

PIECE 3

ETUDE DE DANGERS

SOMMAIRE

3.	ETUDE DES DANGERS.....	1
3.1.	PREAMBULE	1
3.2.	L'IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES EVENEMENTS INDESIRABLES	2
3.2.1.	<i>Classification des accidents par nature</i>	2
3.2.1.1.	Source de dangers d'origine mécanique	2
3.2.1.2.	Sources de dangers d'origine chimique	3
3.2.1.3.	Sources de dangers d'origine électrique	3
3.2.1.4.	Sources de dangers d'incendie	3
3.2.1.5.	Sources de dangers d'explosion.....	3
3.2.1.6.	Sources de dangers de rayonnement	4
3.2.1.7.	Sources de dangers biologiques.....	5
3.2.1.8.	Sources diverses de dangers.....	5
3.2.1.9.	Sources de pollution des eaux.....	5
3.2.1.10.	Sources de projections.....	5
3.2.1.11.	Sources d'instabilité	5
3.2.2.	<i>Classification des accidents par leur cause immédiate</i>	5
3.2.2.1.	Réactivité des produits.....	5
3.2.2.2.	Accidents naturels	6
3.2.2.2.1.	Sismicité.....	6
3.2.2.2.2.	Glissement naturel	6
3.2.2.2.3.	Inondation.....	6
3.2.2.2.4.	Orage.....	6
3.2.2.2.5.	Gel	7
3.2.2.3.	Accidents liés aux procédés.....	7
3.2.2.4.	Sources d'accidents extérieures aux procédés.....	7
3.2.2.4.1.	Chute d'avion.....	7
3.2.2.4.2.	Foudre.....	7
3.2.2.4.3.	Electricité statique et courant vagabond	7
3.2.2.4.4.	Outillage pour travaux	7
3.2.2.4.5.	Installations électriques	8
3.2.2.4.6.	Installations de proximité dangereuse	8
3.2.2.4.7.	Circulation des véhicules	8
3.2.2.4.8.	Chargement et déchargement.....	8
3.2.2.5.	Environnement extérieur.....	8
3.2.3.	<i>Analyse des risques au regard des exigences de la loi du 31.07.2003 relative à la prévention des risques technologiques</i>	8
3.2.3.1.	Présentation	8
3.2.3.2.	Accidentologie répertoriée par le BARPI.....	9
3.2.3.3.	Prise en compte de l'accidentologie dans la conception du projet.....	10
3.2.3.4.	Conclusion	11
3.3.	LES CONSEQUENCES POUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PREVENTIVES.....	12
3.3.1.	<i>Préambule et scénario</i>	12
3.3.2.	<i>Le risque d'explosion chimique</i>	12
3.3.2.1.	Méthode utilisée.....	12
3.3.2.2.	Distances de sécurité	14
3.3.3.	<i>Le risque d'explosion pneumatique</i>	15
3.3.4.	<i>Les risques de contamination accidentelle du sol</i>	17
3.3.5.	<i>Le risque d'incendie d'hydrocarbures induit par un épandage ou un engin de chantier</i>	21
3.3.6.	<i>Le risque de relâchement de la roue d'entraînement du concasseur mobile</i>	23
3.3.7.	<i>Evaluation et prise en compte de la probabilité d'occurrence, la gravité des conséquences et la cinétique</i>	24
3.3.8.	<i>Synthèse</i>	25

3.4.	LES MESURES DE PREVENTION.....	28
3.4.1.	<i>L'organisation de la prévention.....</i>	28
3.4.1.1.	Les activités spécifiques et les travaux dangereux.....	28
3.4.1.2.	Conduite et entretien des installations.....	29
3.4.1.3.	Interdiction de feux nus et de fumer.....	29
3.4.1.4.	Vêtements de travail.....	29
3.4.1.5.	Etiquetage.....	29
3.4.1.6.	Entreprise extérieure.....	29
3.4.2.	<i>La prévention matérielle de l'incendie.....</i>	29
3.4.2.1.	Extincteurs.....	29
3.4.3.	<i>La tenue des plans.....</i>	30
3.4.4.	<i>L'organisation de la lutte contre les accidents.....</i>	30
3.4.4.1.	Les consignes générales.....	30
3.4.4.2.	Les consignes particulières.....	31
3.4.4.3.	Les consignes affichées.....	31
3.4.4.4.	Manuel de sécurité.....	31
3.4.4.5.	Visite et entretien du matériel (à charge du sous-traitant).....	31
3.4.4.6.	Note relative aux systèmes de sécurité sur les engins à pneus.....	32
3.5.	RESUME NON TECHNIQUE.....	32

3. ETUDE DES DANGERS

3.1. PREAMBULE

L'étude de dangers d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), est un examen des risques et dangers liés au fonctionnement de l'installation.

Elle expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en identifiant les accidents susceptibles d'intervenir, que leur(s) cause(s) soit(ent) d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences pour l'environnement. Par ailleurs, elle définit les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

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

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

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

Dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à **l'article L. 515-8 du Code de l'Environnement**, le pétitionnaire doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention.

Il convient de rappeler que les équipements utilisés pour la valorisation du filon de marbre restent très limités :

- . chargeuse sur pneus ;
- . compresseur fixe ;
- . camion multigrue ;
- . perforatrices à compression ;
- . fil diamanté ;
- . marteau fond de trou.
- . groupe électrogène de 250 KVA ;
- . groupe électrique de 180 KVA ;
- . grue d'une capacité de levage de 20 tonnes ;
- . pelle mécanique de 30 tonnes ;
- . haveuse ;
- . 2 machines de cadrages des blocs de marque MICHELETTI.

De manière ponctuelle, afin de répondre exclusivement aux besoins de chantiers locaux et d'éviter des coûts de transport, ainsi que des nuisances supplémentaires, les **matériaux de découverte** pourront faire l'objet, pour partie, d'un pré-traitement qui sera réalisé in-situ grâce à **un groupe mobile de concassage criblage**.

Ce groupe mobile interviendra en fonction des besoins dans le cadre de campagnes de courte durée.

Selon les opportunités commerciales, **une à trois campagnes de traitement** pourront être réalisées chaque année.

La présente étude de dangers a été élaborée en fonction de divers textes législatifs et réglementaires applicables, et notamment :

- * Les **articles L.511-1, L.511-2 et L.512-1 du Code de l'Environnement** ;
- * **L'article D.181-15-2 du Code de l'Environnement** ;
- * Les **articles L.512-7 à L.515-1 du Code de l'Environnement** ;
- * Les **articles L.515-8 à L.515-20 du Code de l'Environnement** ;

✘

- ✘ **Le document de juin 2003** du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEEM) concernant les principes généraux pour l'élaboration et la lecture des études de dangers ;
- ✘ **La circulaire du 2 octobre 2003** relative aux mesures d'application immédiate introduite par la loi n°2003-699 du 31 juillet 2003 en matière de prévention des risques technologiques des installations ;
- ✘ **L'arrêté du 29/09/2005** 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 soumises à autorisation ;
- ✘ **Les méthodes utilisées** (les cahiers de sécurité de l'Union des Industries Chimiques (UIC), l'analyse des méthodes de défaillance et leurs effets (AMDE), les règles APSAD pour la prévention incendie ;
- ✘ **La circulaire du 10 mai 2010** récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et au Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

3.2. L'IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES EVENEMENTS INDESIRABLES

3.2.1. Classification des accidents par nature

3.2.1.1. Source de dangers d'origine mécanique

A) Les récipients sous pression

Les récipients sous pression comprennent essentiellement les réservoirs d'air comprimé et les appareils sous pression.

