2,5 m³ d'huiles usagées et 1,5 t de boues issues du séparateur à hydrocarbures ont été évacuées du site la même année par des prestataires habilités à la gestion et au traitement de ce type de déchet.

▪ Les explosifs :

Aucun stockage d'explosif n'est présent sur le site : les explosifs et détonateurs utilisés pour les tirs de mines sont acheminés sur le site en fonction des besoins pour une utilisation dès réception.

Le risque d'explosion accidentelle nécessite la mise en contact des produits explosifs avec les détonateurs. Le danger lié à la seule présence des explosifs est en revanche plus mesuré puisque le produit est stable et non réactif en présence d'une flamme nue.

Le risque d'explosion accidentelle est ainsi essentiellement restreint au lieu de minage (fosse d'extraction), lors de la préparation des tirs.

➤ PRODUITS MINERAUX ET DECHETS D'EXTRACTION

La carrière de Lescondan produit des granulats par concassage-criblage du massif rocheux exploité par tirs de mines.

Ces activités génèrent des déchets d'extraction inertes, à savoir des stériles de découverte qui seront générés par décapage des matériaux altérés.

Outre ces déchets d'extraction, la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU souhaite accueillir des déchets inertes extérieurs pour remblaiement partiel de la partie Nord de la fosse d'extraction à hauteur de 30 000 t/an au maximum.

La définition des déchets inertes précisée à l'alinéa 4 de l'article R541-8 du Code de l'Environnement est la suivante : « *tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine* ».

Compte tenu de ces caractéristiques, aucun risque particulier n'est associé aux déchets inertes accueillis et aux produits minéraux produits par les activités de la carrière de Lescondan.

➤ AUTRES PRODUITS

Les déchets non minéraux générés par la carrière de Lescondan sont et seront :

- d'éventuels déchets ménagers évacués dans le cadre de la collecte communale,
- des déchets souillés éventuels (chiffons, produits absorbants). Ces déchets (DID / DIND) sont et continueront d'être entreposés dans des contenants étanches dans ou à proximité de l'atelier, dans l'attente de leur évacuation par des récupérateurs agréés.

Il est précisé que les engins évoluant sur le site ne font et ne feront pas l'objet d'un entretien au sein de l'emprise de la carrière de Lescondan. L'entretien des installations continuera d'être réalisé en dehors de l'emprise de l'exploitation par des entreprises spécialisées dans ce domaine.

La gestion des déchets non inertes sur la carrière de Lescondan 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 www.aria.developpement-durable.gouv.fr du Ministère de l'Ecologie 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 en décembre 2022 pour identifier les principaux évènements accidentels susceptibles de résulter de l'exploitation d'une carrière de roches massives à ciel ouvert.

La liste des 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 Lescondan.

➤ ACTIVITES B08.11, B08.12 ET B08.99

N° 58858 - 10/03/2022 - FRANCE - 85 - CHATEAU-D'OLONNE

Vers 8 h, dans une carrière, un éboulement sur un front supérieur enseveli partiellement la pelle située en contre bas en cours de dégagement des matériaux déroctés la veille. Le chauffeur de la pelle sort indemne de son engin et consulte un médecin du travail qui n'émet pas d'arrêt de travail. En raison de présence de failles apparues post éboulement sur le terrain, plusieurs accès sont barrés. Un géologue, spécialiste en structurologie délimite la zone à risque. Un plan de circulation adapté à la zone de risque délimitée est mis en place au vu de la proximité de l'éboulement à l'entrée de la carrière. Une bascule temporaire est installée hors zone de danger sur la zone de stockage des matériaux au Nord. L'éboulement n'a pas eu de conséquence à l'extérieur de la carrière mais a néanmoins réduit le délaissé périphérique prescrit dans l'arrêté préfectoral d'autorisation sur cette zone en bordure de route. L'éboulement est dû à un glacis qui n'était pas visible.

N° 58704 - 22/02/2022 - FRANCE - 65 – IZAOURT

Dans une carrière, un incident de tir, mis en œuvre par un prestataire, occasionne le basculement de blocs rocheux à l'extérieur du périmètre autorisé. Deux blocs de 6 t atteignent la route départementale dont l'un traverse la propriété d'un tiers, une piste cyclable et percute un véhicule stationné. Les tirs sont suspendus. Un géotechnicien intervient pour contrôler la stabilité du versant.

Un arrêté de mesures d'urgence, prescrivant l'interdiction de tirs de mines, est établi.

L'exploitant doit faire réaliser une tierce expertise du tir de mines effectué et ayant engendré des projections de roches hors du périmètre de l'autorisation des installations classées.

N°58334 - 09/12/2021 - FRANCE - 44 – DONGES

Vers midi, lors de la réalisation d'un tir de mine destiné à détacher la roche du massif dans une carrière, un incident de tir avec des projections de matériaux en dehors du périmètre autorisé se produit. Des roches, dont une de 20 kg, sont projetées sur la zone artisanale à proximité, jusqu'à 400 m du lieu d'implantation du tir, avec en particulier des dégâts sur 7 bâtiments. Il n'y a pas d'atteinte aux personnes. Un état des lieux est réalisé avec l'ensemble des

entreprises de la zone industrielle le jour de l'accident afin d'apporter des solutions d'urgence. L'exploitant mandate un couvreur pour évaluer les travaux de réparation et les mettre en œuvre.

Le tir de mine est réalisé dans une zone de 20 m de large située entre l'excavation principale du site et une excavation historique, côté zone industrielle, qui présente des fronts de 23 m. La cause de cet accident est, d'une part, la méthode d'amorçage inadaptée, et d'autre part, l'épaisseur de la tranche de matériaux à abattre insuffisante. La première étape, en amont du tir, consiste à dimensionner le tir et à implanter les trous. Sur cette carrière, cette étape est effectuée à l'aide d'un géolaser. Après la foration, l'épaisseur de la tranche de roche à abattre doit être contrôlée. Cependant, cette opération n'a pas pu être réalisée du côté de l'excavation historique compte-tenu de la hauteur de front. En conséquence, la faible épaisseur de la tranche de matériau à abattre n'a pas été détectée et la charge explosive n'a pas pu être adaptée, ce qui a provoqué les projections. Concernant la séquence d'amorçage, celle retenue pour ce tir n'était pas satisfaisante, celle-ci aurait dû privilégier une ouverture du côté de l'excavation principale du site pour terminer du côté de l'excavation historique. De plus, les délais entre les rangées étaient également trop importants.

Suite à l'accident, la poursuite du minage de la zone concernée est confiée à une entreprise sous-traitante qui dispose de méthodes plus poussées et mieux adaptées, ainsi qu'une expérience plus importante, pour réaliser les tirs de mine dans les meilleures conditions, en particulier par la modélisation numérique des fronts.

N°57485 - 13/04/2021 - FRANCE - 14 – VIRE NORMANDIE

Vers 15 h, lors d'une opération de maintenance périodique sur un concasseur primaire rotatif, un opérateur se coince la main sous une pièce métallique de 100 kg. L'opérateur se dégage seul en faisant levier avec une barre métallique. Il présente une coupure à la main, malgré le port de gants, nécessitant 4 points de suture. Deux de ces collègues le prennent en charge immédiatement après l'événement.

L'opérateur réalisait seul la mise en place de la couronne de maintien de la mâchoire fixe à l'aide d'une barre métallique qui a glissé. En plus de l'absence de mode opératoire écrit pour cette opération courante, les causes identifiées dans l'analyse de l'accident sont les dimensions de la mâchoire fixe neuve légèrement supérieures à l'habitude et le stress de l'équipe ne parvenant pas à mener l'opération correctement malgré plusieurs tentatives et sans comprendre les causes de ces échecs.

N° 56261 - 18/08/2020 - FRANCE - 61 – ECOUCHE-LES-VALLEES

Dans une carrière, le conducteur d'un dumper fait une sortie de piste au niveau d'un embranchement. Le véhicule monte sur le merlon et se couche sur une autre piste située 3 m en contrebas. Le chauffeur est légèrement blessé. L'accident est dû à une fatigue excessive du conducteur.

N° 55463 - 06/05/2020 - FRANCE - 22 – PERROS-GUIREC

En retournant une tranche de granit pour la faire chuter sur le côté à l'aide de la pelleteuse, une projection d'eau, de boue et de cailloux se produit. Un employé, présent dans la cabine de la pelleteuse, est touché au visage par un bloc de granit. Les pompiers évacuent la victime. L'activité de la carrière est arrêtée.

La pelleteuse ne disposait d'aucune protection sur l'avant de la cabine. De plus, des doutes seraient portés sur les VGP (vérifications générales périodiques) des machines.

N° 55337 - 25/02/2020 - FRANCE - 74 – SAINT-JEOIRE

Vers 9 h, en haut de la piste d'accès du carreau de tir, un tombereau dévale la piste, en marche arrière avant d'être stoppé par l'enrochement situé en bordure de piste. Le conducteur réalise une mise en portefeuille de la benne vide. Les 2 employés, présents dans le tombereau, souffrent de contusions à la tête, aux cervicales, au dos et au poignet. Ils sont transportés à l'hôpital.