Sur le site de la carrière de Terralbe, les réservoirs d'air comprimé sont implantés sur les véhicules de transport et engins d'exploitation (système de freinage)

Ces récipients peuvent être à l'origine d'explosions pneumatiques (voir paragraphe 3.2.1.5).

B) Manutention

La manutention n'apporte pas de risque sur l'environnement extérieur, mais un risque pour la sécurité du personnel.

C) Eléments sous contraintes mécaniques

Les éléments sous contraintes mécaniques concerneront les mâchoires du concasseur **de l'installation mobile de traitement** qui pourra être utilisée de manière exceptionnelle sur le site afin de couvrir essentiellement les besoins de chantiers locaux. Les mâchoires du concasseur sont réalisées selon les règles de l'art de manière à limiter les risques vis à vis de la sécurité du personnel.

D) Pièces en mouvement

Les pièces en mouvement concerneront des éléments spécifiques **de l'installation mobile de traitement des matériaux** :

- . les tapis de rejet ;
- . le concasseur

Les risques engendrés sont exclusivement inhérents à la sécurité du personnel.

3.2.1.2. Sources de dangers d'origine chimique

A) Réaction chimique

Les procédés employés ne font pas appel à des réactions chimiques, hormis les tirs de mines traités dans le paragraphe 3.2.1.5.

B) Explosion d'origine chimique

La seule source potentielle d'explosion d'origine chimique sera liée à l'utilisation d'explosifs pour l'abattage des matériaux.

Ces explosifs ne seront pas stockés sur place, mais acheminés in-situ, en fonction des besoins, par une société spécialisée disposant des agréments adéquats. Ils seront utilisés, **à réception**, uniquement lors de la réalisation des tirs de mines avec consignation et reprise du stock excédentaire le jour même du tir.

L'exécution du plan de tirs sera confiée à un opérateur spécialisé.

L'acheminement des explosifs sur le site, le chargement du plan de tir, la pose des détonateurs et l'exécution du tir lui-même seront assurés par un sous-traitant spécialisé, disposant de l'ensemble des compétences et habitations nécessaires, **la société TITANOBEL**.

C) Toxicologie et agressivité

Les caractéristiques des produits employés permettent d'indiquer que ces produits ne seront pas toxiques ou agressifs pour l'environnement.

3.2.1.3. Sources de dangers d'origine électrique

Il n'y aura pas de risques particuliers pour l'environnement en ce qui concerne les dangers électriques proprement dits. En effet, il n'existera pas, sur la carrière, de condensateurs de grande puissance, ni de courant haute fréquence.

3.2.1.4. Sources de dangers d'incendie

Les seules sources potentielles de dangers d'incendie sur la carrière correspondront aux moteurs thermiques des véhicules et engins de chantier.

Les conséquences d'un incendie concerneraient exclusivement le personnel de la carrière :

- . risque de brûlure par rayonnement thermique ou contact direct ;
- . émission de SO₂ et d'hydrocarbures imbrûlés ;
- . pollution chronique liée aux combustibles et aux agents d'extinction.

3.2.1.5. Sources de dangers d'explosion

L'explosion est un phénomène qui produit, ou libère, en un temps très court, des gaz sous pression.

L'explosion comporte des effets mécaniques et la production d'un bruit.

Les explosions sont classées en plusieurs types, selon leur nature :

- les explosions pneumatiques
- les explosions électriques
- les explosions chimiques

Les explosions pneumatiques libèrent un fluide préexistant, enfermé, sous une pression plus ou moins élevée, dans une enceinte dont la paroi cède. Par exemple, l'éclatement d'un réservoir d'air comprimé ou d'une bouteille sous pression est une explosion pneumatique (cf. paragraphe 3.2.3).

Les explosions électriques sont dues à l'échauffement considérable et très rapide d'une matière traversée par un courant électrique intense comme par exemple, la décharge d'un condensateur ou la foudre.

Les explosions chimiques sont le fait d'une réaction chimique rapide dont le corps, appelé explosif, est le siège.

En **définitive** sur le site de la carrière de Terralbe, les explosions potentielles pourront correspondre à :

- des explosions de type pneumatique ;
- des explosions de type chimique.

Les risques d'explosion liés aux tirs de mines seront limités dans le temps, en raison de leur faible fréquence.

Les modalités techniques d'exploitation du gisement seront différentes selon la nature des matériaux :

- **les matériaux de couverture**, qui correspondent à des calcaires plus ou moins marmorisés feront l'objet d'un abattage par tirs de mines ;
- **le marbre** sera exclusivement extrait grâce à des moyens mécaniques, afin de dégager des blocs de grande taille.

L'abattage des matériaux de découverte nécessitera la réalisation, en moyenne, d'un tir de mine d'une charge maximale de 1 500 kg.

Par ailleurs, les explosifs nécessaires aux tirs seront acheminés sur place, en fonction des besoins, **exclusivement lors des opérations d'abattage des matériaux, avec un usage à réception et consignation des quantités résiduelles.**

Dans les deux cas, seul le personnel de la carrière sera potentiellement concerné par le risque, **mais en aucune manière l'environnement extérieur.**

3.2.1.6. Sources de dangers de rayonnement

Il n'existera pas de sources de danger de rayonnement telles que sources ionisantes (α , β , γ , neutrons), rayonnement (ultra- violet, visible et infra- rouge), rayonnements lasers, champs électriques et magnétiques.

3.2.1.7. Sources de dangers biologiques

Il n'existera pas de sources de dangers biologiques dans les procédés employés (bactéries, virus, toxines).

3.2.1.8. Sources diverses de dangers

Les sources diverses de dangers correspondront aux fonctions qui génèreront un risque de nuisances et un risque de dangers au plan de l'hygiène et la sécurité du personnel :

- véhicules de transport
- engins de chantier

3.2.1.9. Sources de pollution des eaux

La pollution des eaux n'est pas considérée comme un danger, mais comme une nuisance.

La seule source de pollution des eaux sera potentiellement liée à l'éventuel accident d'un engin de chantier ayant pour conséquence la rupture de l'enveloppe extérieure du réservoir de carburant.

3.2.1.10. Sources de projections

Les sources de projections potentielles proviendront exclusivement des tirs de mines.

Il est démontré que dans la situation actuelle, les nuisances potentielles liées aux tirs de mines sont bien maîtrisées et que les projections sont rares, de faible intensité et toujours limitées à l'emprise du site.

3.2.1.11. Sources d'instabilité

Les sources d'instabilité concernent essentiellement les mouvements de terrains tels qu'ils ont été analysés au paragraphe 2.2.5.6 de l'étude d'impact.

3.2.2. Classification des accidents par leur cause immédiate

3.2.2.1 Réactivité des produits

Les **produits utilisés** pour l'abattage à l'explosif des matériaux basaltiques correspondront :

- 1) aux **détonateurs, explosifs** dits **primaires**, utilisés en raison de leur grande sensibilité au choc, au frottement et à l'étincelle électrique pour initier la détonation des explosifs ;
- 2) aux **explosifs** dits **secondaires** utilisés pour abattre les matériaux dans la carrière. Ces explosifs sont conditionnés en cartouches ou en vrac.

Ces explosifs sont :

- de la classe des dynamites pour les explosifs de pied comme le F 16 (dynamite de qualité supérieure dont les constituants comprennent de la nitroglycérine et du nitroglycol absorbés par un support) et dont la vitesse de détonation est de l'ordre de 6 000 m/s

- de la classe des nitrates pour les explosifs de colonne comme le nitrate fuel et dont la vitesse de détonation est d'environ 3 000 à 4 000 m/s (le nitrate fuel est composé de nitrate d'ammonium pour 94 % environ et de fuel domestique pour 6 % environ)

Dans la pratique, un seul tir de mine sera réalisé en moyenne chaque année avec l'utilisation ponctuelle de **1 500 kg d'explosifs**.

Pour faire détoner l'explosif, il conviendra d'utiliser un détonateur qui devra lui-même être mis à feu par l'intermédiaire d'un dispositif de mise à feu (exploseur).

En définitive, si le risque d'accident par réactivité des produits entre eux, concernera les explosifs et détonateurs utilisés, ce risque sera parfaitement maîtrisé, car l'explosion ne pourra s'effectuer **tant que la chaîne pyrotechnique n'est pas bouclée** (dispositif d'amorçage - charge d'explosif - dispositif de mise à feu - mise à feu).

3.2.2.2. Accidents naturels

3.2.2.2.1. Sismicité

En application du livre V de la partie réglementaire du code de l'Environnement relatif à la prévention du risque sismique, le secteur de Caunes-Minervois se trouve classé en zone d'aléa faible, avec une vitesse d'accélération comprise entre 0,7 m²/s et 1,1 m²/s.

3.2.2.2.2. Glissement naturel

Les différentes investigations de terrain réalisées sur le site de la carrière n'ont pas permis de mettre en évidence de zone d'instabilité particulière dans le secteur du front de taille actuel.

Le projet d'exploitation sera mené par tranches horizontales descendantes en respectant pour le front de taille résiduel une géométrie adaptée qui garantira une stabilité des structures à long terme.

Une étude géotechnique susceptible de garantir la stabilité du front de taille à long terme se trouve jointe en annexe 6.3.15 (pièce 6).

Cette étude montre que, même en retenant des hypothèses particulièrement conservatoires, la stabilité pérenne du front de taille serait acquise en respectant une pente intégratrice générale de 64°, sachant que dans la pratique, cette dernière s'abaissera à 54°.

3.2.2.2.3. Inondation

La carrière de Terralbe ne se situe pas en zone inondable.

3.2.2.2.4. Orage

Le risque induit par l'orage dépend :

- de la probabilité de foudroiement moyenne en France (2 à 6 . 10⁻⁶/m² an)
- de la nature des installations et des produits manipulés
- de la superficie occupée par les installations à risques

Ce risque concerne principalement les produits explosifs et détonateurs utilisés sur le site de la carrière.

Il convient de rappeler que les tirs ne sont jamais effectués par temps orageux.

3.2.2.2.5. Gel

Il n'existe pas de risque particulier lié au gel.

En période de gel, il n'existe pas de source d'approvisionnement en eau.

Toutefois, il convient de rappeler, que compte tenu de la nature de l'exploitation et de ses dispositifs annexes, **des extincteurs judicieusement disposés** seront suffisants pour circonscrire un éventuel sinistre. L'utilisation d'eau ne s'avérera pas nécessaire.

3.2.2.3. Accidents liés aux procédés

Les procédés employés comprennent:

- des manutentions des matériaux à l'aide d'engins de chantier ;
- du transport sur les pistes de circulation ;
- une installation mobile de concassage ;
- des stockages au sol ;
- des reprises de blocs par chargeurs.

Les procédés employés impliquent des risques et dangers uniquement pour le personnel employé sur le site.

3.2.2.4. Sources d'accidents extérieures aux procédés

3.2.2.4.1. Chute d'avion

En retenant la probabilité moyenne en France de chute d'avion ($0,1 \cdot 10^{-9}$ chute par an m^2), le risque de chute d'avion est négligeable.

3.2.2.4.2. Foudre

Le risque induit par la foudre est analysé au paragraphe 3.2.2.2.4.

3.2.2.4.3. Electricité statique et courant vagabond

Ces risques potentiels concerneront les détonateurs utilisés et la mise à feu des coups de mines.

3.2.2.4.4. Outillage pour travaux

Une attention particulière sera apportée sur l'outillage mis en place pour les travaux aux abords des zones réputées à risque d'explosion (abords de la zone de tir).

3.2.2.4.5. Installations électriques

L'installation de traitement susceptible d'intervenir sur le site dans le cadre de campagnes de courtes durées, correspondra à **un groupe mobile**. Cet équipement, entièrement autonome, fonctionnera à partir de l'énergie d'un moteur diesel.

Une alimentation électrique du local servant de vestiaire sera assurée grâce à un groupe électrogène.

3.2.2.4.6. Installations de proximité dangereuse

Il n'y aura pas d'installations de proximité dangereuse.

3.2.2.4.7. Circulation des véhicules

La circulation des véhicules n'apportera pas de dangers particuliers si ce n'est en ce qui concerne la sécurité du personnel (risque traditionnel).

3.2.2.4.8. Chargement et déchargement

Le chargement et le déchargement des produits, n'apportera pas de risques complémentaires vis-à-vis de l'environnement.

3.2.2.5. Environnement extérieur

L'environnement extérieur aux installations ne fait pas apparaître de risques complémentaires.

3.2.3. Analyse des risques au regard des exigences de la loi du 31.07.2003 relative à la prévention des risques technologiques

3.2.3.1. Présentation

La circulaire du 02/10/2003 relative aux mesures d'application immédiates introduites par la loi n° 2003-699 du 31.07.2003 en matière de prévention des risques technologiques dans les installations classées distingue les notions d'aléa et d'exposition au risque.

« L'aléa est la probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une gravité potentielle donnée, au cours d'une période déterminée. L'aléa est donc l'expression pour un type d'accident donné, du couple probabilité d'occurrence/gravité potentielle des effets. Il est spatialisé et peut être cartographié. »

« la vulnérabilité d'une zone ou d'un point donné est l'appréciation de la sensibilité des cibles présentes dans la zone à un type d'effet donné. »

« L'exposition au risque d'une zone donnée résulte de la combinaison de l'aléa dans cette zone avec la vulnérabilité de la zone. »

« Le risque (stricto sensu, l'aléa) doit être apprécié en tenant compte des mesures propres à réduire la probabilité ou la gravité des accidents potentiels. »

La notion de **risque** est ainsi caractérisée par le **couple probabilité d'occurrence – gravité des conséquences**, appliqué à un événement redouté.

La démarche retenue pour l'analyse des risques est la méthode « Analyse des Modes de Défaillances des Effets et Criticité » appelée aussi AMDEC.

Cette méthode inductive est basée sur un recensement exhaustif des modes de défaillances des composants d'un système pouvant conduire directement ou indirectement à une situation de risque. Cette méthode progresse des causes vers les effets.

Cette méthode permet une cotation à partir d'échelles de la probabilité d'occurrence et de la gravité du risque. Elle est complétée aussi par des mesures correctives ou préventives.

Toutefois, en raison de la simplicité du projet et surtout en l'absence de la publication des décrets d'application de la loi du 31.07.2003, l'analyse des risques se limitera à **l'étude de l'accidentologie** sur des réalisations similaires.

Cette approche reste cohérente avec les prescriptions de **l'article 2** de l'arrêté du 29.09.2005 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.

Cet article précise notamment :

« L'évaluation de la probabilité s'appuie sur une méthode dont la pertinence est démontrée. Cette méthode utilise des éléments qualifiés ou quantifiés tenant compte de la spécificité de l'installation considérée. Elle peut s'appuyer sur la fréquence des événements initiateurs spécifiques ou génériques et sur les niveaux de confiance des mesures de maîtrise des risques agissant en prévention ou en limitation des effets.

A défaut de données fiables, disponibles et statistiquement représentatives, il peut être fait usage de banques de données internationales reconnues, de banques de données relatives à des installations ou équipements similaires mis en œuvre dans des conditions comparables, et d'avis d'experts fondés et justifiés.

Ces éléments sont confrontés au retour d'expérience relatif aux incidents ou accidents survenus sur l'installation considérée ou des installations comparables ».

L'étude de l'accidentologie peut être abordée à partir de la banque de données gérée par le **BARPI** (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable).