L'accident est dû aux freins du tombereau qui ont lâché.

N°54555 – 04/10/2019 – France – 79 – LA PEYRATTE

Dans une carrière, un incident de tir lors d'un abattage de roche massive, génère des projections de blocs de pierres sur des parcelles agricoles à plus de 300 m du lieu de tir. L'alerte est donnée le lundi suivant par l'exploitant des parcelles qui avait constaté les impacts dès le vendredi. Une première visite de l'entreprise et du prestataire de minage est effectuée sur les parcelles touchées. Puis une seconde visite est réalisée avec l'inspecteur des installations classées. Les éléments de roches projetés (400 kg) sont ramassés. L'entreprise reprend son activité sous réserve d'application des mesures proposées par l'arrêté préfectoral.

Les causes suivantes peuvent être à l'origine de l'incident :

- charge d'explosif répandue dans une faille ;
- déviation de forage ;
- déstabilisation du massif par des tirs précédents ;
- géométrie et orientation du tir.

A la suite de l'incident, des procédures et des consignes supplémentaires sont mises en place. Le risque de projection a été intégré dans le document unique et dans le dossier de prescription du site.

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 process 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.

L'analyse des différents accidents recensés au cours des dernières années sur les exploitations de carrières similaires à celle de Lescondan (carrières 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 événement secondaire et peut avoir diverses origines : éléments des installations (convoyeurs à bandes le plus souvent),
- les accidents liés à l'emploi d'explosif (réalisation des tirs de mines) sont rares et concernent la projection accidentelle d'éléments rocheux hors du périmètre de la carrière.

➤ **ACCIDENTS OU INCIDENTS PROPRES AU SITE**

Aucun des accidents recensés dans la base ARIA ne concerne la carrière de Lescondan.

En revanche, un accident de tir de mine a eu lieu sur le site en janvier 2019. Un tir de mine raté a en effet projeté des fragments de roche à l'extérieur de la carrière, à environ 300 m des limites de propriété. Deux maisons riveraines ont été touchées, causant des dégâts matériels, notamment sur les toitures et les baies vitrées. Aucun dégât humain n'est à déplorer.

Depuis l'incident, les riverains ont été dédommagés, et un arrêté complémentaire (12 mars 2019, Annexe n°1) a été publié afin d'imposer et de préciser les prescriptions concernant les tirs de mines sur la carrière de Lescondan :

« Pour tous les tirs effectués dans la carrière :

- le projet d'implantation du tir est établi par 2 personnes habilitées par l'exploitant,
- un comparatif des 2 résultats d'implantation est réalisé,
- en cas de différence entre les 2 projets, une implantation conjointe est prévue en cas de difficulté particulière, la société EPC France ou tout autre organisme qualifié sera consulté,
- un dispositif permettant de vérifier l'aplomb de chaque trou est utilisé afin de garantir que la visée du profil est bien verticale,
- les champs alentours seront inspectés afin de s'assurer qu'aucune personne ne soit présente à moins de 450 m du lieu du tir.

Pour les tirs prévus dans le secteur Sud-Est de la carrière, en complément des prescriptions citées ci-dessus :

- l'implantation du tir fera l'objet d'un avis par la société EPC France ou tout autre organisme qualifié,
- la circulation sur la RD 69 est interrompue, pendant le tir,
- l'exploitant réalise un contrôle annuel de sa méthodologie d'implantation de tir : contrôle annuel des moyens de mesure (télémétrie), audit annuel d'un tir hors secteur sud-est par la société EPC, formation annuelle complémentaire relative à l'utilisation des instruments de mesure dispensée par un organisme qualifié. »

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 Q 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 ;
- **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 événement 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

Les seuls produits à risque employés sur la carrière de Lescondan sont et seront les explosifs pour l'abattage du massif rocheux par tirs de mines.

L'emploi de matériels spécifiques (scie à fil, brise-roche...) en lieu et place des explosifs ne permettrait pas d'abattre des volumes suffisants de matériaux (fronts de 15 m) permettant d'assurer l'alimentation du groupe mobile primaire. Ces matériels ne sont pas adaptés pour la production de granulats.

➤ PRINCIPES D'INTENSIFICATION ET D'ATTENUATION

Aucun stockage d'explosifs n'est et ne sera présent sur la carrière de Lescondan. Les explosifs employés pour l'abattage des fronts sont et seront amenés sur la carrière préalablement à chaque tir de mines, par une entreprise de transport spécialisée, pour utilisation dès réception.

Des arrêtés préfectoraux sont par ailleurs délivrés régulièrement à la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU pour l'utilisation d'explosifs dès réception.

➤ PRINCIPE DE LIMITATION DES EFFETS

L'acheminement aux besoins des explosifs sur le site de Lescondan lors de la réalisation de tirs de mines constitue en soi une mesure de limitation des effets d'autant que cette opération est réalisée par une entreprise spécialisée dans ce domaine. La réalisation des tirs de mines respecte des règles strictes visant notamment à la mise en sécurité du personnel du site et de ses abords. Les tirs de mines sont effectués par un personnel qualifié disposant d'un certificat de posé aux tirs.

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).

Sur le secteur du projet, les vents dominants présentent deux composantes principales de secteurs Nord et Sud-Ouest. Les vents de plus de 11 m/s sont rares et n'entraînent pas de risque spécifique pour l'intégrité des structures du site (source : windfinder – station Landivisiau).

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.

▪ Inondations

Les communes de Plouvorn et Mespaul ne sont couvertes par aucun Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi).

▪ 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 les rubriques sollicitées dans la présente demande (rubriques 2510, 2515, 2517) ne rentrent pas dans le champ d'application de l'Arrêté susvisé.

▪ Glissements de terrains

D'après le site de géorisque, les communes de Mespaul et Plouvorn sont concernées par un risque faible de retrait-gonflement des argiles.

Les terrains du projet ne sont pas concernés par cette problématique puisque le sous-sol de la carrière est constitué de roches massives.

▪ Séismes

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'une 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 communes de Plouvorn et Mespaul ainsi que tout le département du Finistère appartiennent 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 en présence (installations de traitement des matériaux et installations connexes).

La présence de la carrière ne constitue pas un facteur aggravant vis-à-vis du risque sismique car :

- Les hydrocarbures et huiles sont présents en faibles quantités et stockés de façon sécurisée (cuve double peau de GNR et atelier)
- les infrastructures de grandes hauteurs (installations fixes) resteraient circonscrites à l'intérieur du site en cas d'effondrement (absence d'effets dominos).

Les risques naturels présentés ne constituent pas de facteurs aggravants des potentiels de dangers. Ils ne seront donc pas retenus comme événement 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 Lescondan ne représente pas une cible particulière au point d'y porter atteinte.

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

▪ Voie de circulation

La carrière de Lescondan est accolée à la route départementale n°69, située à l'Ouest des limites de propriété.

Les merlons périphériques préviennent cependant toute entrée intempestive de véhicules sur le site. Si un véhicule non autorisé venait à entrer sur le site depuis la RD 69 par le portail ouvert uniquement lors des horaires d'exploitation, il serait immédiatement vu par le personnel de la carrière présent au niveau des bureaux et des installations situés à proximité de l'entrée.

▪ Installations industrielles

Aucune autre activité industrielle n'est implantée au sein de l'emprise de la carrière de Lescondan exploitée par la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU.

L'entreprise la plus proche se trouve au lieu-dit « Kermengouez ». Il s'agit d'un magasin d'informatique, situé à 900 m au Nord-Est.

La carrière de Lescondan ne représente pas une cible particulière pour des actes de malveillance et n'est pas localisée à proximité d'installations entraînant un risque particulier.

Aucune activité humaine n'est susceptible de constituer un facteur aggravant des potentiels de risque sur la carrière de Lescondan.

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 Lescondan, 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 opérations de traitement des matériaux extraits,
- 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	
EXTRACTION DES MATÉRIAUX							
1.1	Extractions	Instabilité des fronts	Éboulement, ensevelissement	Maintien de la bande réglementaire de 10 m. Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, clôture). Application des recommandations d'exploitation établies par l'étude de stabilité des remblaiements (remblaiement en arrière d'une digue). Limitation de la hauteur des fronts à 15 m Maintien d'une banquette minimale de 5 m entre 2 fronts successifs.	1	Probable	Un évènement accidentel lié aux processus d'extraction resterait confiné dans la fosse d'extraction
1.2		Présence excavation	Chute depuis les fronts	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, clôture). Merlon périphérique.	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. Extincteurs dédiés aux installations de traitement.	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.	1	Probable	
1.6	Minage à l'explosif	Départ inopiné de charge	Explosion	Explosifs et détonateurs conformes aux normes. Transport et manipulation séparées des explosifs et des détonateurs (risque restreint au chargement des trous).	1	Improbable	En cas d'anomalie de tir et selon la géométrie de l'excavation, les projections de roches sont susceptibles d'atteindre la périphérie de l'exploitation
1.7		Tir de mines mal maîtrisé	Projection de roches	Adaptation du plan de tir aux conditions réelles rencontrées (faille, fissuration, dureté des matériaux, présence d'eau, etc...), Définition du plan de tir et mise en œuvre des explosifs assurées par un mineur habilité.	2	Probable	
TRAITEMENT DES MATERIAUX							
2.1	Traitement des matériaux au sein des installations de traitement	Présence d'installations de traitement des matériaux	Chute de personne	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, clôture). Installation arrêtée et fermée en dehors des périodes d'activités du site.	1	Probable	Les installations de traitement ne sont et ne seront pas accessibles aux tiers
2.2			Chute de matériaux		1	Probable	
2.3			Ecrasement, coupure		1	Probable	
2.4		Incendie (départ de feu accidentel)	Atteinte à la qualité de l'air (fumées de combustion)	Entretien et contrôle régulier du matériel, installations électriques et dispositifs de sécurité, Respect des consignes de sécurité et des procédures d'intervention sur matériel (permis de feu délivré), Extincteurs présents au niveau des engins du site. Extincteurs dédiés aux installations de traitement	2	Probable	Un éventuel départ d'incendie au niveau d'un convoyeur est susceptible de se propager à l'ensemble de l'installation (possibilité d'effets dominos)
ACTIVITÉS ANNEXES							
3.1	Chargement et stockage des matériaux	Déstockage, chargement	Chute de matériaux	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, clôture).	1	Probable	L'aire de chargement et de stockage n'est et ne sera pas accessible aux tiers
3.2		Ravinement des stocks	Ensevelissement		1	Probable	
3.3	Bassins en eau	Chute dans un bassin	Noyade	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, clôture).	1	Probable	Les bassins ne sont et ne seront pas accessible au tiers
3.4	Maintenance du matériel	Incendie (départ de feu accidentel)	Atteinte à la qualité de l'air (fumées de combustion)	Entretien des engins sur aire étanche équipé d'un séparateur à hydrocarbures et d'un débourbeur	1	Probable	Un évènement accidentel lié à la maintenance du matériel resterait confiné dans l'atelier
3.5		Déversement de produits	Pollution du sol et des eaux	Extincteurs présents dans les engins et bâtiments	1	Probable	
3.6		Source d'ignition	Incendie		2	Probable	

3.7	Remplissage en carburant des engins	Incendie	Atteinte à la qualité de l'air (fumées)	Cuves de stockage de carburant implanté sur rétention adaptée Remplissage sur aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures, de telle sorte que toutes les eaux pluviales potentiellement polluées soient traitées avant rejet	1	Probable	Un évènement accidentel lié au remplissage en carburant resterait confiné dans les bassins aux cuves à hydrocarbures et aires étanches.
3.8		Déversement accidentel	Pollution du sol et des eaux		1	Probable	

IV.2.2. SYNTHESE DES EVENEMENTS REDOUTES

Les évènements redoutés considérés comme critiques et qui seront retenus pour être étudiés de façon plus approfondie dans l'Analyse Préliminaire des Risques regroupent les évènements pour lesquels :

- les éléments préventifs et/ou curatifs mis en œuvre ne permettent pas de maîtriser convenablement les risques,
- une incertitude existe sur l'intensité des effets,
- les effets sont susceptibles d'engendrer des effets dominos.

D'une manière générale, ces évènements redoutés ont des répercussions potentielles hors de l'exploitation et peuvent donc mettre en danger les tiers (voisinage de l'exploitation).

Les évènements redoutés nécessitant une analyse plus approfondie de l'intensité des effets potentiels sont les suivants :

Tableau 14 : Synthèse des évènements dangereux critiques redoutés de l'APR

Référence de l'évènement redouté	Type de danger	Identification du risque
1.7 – Minage à l'explosif	Projection de roches	Projection susceptibles de sortir du site selon la géométrie de la fosse d'extraction
2.4 – Traitement des matériaux	Incendie	Flux thermiques rayonnés pouvant potentiellement sortir du site en cas d'effet dominos
3.6. – Remplissage en carburant des engins		

Dans le cas présent, les principaux évènements dangereux redoutés concernent :

- **le risque d'incendie : les conséquences d'éventuels effets dominos affectant les matériaux inflammables présents sur le site (caoutchouc des convoyeurs, stockage d'hydrocarbures) sont à préciser dans la suite de l'APR.**
- **le risque de projection lié aux tirs de mines : en fonction de la géométrie de la fosse d'extraction, des projections de roches sont susceptibles d'atteindre la périphérie de l'exploitation en cas d'anomalie de tir.**

Rappelons que les autres évènements vis-à-vis desquels les mesures préventives ou curatives associées permettent une maîtrise des risques se traduisant par l'absence de répercussions possibles vis-à-vis de l'environnement naturel et humain (effets hors site) ne sont pas retenus pour l'EDRR :

- zones ou activités dangereuses présentant des risques qui demeurent internes à l'exploitation (accès au site interdit sans autorisation, avec restriction de l'accessibilité (panneaux d'interdiction, clôture)),
- pollutions d'origine accidentelles (eau, air, sol) vis-à-vis desquelles les mesures en place permettent leur confinement au sein de l'exploitation pour un traitement curatif.

IV.2.3. ESTIMATION DE L'INTENSITE ET DE LA GRAVITE DES PHENOMENES RETENUS

➤ RISQUE D'INCENDIE ET FLUX THERMIQUES RAYONNES

▪ Valeurs de référence des flux thermiques

Les valeurs de référence des seuils thermiques retenues pour les installations classées sont définies dans 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.

Ces valeurs seuils sont les suivantes :

- pour les effets sur les structures :
 - **5 kW/m²**, seuil des destructions de vitres significatives,
 - **8 kW/m²**, seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures,
 - **16 kW/m²**, seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton,
 - **20 kW/m²**, seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton,
 - **200 kW/m²**, seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes,
- pour les effets sur l'homme :
 - **3 kW/m²** ou 600 [(kW/m²)^{4/3}]. s, seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine,
 - **5 kW/m²** ou 1000 [(kW/m²)^{4/3}]. s, seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine,
 - **8 kW/m²** ou 1800 [(kW/m²)^{4/3}]. s, seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

▪ Modèle de calcul des flux thermiques

❖ Équation générale du rayonnement thermique

L'équation générale se présente sous la forme :

$$\Phi = \Phi_0 \cdot f \cdot \tau$$

Avec : Φ = flux reçu par une cible en kW/m²
 Φ_0 = flux émis à la surface de la flamme en kW/m²
 τ = coefficient d'atténuation dans l'air, f = facteur de forme

Pour pouvoir calculer la valeur numérique du flux thermique reçu par une cible, il est nécessaire de connaître le facteur de forme, le coefficient d'atténuation dans l'air ainsi que la valeur du flux thermique émis par la source.

❖ Paramètres de calculs des flux thermiques

Flux émis par la source Φ_0

Les valeurs des flux Φ_0 ont été déterminées expérimentalement par certains organismes et sont issues de la littérature.

Détermination du coefficient d'atténuation atmosphérique τ

La relation de Brzustowski-Sommer est utilisée pour calculer ce coefficient. Elle prend en compte différents facteurs comme notamment le taux d'humidité dans l'air.

Détermination du facteur de forme f

Le facteur de forme représente la fraction d'énergie émise par une surface A (incendie) et reçue par une surface B (la cible).

Il dépend des dimensions de la source de chaleur, de sa forme ainsi que de la distance entre la source et la cible. Il prend en compte la vision du feu en fonction de l'endroit où se trouve la cible.

Le facteur de forme est déterminé par la formule de Sparrow et Cess.

La hauteur de flamme est un élément important du dimensionnement d'un feu et de ses flammes. Le diamètre équivalent est utilisé dans le cas où le feu ne serait pas représenté sous la forme d'un cylindre vertical. Le diamètre équivalent permet de se rapporter à un cas simple (cas cylindrique) :

$$D_{eq} = 4 \cdot \frac{\text{surface du feu}}{\text{périmètre du feu}} \quad (D_{eq} = \text{Diamètre équivalent en mètre})$$

Pour le calcul de la hauteur de flamme, la corrélation de THOMAS est généralement utilisée. Quand cette relation est hors de son domaine de validité, une corrélation plus adaptée est prise parmi celles fournies par la bibliographie (The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition - Zukoski, Heskestad).

Cette hauteur de flamme dépend du diamètre équivalent calculé précédemment, du produit considéré et de l'endroit où il se consume (les vitesses de combustion sont issues de la littérature).

De plus, il est possible, lorsque la surface occupée par les matières combustibles est inférieure à la surface globale de la cellule, d'introduire un coefficient pondérateur.

Il est également possible de prendre en compte la présence de murs coupe-feu : les facteurs de forme sont alors recalculés pour les zones occultées par le mur coupe-feu.

▪ Détermination de la gravité des incendies

❖ Intensité d'un incendie

Les principaux événements d'incendie redoutés identifiés dans l'APR concernent l'incendie des convoyeurs à bande au niveau de l'installation fixe de traitement des matériaux (2.4) et l'incendie au niveau de l'aire de rétention lors du remplissage en carburant (3.5).