D'après les données du BARPI, **plusieurs incidents ou accidents** particuliers ont été recensés sur des **sites d'exploitation de carrière**. Le projet présenté prend en considération dans sa conception les éléments relatifs à cette accidentologie.

3.2.3.2. Accidentologie répertoriée par le BARPI

Le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles (BARPI) du ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) a rassemblé, dans la base de données ARIA, des informations historiques concernant les accidents qui se sont déroulés sur les sites industriels depuis 1900.

La base de données ARIA a recensé 49 accidents intervenus sur **des carrières de sables et granulats**.

L'analyse de ces données montre **qu'environ 50 %** des accidents correspondent à des pollutions accidentelles des eaux superficielles (cours d'eau ou plan d'eau).

Les incidents répertoriés impliquent de manière sensiblement équivalente des déversements accidentels d'hydrocarbures, ainsi que des pollutions par rejet de matières en suspension.

Pour ce qui concerne les déversements accidentels d'hydrocarbures, les cas suivants sont répertoriés :

- . actes de vandalisme sur des cuves de stockage de FOD ;
- . naufrage de dragues flottantes ;
- . absence de capacité de rétention pour les stockages ;
- . cuve enterrée fuyarde ;
- . déversement d'huiles usagées ;
- . erreur de manipulation des vannes de stockage.

Il est à noter qu'aucun incident impliquant la rupture du réservoir d'un engin n'est répertorié.

Pour ce qui concerne les pollutions par rejet de matières en suspension, la plus part des incidents relevés restent liés à des dysfonctionnements d'unités de lavage des matériaux ou de dispositifs de traitement des eaux de lavage.

Enfin, **16 %** des incidents répertoriés par la base de données ARIA concerne des départs de feux sur des convoyeurs, avec deux types de causes :

- . des échauffements localisés sur les tapis du convoyeur ;
- . des échauffements au niveau des moteurs électriques assurant l'entraînement.

Les accidents liés à des explosions sont rarissimes avec seulement deux cas répertoriés :

- . **une explosion de bouteilles de gaz** stockées avec des explosifs dans une cabane de chantier (1 blessé grave) ;
- . **un incident de tir de mines** avec des projections dans l'environnement (quelques dégâts matériels).

3.2.3.3. Prise en compte de l'accidentologie dans la conception du projet

Le projet présenté prend en considération, dans sa conception même, les renseignements fournis par l'accidentologie.

Les risques d'accidents ou d'incidents spécifiques seront réduits grâce à des dispositions particulières présentées ci-après.

TYPE DE RISQUE	DISPOSITIONS SPECIFIQUES RETENUES DANS LE CADRE DU PROJET AFIN D'ELIMINER OU DE REDUIRE LE RISQUE
Pollution par hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"> . Stockage des lubrifiants d'appoints en petites quantités sur capacité de rétention ; . Ravitaillement effectué au-dessus <u>d'une aire étanche</u>, spécialement aménagée et sécurisée à cet effet ; . Ravitaillement effectué en fonction des besoins par un véhicule équipé d'une citerne associée à un pistolet de distribution ; . Interdiction de pénétration des tiers sans autorisation grâce à une clôture périphérique et un portail de fermeture ; . Entretien léger des engins effectué exclusivement au droit de l'aire étanche ; . Présence de rouleaux de matériaux absorbants dans la cabine des engins
Pollution par rejet de matières en suspension	<ul style="list-style-type: none"> . Interdiction totale de toute importation de matériaux extérieurs ;
Incendie sur les tapis du convoyeur et sur les moteurs électriques	<ul style="list-style-type: none"> . Vérifications techniques périodiques des équipements ; . Installation électrique répondant aux normes, équipée de dispositifs de sécurité coupant l'alimentation en cas de surchauffe d'un moteur ; . Installation en différents points stratégiques d'extincteurs à poudre.

3.2.3.4. Conclusion

L'analyse des divers risques susceptibles de se manifester dans le cadre des procédés d'exploitation fait apparaître principalement des risques traditionnels inhérents au fonctionnement de tout chantier d'extraction de matériaux avec :

- . des risques d'explosion, par ailleurs très improbables, liés :
 - * au réservoir d'air disposé sur la foreuse, et les engins de chantier ;
 - * à l'emploi de produits explosifs.
- . des risques liés à la circulation d'engins menaçant davantage la sécurité du personnel que l'environnement ;
- . des risques classiques d'accidents liés à un entretien défectueux des engins de chantier (système de freinage) ou à une mauvaise manœuvre ;
- . des risques liés à une pollution superficielle par déversement accidentel d'hydrocarbure sur le sol ;
- . des risques liés aux pièces en mouvement spécifiques au fonctionnement **de l'unité mobile de traitement des matériaux**, qui interviendra dans le cadre de campagnes ponctuelles et de courte durée.

3.3. LES CONSEQUENCES POUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES PREVENTIVES

3.3.1. Préambule et scénario

L'exploitation de la carrière de Terralbe ne constituera pas une source de dangers importante **pour l'environnement extérieur**.

Par ailleurs, la probabilité pour que ces dangers se manifestent reste faible.

Toutefois, biens qu'ils soient improbables, il convient d'examiner tous les risques susceptibles de se manifester dans le cadre de l'exploitation et de présenter leurs conséquences potentielles sur l'environnement.

Cette démarche permettra de définir les mesures destinées à prévenir l'apparition des risques envisagés et les dispositions qui permettront d'en réduire les conséquences s'ils venaient à se produire.

Les risques suivants et leurs conséquences sur l'environnement ont été examinés :

- . **Un scénario principal** relatif à **l'explosion des charges d'explosifs** utilisés sur le site de la carrière, consécutif :
 - * soit à un acte de malveillance ;
 - * soit à une erreur lors de la manutention des explosifs avant introduction dans les trous de mines ;
 - * soit à un coup de foudre tombant sur les charges d'explosifs.
- . **Des scénarios secondaires** concernant notamment :
 - l'explosion du réservoir d'air comprimé d'un engin consécutivement à une rupture de l'enveloppe de ce réservoir ;
 - un scénario relatif à un incendie sur un véhicule ravitailleur de gas-oil ;
 - un scénario relatif à un déversement accidentel de gas-oil, sur le sol.

3.3.2. Le risque d'explosion chimique

3.3.2.1. Méthode utilisée

Le risque d'explosion chimique, très improbable, est lié à l'utilisation **des produits explosifs** indispensables à la réalisation des tirs de mines.

Cette explosion chimique est du type détonation qui est le régime de décomposition le plus rapide avec des effets mécaniques importants, effets recherchés dans l'emploi des explosifs pour l'abattage des matériaux.

Pour mémoire, il est rappelé que la détonation est une réaction chimique exothermique qui se propage dans l'explosif, couplée avec une onde de choc (donnée par le dispositif d'amorçage). Ce phénomène, qui conduit à une vitesse de détonation stable, est auto-entretenu par l'énergie dégagée par la décomposition de l'explosif.

Sur le plan pratique, l'analyse des accidents et la notion d'équivalent TNT fournissent des repères intéressants pour déterminer les effets éventuels sur l'environnement.

En effet, l'approche basée sur le concept de l'équivalence TNT est une méthode simple et pratique.