Le tableau ci-après synthétise, pour ce scénario d'incendie, les calculs des flux thermiques réalisés à partir de l'équation générale du rayonnement thermique présentée au point précédent :

Tableau 15 : Flux thermiques rayonnés pour les scénarii d'incendie

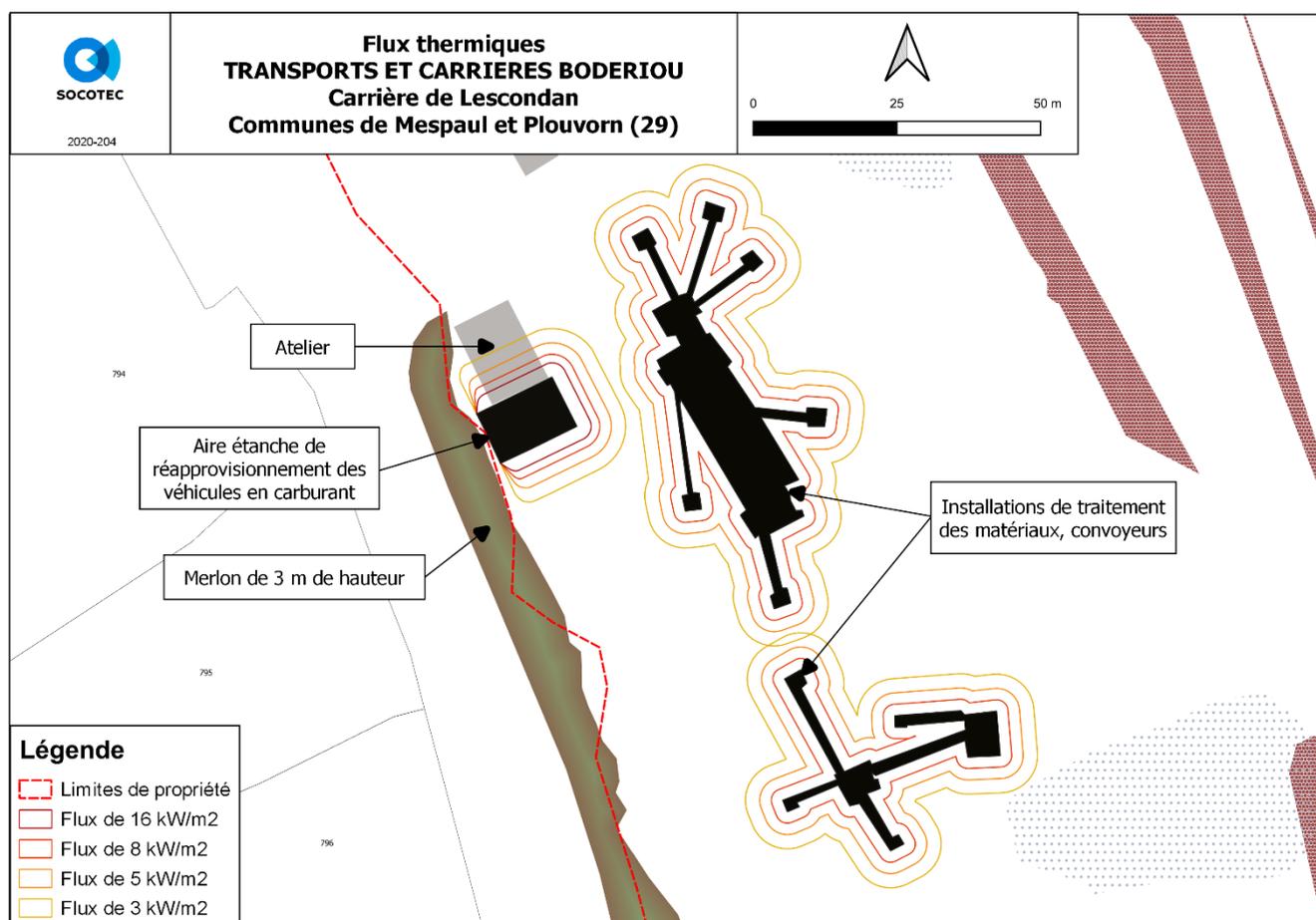
Evènement redouté	Typologie des cellules à risques – Calculs des flux thermiques					
<p>2.4</p> <p>Incendie sur les installations de transformation</p>	<u>Installations de traitement des matériaux, bandes transporteuses</u>					
	Evènement	Départ de feu au niveau des installations de traitement et de convoi des matériaux				
	Cellule	Linéaire de bande de 100 m (linéaire considéré en feu de manière simultanée), pour une largeur de 1 m <i>On notera que la longueur totale de tapis est supérieure à 100 m. Toutefois, les distances de perception des flux thermiques sont plafonnées pour des très grandes dimensions de zone en feu. La distance maximale atteinte par les flux est donc identique pour la longueur d'un tapis (100m) ou la longueur totale de tapis sur l'installation.</i>				
	Taux de combustion et flux initial	Taux de combustion : 0,014 kg/m ² .s Flux initial : 32,6 kW/m ² Le matériau combustible considéré est du polyéthylène				
	Flux thermique	20 kW/m ²	16 kW/m ²	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
	Linéaire (100 m)	0 m	0 m	2,0 m	4,0 m	6,50 m
Hauteur de flamme : 10 m						

3.5 Incendie au niveau de l'aire étanche bétonnée de remplissage des engins en carburant	Déversement accidentel d'hydrocarbures sur l'aire étanche bétonnée, considérant la présence d'un merlon de 3 m en bordure Ouest de l'aire étanche. Celui-ci fait office d'écran thermique et empêche les flux de sortir des limites de propriété.					
	Évènement	Départ de feu au niveau de l'aire étanche bétonnée employée pour le remplissage des engins (à proximité de l'atelier) en cas de déversement accidentel lors des opérations de remplissage d'un engin ou véhicule en carburant depuis l'une des cuves de stockage				
	Surface en feu	Zone occupant une surface au sol de l'ordre de 150 m ²				
	Taux de combustion et flux initial	Taux de combustion : 0,035 kg/m ² .s Flux initial : 30 kW/m ² Un liquide inflammable de 2 ^{ème} catégorie (point d'éclair > 55°C) est considéré : GNR utilisé comme carburant				
Flux thermique	20 kW/m ²	16 kW/m ²	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	
Face Nord (15 m)	-	2,5 m	4,0 m	6,0 m	8,5 m	
Face Est (10 m)	-	2,5 m	3,5 m	5,5 m	7,5 m	
Face Sud (15 m)	-	2,5 m	4,0 m	6,0 m	8,5 m	
Face Ouest (10 m)	-	-	-	-	-	
Hauteur de flamme : 2,5 m						

❖ Illustration des flux thermiques rayonnés

Les rayons thermiques ainsi estimés (3, 5, 8 et 16 kW/m²) sont positionnés sur le plan suivant durant la première phase d'exploitation, phase où toutes les installations de traitement des matériaux sont placées au plus près du périmètre du site. Il est à noter que concernant l'aire étanche, les flux illustrés ci-dessous sont représentés à distance égale de la dalle pour les 3 faces concernées par des flux, par soucis de lisibilité. Il s'agit des distances les plus majorantes, (2,5 m, 4 m, 6 m et 8,5 m). La 4^{ème} face de l'aire étanche étant accolée à un merlon de 3 m de hauteur faisant office d'écran thermique, les flux thermiques ne peuvent sortir des limites de propriété.

Figure 2 : Cartographie des flux thermiques sur la carrière actuelle



❖ Exposition humaine

Pour les installations fixes primaires secondaires et tertiaires positionnées à l'Ouest du site, ainsi que l'aire étanche de réapprovisionnement des engins en carburant, les constats suivants peuvent être faits au regard de la cartographie des flux thermiques ci-dessus :

- les flux thermiques de 3 kW/m², 5 kW/m², 8 kW/m², et 16 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site, grâce à l'écran thermique (merlon).
- le risque de propagation (effet domino / flux de 8 kW/m²) ne concerne pas les espaces végétalisés internes (éléments arborés) et externes (parcelles agricoles/boisées). Seuls des pistes et un talus de protection sont présents dans la zone.

Au regard de l'éloignement entre les aires végétalisées, la propagation d'un éventuel incendie en dehors des limites du site n'est pas envisageable.

❖ Conclusion sur la gravité de l'évènement « incendie » :

L'étude de ce scénario d'incendie permet de considérer l'absence de zone d'effets létaux ou irréversibles hors de l'établissement, c'est-à-dire susceptibles de toucher des personnes tierces (autres que le personnel d'exploitation).

➤ RISQUE DE PROJECTION DE ROCHES LORS D'UN TIR DE MINES

▪ Valeurs de référence pour les projections de roches

L'arrêté du 29 septembre 2005 modifié ne fixe pas de seuils de référence spécifiques pour permettre d'évaluer la gravité d'un évènement accidentel tel que des projections de roches découlant d'opérations de minage en carrière (évènement 1.7 identifié dans l'APR).

Il apparaît donc difficile dans le cas présent de pouvoir définir et distinguer des zones à effets létaux de celles à effets irréversibles.

L'intensité d'un tel évènement peut néanmoins être appréciée en déterminant si les zones potentielles de retombées de projections de roches sont comprises dans le site (intensité = 1) ou non (intensité > 1).

▪ Modèle de calcul pour les projections de roches

L'évènement redouté concerne des projections accidentelles de roches consécutives à un tir de mines mal maîtrisé (anomalie de tir). On rappellera que ces tirs sont destinés à ébranler le massif rocheux, préalablement au traitement des matériaux.

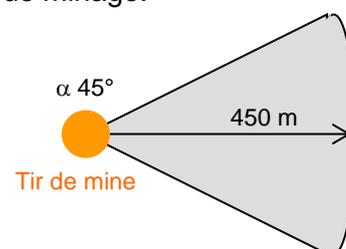
Les tirs de mines engendrent des projections de roches, censées se limiter à la zone en cours d'exploitation (soit au pied du front abattu) en fonctionnement normal.

Toutefois, en cas d'anomalie de tir, la zone de retombée de projections (accidentelles) peut varier fortement selon les circonstances du tir. Cette zone peut être déterminée en considérant les éléments suivants :

- l'analyse d'incidents similaires recensés dans la base ARIA du BARPI (cf. chapitre IV.1.3) permet d'estimer que la distance (par rapport au point de minage) atteinte par d'éventuelles projections accidentelles en cas d'anomalie de tir n'excède pas 400 m. Cependant, suite à l'accident de tir de mine survenu en 2019 sur la carrière de Lescondan, l'arrêté complémentaire du 12 mars 2019 relatif aux tirs de mine sur la carrière de Lescondan fixe à 450 m la distance à laquelle les champs alentours doivent être inspectés, et donc à laquelle les projections de roches peuvent éventuellement parvenir.
- les projections résultant d'un tir de mines sont orientées dans une direction généralement perpendiculaire au front abattu, et en direction de la fosse d'extraction (en pied de front). Ainsi, la zone susceptible de faire l'objet de retombées peut être considérée comme étant un cône de projection présentant un angle de 45° environ depuis le point de minage.

Sur la base du rayon de projection ($r = 450\text{m}$) et de l'angle du cône de projection ($\alpha = 45^\circ$) considérés, la zone d'exposition potentielle aux retombées de roches consécutives à un tir de mines peut ainsi être définie de la sorte :

Surface exposée = $(\alpha/360) \times \pi \times r^2 = (45/360) \times \pi \times 450^2 = 79\,482\text{ m}^2$



▪ Détermination de la gravité des projections de roches

Dans le cadre de la poursuite de l'exploitation de la carrière de Lescondan, le nouveau phasage d'exploitation prévisionnel prévoit l'élargissement de la fosse sur 80 à 280 m vers l'Est.

Actuellement, la fosse d'extraction mesure environ 350 m de long (direction Est-Ouest) pour environ 300 m de large (Nord-Sud). Les distances des fronts vis-à-vis des limites de propriété étant inférieures à 450 m, d'éventuelles projections accidentelles de roches produites lors des tirs de mines qui seront

réalisés pour l'abattage du massif granitique seront donc potentiellement susceptibles d'atteindre l'extérieur du site.

Ainsi, il convient d'estimer l'exposition humaine à des projections accidentelles de roches en cas d'anomalie de tir pour pouvoir déterminer la gravité de l'événement dangereux.

Cette estimation fait l'objet des paragraphes suivants.

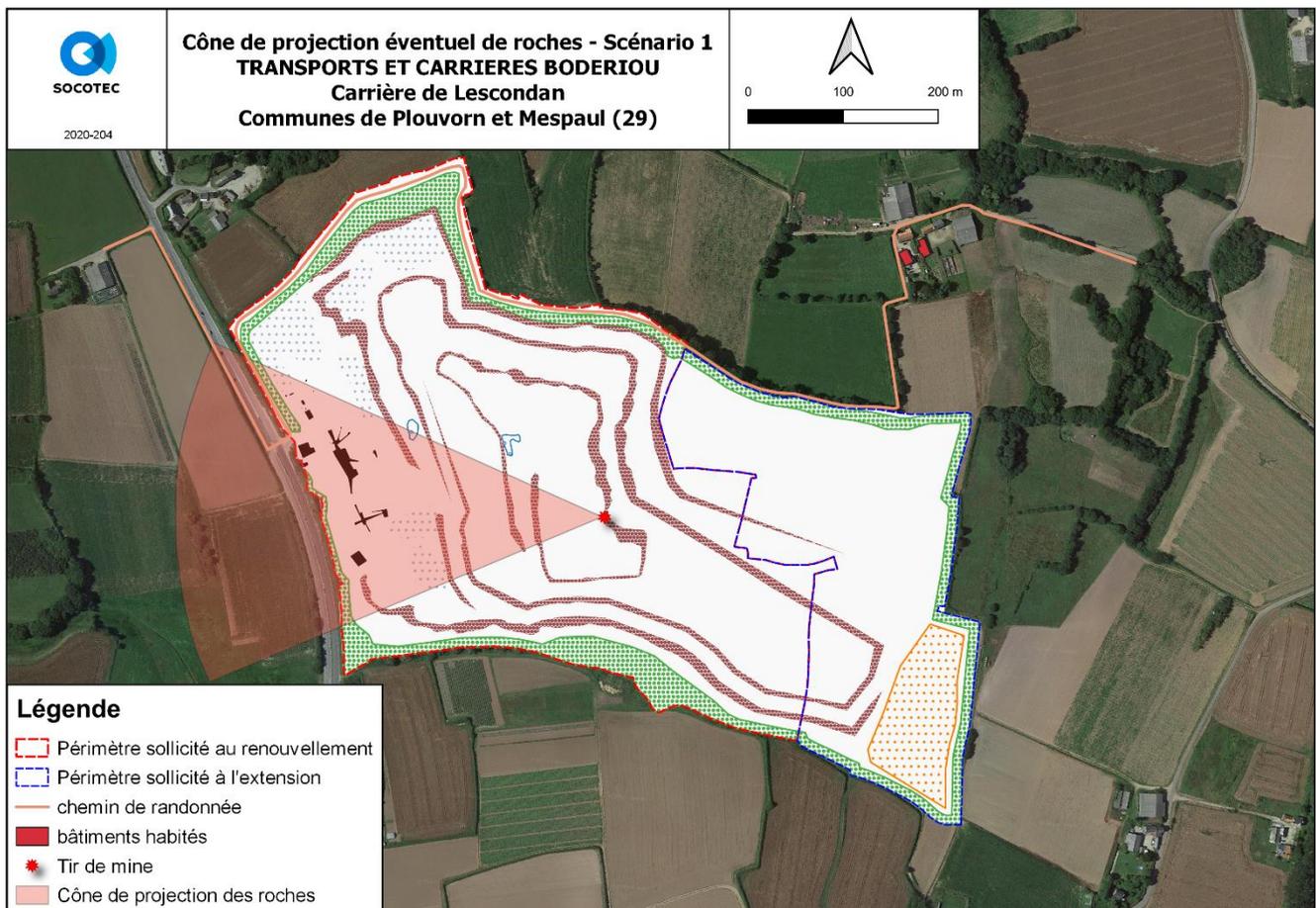
❖ Exposition humaine - illustration des zones de retombées