En retenant un **équivalent TNT de 1 kg** pour **1 kg de charge explosive** et en se basant sur le graphe des distances réduites pour la classification des dégâts, il est possible de déterminer les zones limites de sécurité (voir paragraphe ci-après), avec la formule suivante :

$$R = \lambda m^{1/3}$$

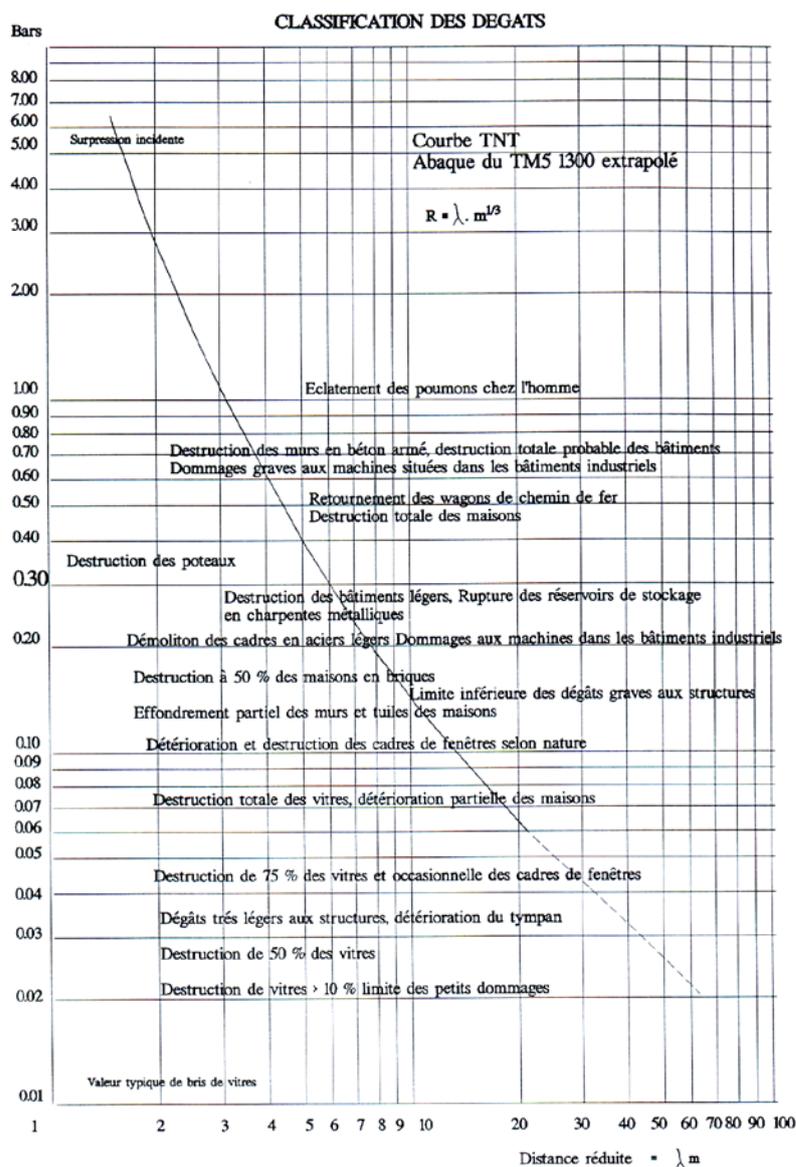
avec :

R = Distance en m
 λ = Distance réduite
m : masse en kg de TNT

Sources : Structures to resist the effects of accidental explosions - Departements of the Army, the Navy and the Air Force - TMS 1300/NAV VAC - P 397/AFM 88 -22 - Juin 1969 -abaque joint ci-après.

Pour déterminer les zones de sécurité, il est retenu les surpressions suivantes :

- **50 mbars** correspondant à la **destruction de 75 % des vitres**, seuil généralement retenu pour les établissements recevant du public
- **70 mbars** correspondant à la **destruction de 100 % des vitres**
- **140 mbars** correspondant aux premiers **effets de mortalité**
- **170 mbars** correspondant à la **limite inférieure des dégâts graves aux structures**, seuil retenu pour les effets de pression dans l'instruction ministérielle du 09.11.1989, concernant les liquides inflammables
- **700 mbars** correspondant à la **destruction des murs en béton armé** avec dommages graves aux machines situées dans les bâtiments et destruction totale probable des bâtiments



3.3.2.2. Distances de sécurité

La méthode utilisée étant précisée, il convient de rappeler que :

- les tirs effectués portent sur un maximum de 1 500 kg de charge explosive
- la cadence des tirs est faible et la modification du plan de tir devrait permettre de conserver la cadence actuelle des tirs au régime maximal de production
- le conditionnement des charges d'explosifs utilisées est de 51 kg pour le nitrate fuel en vrac

Compte tenu de ce conditionnement, il est retenu l'explosion complète des charges amenées sur le site. En effet, il est rappelé que l'explosion d'une charge Q (en kg) peut, en terrain plat et dégagé, entraîner l'explosion quasi-simultanée d'une autre charge à l'intérieur d'un rayon (en m) de $0,5 \cdot Q^{1/3}$, soit 1,51 m pour le conditionnement le plus important de 51 kg.

En définitive, et compte tenu des éléments précédemment cités, il est retenu l'hypothèse d'une explosion prématurée et accidentelle des charges d'explosifs utilisées en configuration maximale, soit 1 500 kg.

Compte tenu de ces éléments et des surpressions incidentes concernant les zones de sécurité, le tableau ci-après récapitule les différentes zones concernées par l'explosion des charges d'explosifs utilisées sur le site de la carrière en fonction des surpressions.

Surpressions en mbars	Distance réduite	Distance au centre de l'explosion en m pour une charge de 1 500 kg d'explosifs
50	22,0	245
70	18,0	200
140	10,0	111
170	8,5	95
700	3,9	45

La valeur de 50 mbars correspond au seuil de surpression généralement retenue pour les établissements recevant du public. Pour une charge en explosifs de **1 500 kg**, le calcul montre que la surpression descendra **en deçà de 50 mbars** à une distance **de l'ordre de 245 m**.

Il convient de relever que le seuil léthal qui correspond à une valeur de surpression de 140 mbars, ne se développe pas **au-delà de 111 mètres de distance**.

En configuration d'exploitation, la zone habitée la plus proche de l'exploitation se situera à une distance minimale de 300 mètres de sa limite cadastrale Nord-Est du projet avec une distance minimale au plan de tir lui-même qui sera en réalité supérieure, puisqu'elle s'établira **à 350 mètres au minimum**.

3.3.3. Le risque d'explosion pneumatique

Ce risque peut apparaître lors de la rupture de la paroi d'un réservoir sous pression, dispositif que l'on retrouve entre autre au niveau des systèmes de freinage des camions.

Risque très improbable, le risque d'explosion est déterminé à titre d'exemple sur le réservoir d'air comprimé.

La distance d'effet de l'explosion peut être évaluée en fonction de l'énergie dégagée, à l'aide de la formule :

$$E = P_1 \cdot V_1 \cdot \text{Log} \frac{P_1}{P_2}$$

Avec :

- E = énergie de compression isotherme en Joules
- P_1 = pression initiale dans le récipient en Pascal (pression de service retenue : 11 Bars soit $11 \cdot 10^5$ Pa)
- P_2 = pression finale = pression atmosphérique = 10^5 Pa
- V_1 = volume du récipient en m^3 (dans le cas présent : $0,25 m^3$)

$$E = 11 \cdot 10^5 \cdot 0,25 \cdot \text{Log} (P_1/P_2)$$

$$E = 659 421 \text{ J}$$

Cette énergie correspond à une **masse équivalente de TNT de 143,3 g** (facteur de conversion : 1 g de TNT équivaut à 4,6 KJ).

L'abaque de TM5-1300, indique la surpression incidente et ses effets en fonction de la distance réduite ($R = \lambda m^{1/3}$)

Ce risque peut apparaître lors de la rupture de la paroi d'un réservoir sous pression, dispositif que l'on retrouve entre autre au niveau des systèmes de freinage des véhicules.