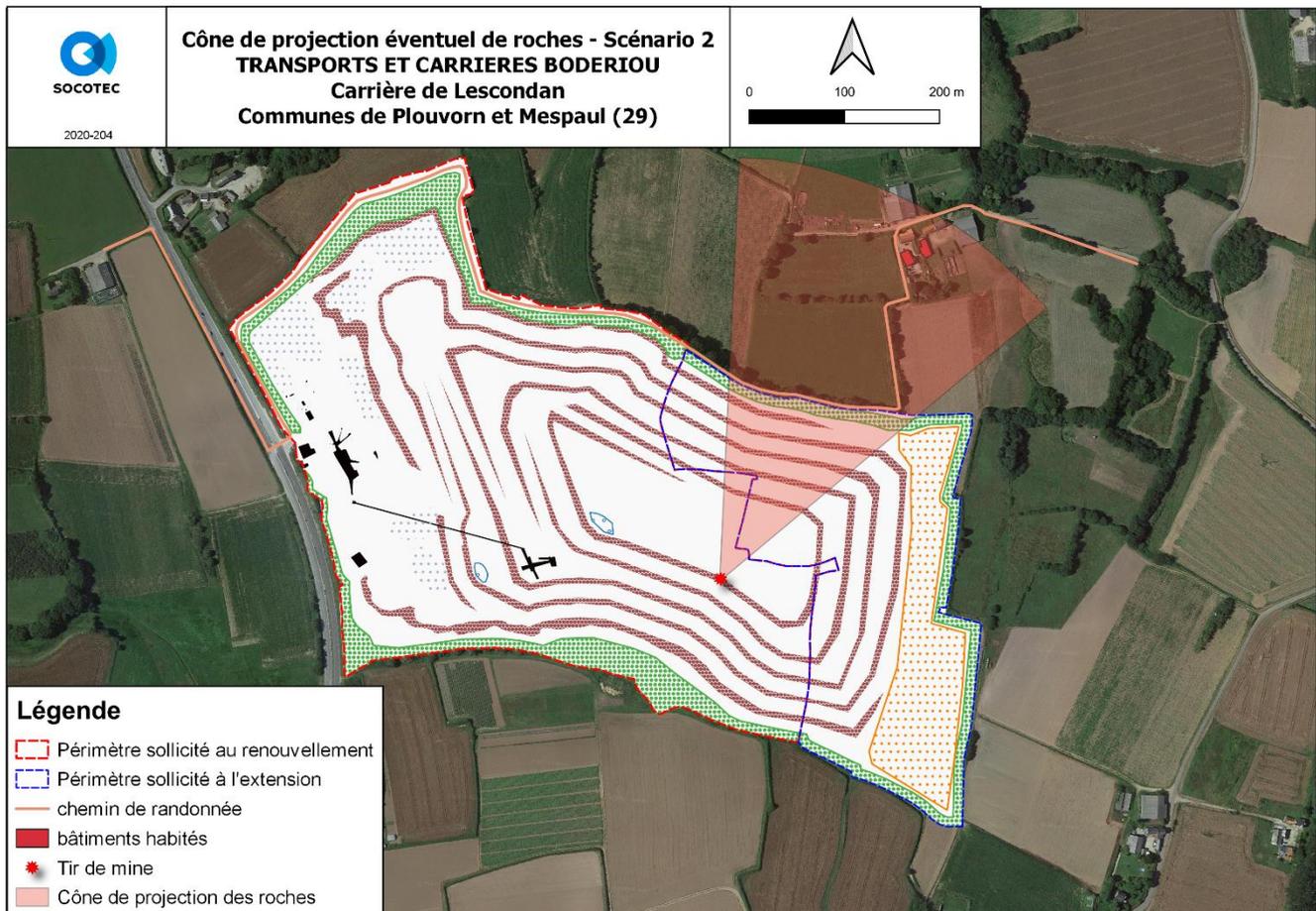
La RD 69, ainsi que le lieu-dit « Kerannou » et le chemin de randonnée situé au Nord de la carrière sont localisés dans un rayon de 450 m de l'emprise définitive de la fosse d'extraction. Les cônes de projection les plus défavorables, qui correspondent aux scénarios à gravité maximale, englobent nécessairement ces zones sensibles.

La phase 1 (période 0-5 ans) a été employée pour positionner le 1^{er} cône de projection accidentelle des retombées, qui peuvent se produire sur la RD 69 et sur le chemin de randonnée lors des phases qui suivront, depuis les tirs effectués sur le front à l'Est.

La phase 6 (période 25-30 ans) a été employée pour positionner le deuxième cône de projection car c'est durant cette phase que les éventuelles projections seront les plus susceptibles d'atteindre des habitations ainsi que le chemin de randonnée.

Figure 3 : Scénarios 1 et 2 d'exposition - projections accidentelles





Le nombre de personnes potentiellement exposées est déterminé selon la méthodologie de la fiche technique N°1 « Eléments pour la détermination de la gravité des accidentés » de la circulaire du 10 mai 2010, rappelés ci-dessous :

- pour l'habitat : 2,5 personnes par habitation,
- pour les voies de circulation : 0,4 personne / km / 100 véhicules-jour,
- pour les terrains non bâtis (champs, forêt, prairie) : 1 personne / 100 ha.
- pour les chemins de randonnée : 2 personnes / km / 100 promeneurs-jour.

Dans le cas présent, le nombre de personnes exposées est estimé ainsi :

➤ Scénario 1 :

Pour le chemin de randonnée : $0,25 (2 \text{ personnes} * 0,25 * 0,5 (50 \text{ promeneurs-jours}))$

Pour la RD 69 : $7,1 (0,4 * 0,32 * 55,62 (5562 \text{ véhicules-jours}))$

Pour les terrains non bâtis (agricoles) : 0 personne

Soit au total **7,35 personnes** potentiellement exposée aux projections.

➤ Scénario 2 :

- pour l'habitat : 5 personnes (2 habitations * 2,5),

- pour le chemin de randonnée : $0,43 (2 \text{ personnes} * 0,43 \text{ km} * 0,5 (50 \text{ promeneurs/jours}))$

- pour les terrains non bâtis (terrains agricoles) : 0 personne (surface du cône de moins de 2 ha).

- Pour le chemin de Kerannou : $0,03 \text{ personnes} (0,4 * 0,14 * 0,5 (50 \text{ véhicules/jour}))$

Soit au total **5,46 personnes** potentiellement exposée aux projections.

Il convient toutefois de nuancer ce mode d'exposition en considérant le caractère majorant de la méthodologie employée :

- d'éventuelles projections ne toucheraient que des zones restreintes du cône de projection potentiel défini, d'où un nombre de personnes susceptibles d'être impactées à l'évidence plus limité (hypothèses considérées majorantes),
- la surveillance des abords de l'exploitation assurée lors des tirs de mines, destinée à limiter dans la mesure du possible la présence de personnes sur les zones susceptibles d'être concernées par des projections (par principe de précaution) réduit le nombre de personnes potentiellement exposées.

A ce titre, et en l'absence de victimes avérées dans les évènements de projections de roches recensés dans la base ARIA du BARPI, sont considérés pour la détermination de la gravité de l'évènement les Seuils d'Effets Irréversibles (SEI).

❖ **Conclusion sur la gravité de l'évènement « projections de roches »**

L'étude des scénarii d'exposition à d'éventuelles projections de roches permet de considérer que les personnes exposées seraient comprises entre 1 et 10 personnes, classant le risque en « sérieux ».

IV.2.4. SYNTHESE ET ESTIMATION DE LA CRITICITE INITIALE

Le tableau suivant synthétise les différents phénomènes dangereux retenus avec la cotation initiale effectuée en termes de probabilité ainsi que la gravité estimée à partir des modélisations effectuées.

Tableau 16 : Synthèse des phénomènes dangereux retenus au niveau de l'APR (gravité / probabilité)

Référence du phénomène dangereux redouté	Type de danger	Identification du risque	Intensité	Niveau de gravité	Probabilité initiale
1.7	Projections de roches	Projection susceptibles de sortir du site selon la géométrie de la fosse d'extraction	SEI sortants	sérieux	Probable
2.4 et 3.5	Incendie	Flux thermiques rayonnés pouvant potentiellement sortir du site en cas d'effets dominos	SEI non sortants	-	Probable

Les phénomènes 2.4 et 3.5 – Incendie ne constituent pas un phénomène dangereux dans le cadre de l'exploitation de la carrière de Lescondan, les flux thermiques rayonnés restant confinés à l'intérieur de l'exploitation.

En ce sens, seul le phénomène dangereux 1.7 – Projections de roches est positionné dans la grille de criticité initiale suivante :

Tableau 17 : Matrice de criticité initiale des phénomènes dangereux retenus

Gravité \ Probabilité	Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux				Phénomène 1.7	
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.

Il apparaît au regard de cette matrice de criticité initiale que le phénomène de projections accidentelles de roches (en cas d'anomalie de tir) retenu dans l'APR nécessite une étude détaillée de réduction des risques (EDRR), en termes de probabilité d'occurrence avec prise en compte des mesures de maîtrise des risques et démarche de réduction du risque à la source le cas échéant.

IV.3. ETUDE DETAILLEE DE REDUCTION DES RISQUES (EDRR)

Pour rappel, l'Etude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) est destinée à étudier de façon plus précise les scénarios menant aux phénomènes dangereux identifiés à l'issue de l'APR et à permettre d'en évaluer la probabilité en relation avec les mesures de maîtrise des risques existantes et au final la criticité. Le cas échéant, des mesures de réduction des risques supplémentaires seront recherchées.

IV.3.1. IDENTIFICATION DES SCENARII RETENUS ET DES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES ASSOCIEES

Pour chacun des phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'APR, l'ensemble des événements initiateurs potentiels pouvant y mener sont recherchés. Les mesures de maîtrise des risques en place sur le site permettant de réduire la probabilité d'occurrence de ces phénomènes potentiels sont également précisées.

Le tableau suivant synthétise cette démarche :

Tableau 18 : Synthèse de l'identification des événements initiateurs et des mesures de maîtrise des risques

Référence du phénomène dangereux redouté	Identification du risque	Evènements initiateurs (dérive potentielle)	Mesures de maîtrise des risques (MMR)
1.7	Projection de roche vers le lieu-dit « Kerannou », le chemin de randonnée, et la RD 69 en cas d'anomalie de tir	Plan de tir inadapté aux conditions réelles rencontrées	Adaptation du plan de tir aux conditions réelles rencontrées : - Identification des irrégularités du front miné - Contrôle de l'inclinaison des trous de foration - Identification des zones de faiblesses du massif miné
		Plan de charge inadapté ou défectueux	Plan de charge défini puis mis en œuvre par un mineur habilité : - Contrôle de la charge d'explosif - Contrôle du bourrage des trous - Amorçage séquentiel

Ces événements initiateurs et les mesures de maîtrise des risques seront repris dans les logigrammes permettant de déterminer la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux potentiels.