En se basant sur le graphe des distances réduites pour la classification des dégâts, il est possible de déterminer les zones limites de sécurité (voir paragraphe ci-après), avec la formule suivante :

$$R = \lambda \cdot m^{1/3}$$

avec : R = Distance en m

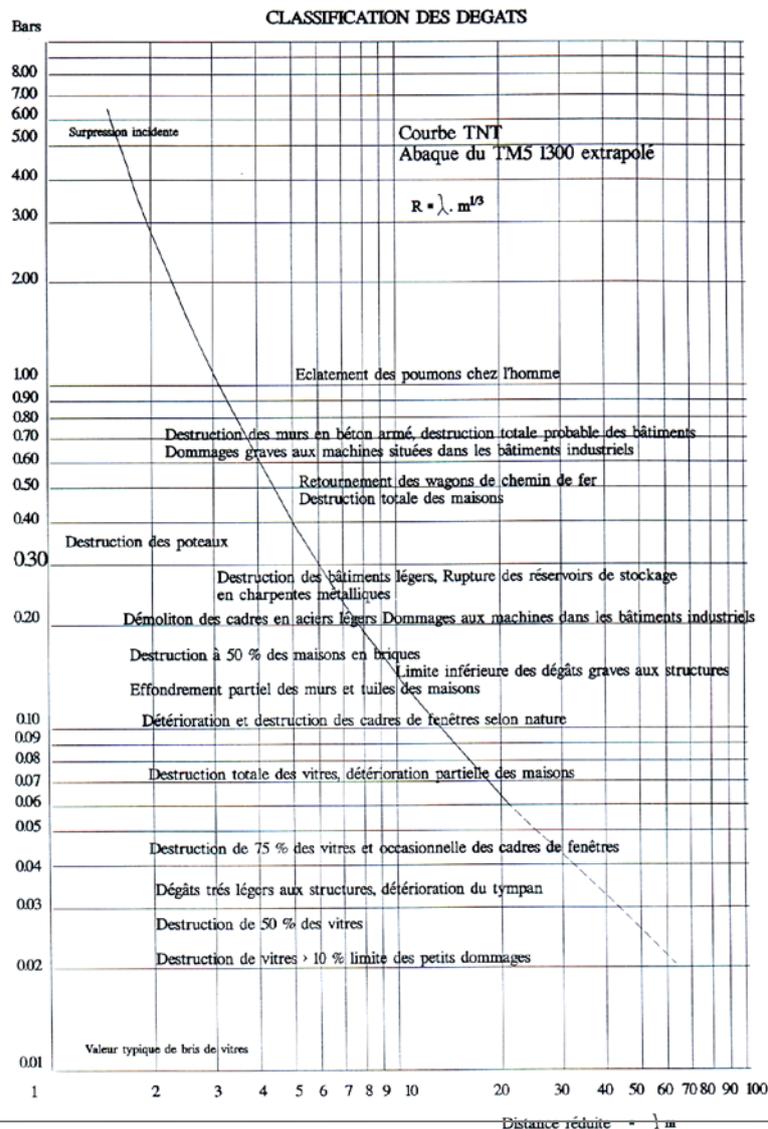
λ = Distance réduite

m = masse en kg de TNT

Sources : Structures to resist the effects of accidental explosions - Departements of the Army, the Navy and the Air Force - TMS 1300/NAV VAC - P 397/AFM 88 -22 - Juin 1969 -abaque joint ci-après.

Pour déterminer les zones de sécurité, il est retenu les surpressions suivantes :

- . 50 mbars : destruction de 75 % des vitres
- . 70 mbars : destruction de 100 % des vitres
- . 140 mbars : premiers effets de mortalité
- . 170 mbars : limite inférieure des dégâts graves aux structures
- . 700 mbars : destruction des murs en béton armé avec dommages graves aux machines situées dans les bâtiments et destruction probable des bâtiments



Les données sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

Niveau de surpression en millibars	Effets	Distance au centre d'explosion en mètres
50	Destruction de 75 % des vitres	12
70	Destruction totale des vitres	9
140	Premiers effets de mortalité	5
170	Dégâts graves aux structures	4
700	Destruction du béton	2

L'explosion pourra avoir des conséquences graves pour une distance inférieure à 5 m.

Il est important de préciser que les camions de transport utilisés sont conformes à la réglementation (contrôle technique tous les ans). Le risque d'explosion lié à la rupture de l'enveloppe d'un récipient sous pression sera simplement réduit en procédant à des contrôles rigoureux des systèmes de freinage.

3.3.4. Les risques de contamination accidentelle du sol

Aucun stockage fixe de gasoil ne sera implanté sur le site de la carrière pour le ravitaillement des engins en carburant.

Il convient de préciser que le ravitaillement en carburant pour les engins de chantier s'effectuera bord à bord, à l'aide d'un camion-citerne équipé d'un pistolet.

Le ravitaillement s'effectuera au droit d'une aire étanche aménagée spécifiquement à cet effet dans la partie sud de l'emprise autorisée. Cette aire sera également utilisée pour des opérations d'entretien léger (vidanges).

Dans ces conditions, seul le carburant contenu dans les réservoirs des engins pourrait être à l'origine d'une contamination accidentelle du sol en cas d'accident.

A) Origine du risque

Le déversement accidentel d'hydrocarbures sur le sol pourra avoir deux origines principales :

- . le renversement d'un engin de chantier à la suite d'une fausse manœuvre ;
- . un acte de malveillance ou une fausse manœuvre pendant le ravitaillement en carburant.

B) Cas d'un déversement accidentel d'hydrocarbures

A titre d'illustration, il est retenu un scénario impliquant le déversement accidentel de gas-oil sur le sol à la suite du **basculement d'un engin de chantier avec rupture de l'un des réservoirs**.

Hypothèses généralement retenues

- . volume total du réservoir : 500 litres ;
- . épandage accidentel de : 250 litres suite à la rupture de l'un des réservoir plein ;
- . surface de percolation : 10 à 20 m².

Caractéristiques physiques du filon de marbre en place (données bibliographiques)

- porosité de la formation en place : 25 %, étant précisé que cette porosité n'est utilisable qu'à 80 % compte tenu des forces de rétention exercées par les grains de matière des matériaux en place ;
- perméabilité : 10^{-6} m/s ;
- masse spécifique de formations en place : 2 700 kg/m³.

Evolution probable du polluant

La modélisation est réalisée en considérant que le jour de l'accident, le taux de saturation de la formation en place est de l'ordre de 45 %, ce qui signifie que 45 % du volume des vides de la formation naturelle sont occupés par de l'eau.

L'eau se présente sous forme de films liquides de quelques micromètres d'épaisseur entourant énergiquement les agrégats qui constituent le sol.

Le polluant va progressivement percoler dans le sol puis envahir le volume des vides utilisables et chasser une partie de l'eau.

En raison de la présence de nombreuses charges électriques à leur surface, les molécules d'hydrocarbures présentent une forte affinité avec les agrégats du sol qui les fixeront plus énergiquement que les molécules d'eau.

Ces dernières seront donc partiellement repoussées.

Toutefois dans le cadre de la modélisation du comportement du polluant, ce phénomène ne sera pas pris en ligne de compte.

Il sera considéré que le gas-oil libéré lors de l'accident, occupe uniquement les vides disponibles (ce qui constitue une hypothèse plus pénalisante).

Résultats de la modélisation

Les résultats des différents calculs figurent dans le tableau ci dessous.

Volume des vides Total /m ³ de formation en place	Taux de saturation	Volume des vides correspondant à la capacité équivalente par m ³	Volume des vides occupé par l'eau par m ³	Volume des vides disponible pour le polluant par m ³	Profondeur maximale atteinte par le polluant en fonction de la surface de percolation		Temps nécessaire au polluant pour atteindre la profondeur maximale en fonction de la perméabilité K= 10^{-6} m/s
					10 m ² (cas A)	20 m ² (cas B)	
250 litres	45 %	200 litres	113 litres	87 litres	0,25 m	0,15 m	cas A : 70 h cas B : 41 h

Le calcul montre que dans le cas le plus défavorable (surface de percolation limitée à 10 m² et coefficient de perméabilité de 10^{-6} m/s), l'épaisseur de sol contaminé ne dépasserait pas 0,25 mètres. Par ailleurs, la durée totale de percolation du produit serait d'environ 70 heures ce qui laisse le temps d'intervenir.

En raisonnant sur la base **d'une surface de contamination de 20 m²**, plus réaliste dans le cas de l'accident à l'origine de la pollution, la profondeur atteinte par le polluant **ne dépasserait pas 0,15 m**.

Il convient de souligner que ces résultats ont été obtenus en considérant des hypothèses de base particulièrement pénalisantes qui auront peu de chances de se répéter dans la réalité.

Les résultats présentés ci-avant doivent donc être considérés comme pessimistes, mais ils permettent toutefois d'estimer de manière fiable le temps limite d'intervention en cas de pollution, soit au moins plusieurs heures.

Enfin le calcul montre que les formations en place auront la capacité à retenir le polluant, en rappelant **qu'il n'existe aucun aquifère sous-jacent, au droit du carreau de l'exploitation.**

C) Identification des autres sources potentielles de pollution par hydrocarbures

Les autres sources possibles de pollutions accidentelles par déversement d'hydrocarbures sont présentées dans le tableau ci-après.

EVENEMENT	EFFETS POSSIBLES	LOCALISATION GEOGRAPHIQUE
Renversement, collision d'engins	Fuite de carburant, fuite d'huiles	Piste
Incident machine	Rupture de durite Fuites d'huiles	Ensemble du site
Acte de malveillance, vandalisme	Siphonnage d'engins	Ensemble du site

Le risque de déversement de gasoil à la suite de la rupture d'un réservoir d'engins apparaît comme le risque le plus important.

Il s'agit bien entendu d'un incident rarissime, mais qui doit être envisagé afin de définir de manière rigoureuse les consignes d'intervention les mieux adaptées.

D) Consignes d'intervention en cas de pollution accidentelle par hydrocarbures

1) Consignes d'intervention générale

1) Protection immédiate de la zone sinistrée

Délimiter si possible la zone sinistrée pour empêcher toute aggravation de la pollution.

2) Evaluation visuelle du sinistre

Par définition, une pollution légère sera considérée comme une pollution pouvant être confinée et traitée par les moyens d'intervention présents sur le site

Une pollution grave correspondra à une pollution ne pouvant pas être confinée et traitée par les moyens d'intervention présents sur le site

3) Alerte des services concernés

- . En cas de dommages corporels, alerte des pompiers (18) ou du SAMU (15)
- . Dans tous les cas, le responsable d'exploitation sera prévenu

Ce dernier pourra alors demander l'assistance d'une société extérieure spécialisée dans les interventions d'urgence en cas de pollution accidentelle.

4) Action rapide sur le sinistre

Colmatage des fuites puis confinement et traitement de la pollution, en appliquant les consignes d'intervention sur pollution légère.

5) Informations des autorités compétentes après la maîtrise de la pollution

Après traitement complet de la pollution, l'exploitant rédigera un rapport dans lequel il explicitera la nature de l'accident ayant abouti à la pollution, les méthodes de traitement mises en œuvre ainsi que les résultats obtenus. Ce document confidentiel sera transmis à la DREAL.

Par ailleurs, le stock de matériaux absorbants utilisés pour circonscrire la pollution sera entièrement reconstitué.

Les produits, équipements et formations naturelles souillés seront temporairement stockés au droit d'une aire étanche et seront recouverts d'une bâche pour éviter tout contact avec les éventuelles eaux de ruissellement pluviales. Ils seront ultérieurement dirigés **vers un centre spécialisé** pour y être traités.

II) Consignes d'intervention en cas de pollution légère

Constitution d'une équipe d'intervention

Préparation de l'équipe d'intervention (gants, lunettes, combinaisons si nécessaire)

Confinement et traitement de la pollution du sol

- . colmatage des fuites éventuelles ;
- . confinement de la nappe d'hydrocarbures avec des rouleaux absorbants ;
- . mise en place de feuilles absorbantes sur la nappe d'hydrocarbures ;
- . récupération des feuilles usagées dans des sacs en plastique prévus à cet effet ;
- . excavation de la couche de formations superficielles souillées par les hydrocarbures ;
- . stockage des matériaux souillés sur une zone étanche reliée à un décanteur déshuileur ou dans des bennes couvertes ;
- . évacuation des matériaux souillés vers un centre agréé où ils y seront traités.

E) Caractéristiques techniques des produits employés pour traiter les pollutions par hydrocarbures

Le traitement des pollutions par hydrocarbures sera réalisé à **partir de matériaux absorbants synthétiques.**

Par rapport à des matériaux organiques (sciure de bois, rafle de maïs...) ou minéraux (argile, sepiolite), ils présentent plusieurs avantages importants :

- . ils disposent d'un excellent pouvoir absorbant
- . leur mise en œuvre est aisée
- . ils sont légers et facilement éliminables

Par ailleurs, l'utilisation de ces matériaux est fortement recommandée par l'**Institut Français du Pétrole (I.F.P.)**.

3.3.5. Le risque d'incendie d'hydrocarbures induit par un épandage ou un engin de chantier

A) Incendie consécutif à un épandage

a) Nature du risque -hypothèses de base

Le risque d'incendie est examiné à titre d'illustration sur un engin mobile fonctionnant sur le site projeté.

Le flux rayonné, reçu à une distance x de l'incendie est donné par la formule dite formule de MICHAELIS (Guide d'intervention face au risque chimique, Fédération Nationale des Sapeurs Pompiers Français).

$$\phi = 18,9 \left(\frac{D_{eq}}{x} \right)^2 \text{ kW/m}^2$$

avec : D_{eq} = diamètre équivalent = $(4 * S_{nappe} / \text{périmètre nappe}) = 2 R$

$$\text{Donc } \phi = 18,9 \left(\frac{2R}{x} \right)^2 \text{ w/cm}^2$$

En fonction de flux critiques, la distance de sécurité x se déduira donc par la formule :

$$x = 2 R. \phi^{(-1/2)}. 18,9^{1/2}$$

Le tableau suivant indique les principales valeurs de flux critiques.

. *Personnes non protégées :*

- *Rayonnement continu* : 0,15 W/cm² ;
- *seuil des effets irréversibles* : 0,3 W/cm² ;
- *Formation de cloques après 30 s* : 0,5 W/cm².

. *Personnes protégées, par exemple les pompiers :*

- *Intervention rapide* : 0,5 W/cm² ;
- *Avec tenues ignifuges* : 0,8 W/cm².

. *Bois, peintures :*

- *Combustion spontanée à partir de* : 0,8 W/cm².

(L'intensité de rayonnement du soleil à la surface de la terre représente environ 0,1 W/cm² au maximum ; pour qu'il y ait combustion spontanée du bois, il faudra donc 8 fois cette intensité)

Compte tenu de ces éléments, les valeurs de flux critiques retenues sont essentiellement (cf. AM du 29.09.2005) :

- . 0,3 W/cm² pour le seuil des effets irréversibles et des dégâts légers ;
- . 0,5 W/cm² pour le seuil des dégâts graves et des premiers effets létaux ;
- . 0,8 W/cm² pour le seuil des effets létaux significatifs et des effets domino.

b) Distance de sécurité

Les distances de sécurité calculées à l'aide de la formule de MICHAELIS seraient donc, pour une nappe de gazole de 2,0 m de rayon :

- . pour $\phi = 3 \text{ kW/cm}^2$: $x = 10,0 \text{ m}$
- . pour $\phi = 5 \text{ kW/cm}^2$: $x = 7,8 \text{ m}$
- . pour $\phi = 8 \text{ kW/cm}^2$: $x = 6,1 \text{ m}$

La simulation d'accident effectuée précédemment pour un scénario hautement improbable montre qu'il n'existe pas, dans les cas les plus défavorables, de risques pour l'environnement extérieur.