IV.3.2. ETUDE DE LA CINETIQUE

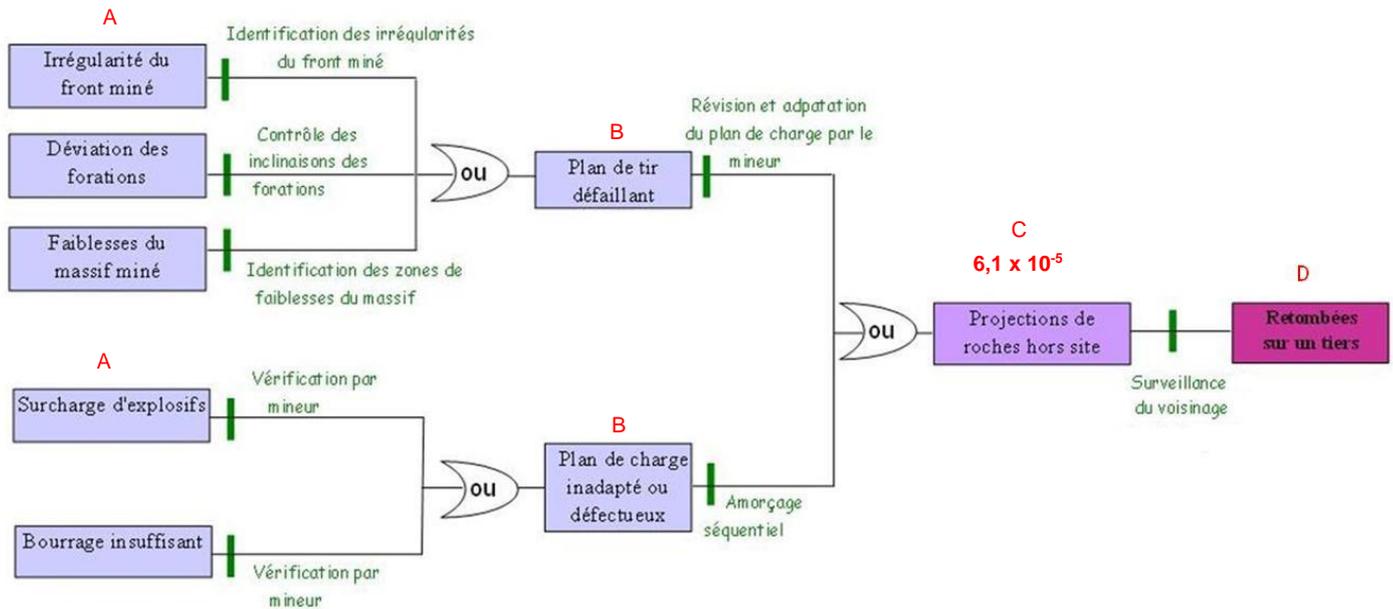
Le cinétique de l'évènement « projections de roches » est de l'ordre de quelques secondes après le tir de mines initiateur, ce dernier étant quant-à-lui considéré instantané.

IV.3.3. ESTIMATION DE LA PROBABILITE

La probabilité d'apparition d'un phénomène dangereux est déterminée en fonction du nombre et de la fiabilité des barrières de sécurité mises en œuvre pour prévenir le risque. On rappellera que la probabilité de chaque événement initiateur est en règle générale considérée par défaut comme étant la plus élevée (probabilité de classe A) et que les barrières de sécurité permettent ensuite d'abaisser cette probabilité d'apparition d'un événement redouté, en tenant compte de son niveau de confiance.

Les barrières de sécurité (mesures de maîtrise des risques au titre de l'article 4 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) en place sur la carrière de Lescondan identifiées précédemment sont présentées dans le logigramme suivant :

Figure 4 : Logigramme de l'évènement « projections accidentelles de roches »



Il n'existe pas à notre connaissance de valeurs disponibles dans la littérature pour la cotation des niveaux de confiance des barrières et évènements initiateurs liés à la mise en œuvre des tirs de mines en carrière.

A ce titre, la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux « retombée sur un tiers » a été déduite de la fréquence d'occurrence de l'évènement redouté central (ERC) « projections de roches hors site ».

Pour estimer cette fréquence d'occurrence, ont été considérées :

- les données du BARPI relatives aux exploitations de carrières : 3 projections de roches hors site ont eu lieu en France entre janvier 2012 et décembre 2022 (soit sur une période de 11 ans), ce qui correspond en moyenne à 0,55 évènement/an,
- le nombre de tirs de mines réalisés annuellement en carrière de roches massives en France, estimé à environ 16 400 tirs/an à partir des données :
 - de la fiche « *L'industrie française des granulats en 2014* » de l'UNICEM qui fixe la production annuelle de granulats de roches massives (en 2014) à environ 205 Mt,
 - du tonnage moyen abattu par tir sur la carrière de Lescondan de 12 500 tonnes/tir. (production maximale actuelle de 250 000 t/an pour une moyenne de 20 tirs par an)

Par retour d'expérience, il est considéré que le recensement dans la base ARIA du BARBI des incidents de tirs avec projection de roches hors site n'est pas exhaustif. Afin de prendre en compte une situation plus représentative, nous considérons que 10 accidents de ce type ont eu lieu en France sur la période 2012-2022, soit en moyenne 1 évènement/an.

Ainsi, il a été calculé une fréquence d'occurrence annuelle de projections accidentelles de roches hors site en France à $1 / 16\ 400 = 6,1 \times 10^{-5}$ (probabilité D) par tir.

A notre connaissance, aucun de ces évènements « projections de roches hors site » n'a entraîné d'atteinte à un tiers, bien que des habitations / axes de circulation aient pu être affectés.

IV.3.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE DETAILLEE ET CRITICITE FINALE

Le tableau suivant synthétise les différents phénomènes dangereux retenus avec l'ensemble des éléments de caractérisation (probabilité, gravité, cinétique).

Tableau 19 : Synthèse de la caractérisation des phénomènes dangereux redoutés

Référence du phénomène dangereux redouté	Type de danger	Identification du risque	Niveau de gravité	Cibles impactées	Probabilité	Cinétique
1.7	Projection de roche	Projections susceptibles de sortir du site selon la géométrie de la fosse d'extraction	important	1 habitation, 1 route départementale et 1 chemin de randonnée	D	Très rapide

La criticité des différents scénarios étudiés peut ainsi être déterminée en positionnant les phénomènes dangereux potentiels retenus pour l'EDRR dans la matrice ci-dessous :

Tableau 20 : Synthèse de la criticité des phénomènes dangereux potentiels

Gravité sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Non partiel (établissements nouveaux) MMR rang 2 (pour site existant)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux		Evénement 1.7 Projection de roche	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1
Modéré					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

Il ressort de l'analyse de la matrice que l'évènement « 1.7- Projections de roches » est classifié en risque moindre n'impliquant pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

IV.3.5. MESURE DE MAITRISE DES RISQUES

Aucune mesure de maîtrise de risques complémentaire n'est nécessaire en raison d'un risque de projection accidentelle de roches jugé acceptable initialement.

Cependant, suite à un incident de tirs de mines (projection de roche à l'extérieur du site) survenu en 2019 et afin de réduire au maximum les risques, la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU fera tout de même appliquer les mesures complémentaires suivantes :

- Interruption de la circulation sur la RD 69 lors des tirs de mine pouvant atteindre la route, conformément à l'arrêté préfectoral complémentaire du 12 mars 2019. L'Agence Technique Départementale de Morlaix s'occupe de bloquer la route pendant le tir. Elle est prévenue en amont par le chef de carrière, 3 jours avant.
- Blocage de l'accès au chemin de randonnée par des membres du personnel durant les tirs de mine pouvant l'atteindre,
- Plans d'implantation des tirs de la partie Sud-Est de la carrière effectués par EPC France à l'aide d'un drone.

IV.4. CONCLUSION GENERALE 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 Lescondan par la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU a eu pour objectif dans un premier temps d'**identifier les dangers présents sur le site** :

- dangers liés aux procédés (abattage à l'explosif puis traitement par concassage-criblage-lavage de roches massives).
- dangers liés aux produits employés sur le site (carburants, explosifs...)

Cette identification a permis par la suite de réaliser une **Analyse Préliminaire des Risques (APR)** qui a pris en compte les éléments préventifs simples de maîtrise des risques qui sont et seront mis en œuvre sur la carrière de Lescondan.

Les événements dangereux pour lesquels des effets potentiels vis-à-vis des tiers (c'est-à-dire hors périmètre d'exploitation) étaient susceptibles de se produire ont fait l'objet d'une estimation détaillée de leur intensité / gravité. Ces événements concernent :

- le risque incendie au niveau des installations de traitement des matériaux et de l'aire de réapprovisionnement des engins en carburant, pour lequel les conséquences d'éventuels effets dominos nécessitaient d'être précisées,
- le risque de projection accidentelle de roches en cas d'anomalie de tir, pour lequel les conséquences d'éventuelles projections hors site nécessitaient également d'être renseignées.

Concernant le risque incendie, l'APR a permis de déterminer l'absence de risque sur l'environnement naturel et humain périphérique (effets thermiques intégralement inclus au sein des limites du site).

Concernant le risque de projections de roches, l'APR ayant montré l'atteinte possible de tiers en dehors des limites du site, l'Etude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) réalisée a permis de conclure à un risque acceptable ne nécessitant pas de Mesures de Maitrise du Risque complémentaires. Les accès à la RD 69 et au chemin de randonnée à proximité seront tout de même interrompus lors des tirs de mine susceptibles de les atteindre.

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 différents matériels 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.

Ces mesures concernent le fonctionnement des installations de traitement des matériaux mais également la présence de matériels susceptibles de limiter l'ampleur et la progression d'un sinistre.

V.1.1. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

La prévention contre les risques liés aux structures bâties repose sur le choix de matériaux appropriés et la qualité des travaux de génie civil, lors de la construction des structures d'exploitation. Par ailleurs, une surveillance et une maintenance régulière des structures sont opérées.

V.1.2. PREVENTION CONTRE LES INCENDIES

La prévention contre les incendies repose sur une bonne conception des installations considérées à risques, ainsi que sur la mise en œuvre de règles simples de sécurité :

- la conception générale des matériels est réalisée de manière à, dans la mesure du possible, assurer une séparation effective des risques identifiés (installations électriques, matériaux combustibles...),
- différents dispositifs de sécurité permettent également d'éviter les sources d'ignition susceptibles d'engendrer un départ de feu (détecteurs de surintensité, disjoncteurs, arrêts d'urgence...),
- une signalétique de danger est mise en place de manière lisible à hauteur des principales zones à risques (aire étanche amovible pour le remplissage en bord-à-bord des engins...),
- les travaux de réparation ou de maintenance par points chauds (soudures...) réalisés sur l'exploitation font systématiquement l'objet d'un permis de feu.

Le permis de feu est accompagné de consignes fixant notamment les mesures de précaution à prendre et les moyens de lutte contre les incendies devant être mis à disposition :

AVANT LES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none">↻ Vérification du bon état du matériel employé (poste de soudure...).↻ Éloignement ou protection par des matériaux ignifugés de tous les matériaux ou produits inflammables et combustibles situés à moins de 10 m du lieu de travail.↻ Nettoyage et au besoin humidification du sol.↻ Repérage de tous les risques particuliers d'incendies ou de propagation à proximité du lieu de travail.↻ Prévision à proximité d'un moyen de lutte contre l'incendie (au minimum 1 extincteur).
PENDANT LES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none">↻ Surveillance des projections incandescentes éventuelles et de leurs points de chutes.↻ Pose des éléments montés en température sur supports adaptés.
APRES LES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none">↻ Inspection du lieu de travail et des abords.↻ Contrôle de sécurité du lieu de travail plusieurs minutes après la fin d'intervention.

Des consignes de sécurité sont données au personnel d'exploitation (par voie orale et voie d'affichage) sur les actes de malveillance susceptibles de déclencher un départ d'incendie.

Des signalétiques appropriées sont mises en place au niveau de chaque zone d'exploitation susceptible de présenter un risque :



V.1.3. PREVENTION CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

La prévention contre les risques de pollutions accidentelles a déjà été abordée dans l'étude d'impact du présent dossier de 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, le ravitaillement des engins en carburant se fait sur une dalle étanche de 150 m² reliée à un séparateur à hydrocarbures.

Des kits de première intervention composés de matériaux absorbants sont présents sur le site (engins, locaux et installations) pour palier à d'éventuelles salissures du sol par des produits polluants (rupture de flexible d'un engin par exemple).

V.1.4. EMPLOI DE SUBSTANCES DANGEREUSES (EXPLOSIFS)

L'acheminement des explosifs nécessaires aux opérations de minage sur la carrière de Lescondan est et continuera d'être assuré par une entreprise extérieure, qui dispose des agréments requis.

Les opérations de minage (préparation des tirs) sont et seront quant à elles réalisées par le personnel habilité de la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU. Les personnes amenées à manipuler et mettre en œuvre les explosifs disposent des habilitations requises (certificats de préposés aux tirs notamment, recyclage annuel) et bénéficient d'une forte expérience pour ce type d'opération.

La réception de ces explosifs s'effectue et s'effectuera pour une utilisation dès réception (sans stockage d'explosifs sur le site) pour laquelle la société TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU dispose d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'utilisation d'explosifs dès réception, régulièrement renouvelé.

Lors de la préparation des tirs de mines et de l'utilisation des explosifs, toutes les mesures sont et seront prises pour assurer, tant pour le personnel de la carrière que pour le voisinage, une parfaite sécurité. Sans rappeler précisément toutes les procédures de mise en œuvre des explosifs, les précautions prises portent notamment sur :

- la nature des explosifs utilisés et les précautions de manipulation,
- la réalisation des trous de mines,
- la préparation des chargements (évacuation du reste du personnel),
- la réalisation des charges d'amorces,
- la composition des charges et le chargement des trous (plans de tir),
- les précautions avant le tir (évacuation, bouclage et surveillance du site et des abords notamment condamnation du chemin de petite randonnée des Moulins),
- la réalisation du tir (mise à feu),
- les précautions après le tir (reconnaissance du tir par le boutefeux),
- la levée du périmètre de sécurité et la purge des fronts si nécessaire (sous la responsabilité et selon les consignes du chef de carrière).

Par ailleurs, lors des tirs de mines, des dispositions sont et seront prises pour la mise à l'abri du personnel et du matériel présent sur site (mise en sécurité de la zone de minage), l'alerte sonore, le bouclage des accès et la surveillance des abords de l'exploitation (personnel d'exploitation positionné en périphérie du site, selon la situation du lieu de minage).

V.1.5. PREVENTION CONTRE LES EBOULEMENTS, EFFONDREMENTS, CHUTES

Concernant le danger associé aux installations présentes (ainsi qu'aux aires proches), 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 TRANSPORTS ET CARRIERES BODERIOU (visiteurs, organismes de contrôles, de maintenance...).

La prévention contre ce type d'incident repose avant tout sur la qualité des travaux de génie civil ou de montage de la structure, mais également sur sa surveillance et son entretien périodique. La prévention des chutes depuis cette structure est quant à elle assurée par la mise en place au niveau des zones de travail en hauteur de passerelles et de garde-corps sécurisés.

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 : clôture, merlon périphérique, panneaux interdisant l'accès au site.

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 des zones d'extraction, la prévention contre ce type de danger passe également par :

- une purge régulière des fronts d'extractions, pour garantir leur stabilité,
- l'interdiction de sous-caver les fronts d'extraction,
- la mise en place de talus / blocs le long des pistes et rampes d'accès aux fronts d'extraction.

V.1.6. 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 II.9. relatif aux 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 (20 km/h),
- des aires de circulation et de manœuvre suffisamment larges,
- une bonne visibilité sur le site,
- une matérialisation des voies de circulation.

V.1.7. 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 les rubriques sollicitées dans la présente demande (rubriques 2510-1 et 2720) ne rentrent pas dans le champ d'application de l'Arrêté susvisé.

V.1.8. ACTES DE MALVEILLANCE

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

- bouclage du site par une clôture périphérique associée à un merlon végétalisé,
- 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.1.9. CONTROLES

La carrière de Lescondan 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 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.

En cas de sinistre, la procédure d'intervention suivante serait 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.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) est présente sur la carrière de Lescondan.

Au moins un membre du personnel est formé ou sensibilisé pour organiser les secours sur les lieux de travail (sauveteurs-secouristes du travail) et suit régulièrement des sessions de mises à niveau.

➤ MOYENS DE COMMUNICATION

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

➤ MATERIEL DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES

Les installations du site sont équipées d'un parc d'extincteurs conformes aux normes en vigueur et régulièrement contrôlés. Les agents extincteurs utilisés sont les suivants :

- **poudres ABC** : elles agissent par étouffement et/ou par inhibition, ce qui les rend plus efficaces dans les milieux clos. Les poudres ABC permettent d'agir sur des feux de matériaux solides, des feux de liquides ou solides liquéfiables, ainsi sur des feux de gaz.
- **CO₂** : le dioxyde de carbone favorise l'extinction en diminuant la teneur en oxygène de l'atmosphère. Il agit par étouffement mais également par refroidissement.

De plus, les bassins de décantation des eaux pluviales ainsi qu'une cuve de rétention d'eau d'une capacité de 40 m³ présents sur le site constituent des réserves d'eau utilisables pour l'extinction d'un éventuel incendie se produisant sur le site.

V.2.2. 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.

Les CIS (Centre d'Intervention et de Secours) les plus proches sont localisés à Landivisiau au Sud et à Saint-Pol-de-Léon, au Nord, à environ 12 km chacun de la carrière de Lescondan. Les secours pourront donc intervenir sur le site dans un délai de 15 minutes.

Conformément à l'Arrêté Ministériel du 26 novembre 2012, une bâche de 120 m³ sera disponible sur site pour l'extinction d'un éventuel incendie.

V.2.3. MOYENS DE SUIVI

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 de la clôture et des panneaux signalant le danger.

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