Il convient de noter que la distance de sécurité maximale de 10 m correspond sensiblement au délaissé réglementaire minimum imposé à l'article 14 de l'arrêté interministériel du 22.09.1994.

B) Feu sur un véhicule de chantier

a) Hypothèses et méthode de calcul

La capacité du réservoir est de 500 l (0,5 m³).

Il peut être envisagé comme dimension de la nappe de gazole prenant feu, un rayon de 1 m, avec un incendie se développant sur la partie du véhicule tracteur, soit une surface d'environ 20 m².

Le flux rayonné reçu, ϕ , à la distance x du centre de la nappe est donné par la formule de MICHAELIS (guide d'intervention face au risque chimique, par la Fédération Nationale des Sapeurs Pompiers Français) :

$$\phi = 0,05 \phi_0 K_1 \frac{D_{\text{éq}}^2}{x^2} \mu ;$$

avec = $\phi_0 = \text{flux rayonné émis} = 108 \text{ KW/m}^2 ;$
 $K_1 = 3,5 ;$
 $\mu = \text{facteur d'atténuation de l'air} = 1.$

$$D_{\text{éq}} = \frac{4 \times \text{surface de la nappe}}{\text{périmètre de la nappe}} = 2 R.$$

Dans le cas d'une nappe circulaire de 1 m de rayon :

$$\phi = 0,05 \cdot 108 \cdot 3,5 \times \frac{[2R]^2}{x^2} ;$$

$$\phi = 18,9 \times \frac{(2R)^2}{x^2} \quad x = \sqrt{\frac{18,9}{\phi}} \cdot 2 R.$$

b) Calcul des distances de sécurité (x)

- dans le cas d'un rayonnement de 8 KW/m² :

$$x = \sqrt{\frac{18,9}{8}} \cdot 2 = 3,1 \text{ m environ.}$$

- dans le cas d'un rayonnement de 5 KW/m² et de 3 KW/m² :

$$x = \sqrt{\frac{18,9}{5}} \cdot 2 \approx 3,9 \text{ m environ ;}$$

$$x = \sqrt{\frac{18,9}{3}} \cdot 2 \approx 5,1 \text{ m environ.}$$

C) Conclusion

En conclusion, le risque d'incendie par suite d'un épandage au niveau d'un engin de chantier, déjà très improbable reste donc maîtrisé à l'intérieur du site. Par ailleurs, ce risque sera encore minimisé par :

- un entretien régulier des engins (détection des fuites éventuelles) ;
- la présence, dans chaque engin, d'un extincteur de classe B de 9 kg.

3.3.6. Le risque de relâchement de la roue d'entraînement du concasseur mobile

Ce scénario, quoique extrêmement improbable, est l'objet des calculs suivants :

- L'engin a pour vitesse de 345 t/min et l'élément en rotation a un diamètre de 1 m ;
- La vitesse initiale (Vo) de la roue est calculée avec l'hypothèse défavorable d'un angle d'envol de 45°.

Vo est donnée par la formule :

$$V_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} \pi \frac{d \omega}{60}$$

ici d = 1 m
 ω = 345 tour/min
 Vo = 12,7 m/s

- La durée de parcours de la roue est alors : $t = \frac{V_0}{g}$

avec g (accélération de la pesanteur) = 9,81 m²/s

$$t = \frac{V_0}{g} = \frac{12,7}{9,81} = 1,3 \text{ s}$$

- La portée de la roue peut donc être calculée à l'aide de la formule suivante :
 $d = \frac{1}{2} g t^2 + V_0 t$
 d = 25m

Cette distance correspond à la portée théorique maximale de la roue, a priori supérieure à la portée réelle.

Dans la pratique, l'installation mobile de traitement des matériaux se trouvera éloignée d'au moins 80 mètres des limites cadastrales de la carrière.

En conséquence, dans l'hypothèse d'un relâchement de la roue d'entraînement du concasseur, **cette dernière ne sera en aucune manière susceptible de quitter le périmètre autorisé.**

3.3.7. Evaluation et prise en compte de la probabilité d'occurrence, la gravité des conséquences et la cinétique

A) Probabilité d'occurrence

Dans le cadre du projet, la probabilité d'occurrence est déterminée d'un point de vue qualitatif à partir de l'annexe n°1 de l'AM du 29/09/2005. Elle définit les phénomènes dangereux et accidents potentiels sur cinq classes.

Elle est définie dans le tableau suivant :

Classe de probabilité Type d'appréciation	E	D	C	B	A
Qualitative⁽¹⁾ (Les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) ²	« Événement possible mais extrêmement peu probable » : N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations	« Événement très improbable » : S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.	« Événement improbable » : Un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	« Événement probable » : S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	« Événement courant » : 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.
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté.				
Quantitative (Par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

(1) Ces définitions sont conventionnelles et servent d'ordre de grandeur de la probabilité moyenne d'occurrence observable sur un grand nombre d'installations x années. Elles sont inappropriées pour qualifier des événements très rares dans des installations peu nombreuses ou faisant l'objet de modifications techniques ou organisationnelles. En outre, elles ne préjugent pas l'attribution d'une classe de probabilité pour un événement dans une installation particulière, qui découle de l'analyse de risque et peut être différents de l'ordre de grandeur moyen, pour tenir compte du contexte particulier ou de l'historique des installations ou de leur mode de gestion.

(2) Un retour d'expérience mesuré en nombre d'années x installations est dit suffisant s'il est statistiquement représentatif de la fréquence du phénomène (et pas seulement des événements ayant réellement conduit à des dommages) étudié dans le contexte de l'installation considérée, à condition que cette dernière soit semblable aux installations composant l'échantillon sur lequel ont été observées les données de retour d'expérience. Si le retour d'expérience est limité, les détails figurant en italique ne sont en général pas représentatifs de la probabilité réelle. L'évaluation de la probabilité doit être effectuée par d'autres moyens (études, expertises, essais) que le seul examen du retour d'expérience.

Compte-tenu des données recensées auprès du BARPI et des mesures mises en œuvre sur l'installation, **la classe de probabilité d'occurrence retenue pour les différents scénarios étudiés est E, événement possible mais extrêmement peu probable.**

B) La gravité

L'annexe n°3 de l'arrêté ministériel du 29/09/2005 présente sous-forme d'un tableau, l'échelle d'appréciation de la gravité sur l'Homme d'un accident à l'extérieur des installations, en tenant compte des mesures constructives mises en œuvre :

Niveau de gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs (200 mbar, 8 kW/m ²)	Zone délimitée par le seuil des effets létaux (140 mbar, 5 kW/m ²)	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine (50 mbar, 3 kW/m ²)
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 exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

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.

En cas d'épandage accidentel ou éventuellement d'incendie, les dégâts resteraient circonscrits à l'emprise du site sans conséquences extérieures au site, sur l'homme et les structures. Le niveau de gravité des conséquences peut être considéré comme négligeable n'étant pas coté sur l'échelle de gravité.

C) La cinétique

A l'exception du scénario relatif au risque de relâchement de la roue d'entraînement du concasseur mobile et du scénario relatif à la mise à feu accidentelle de la charge d'explosifs, la cinétique des scénarios étudiés est lente. En effet, le personnel pourra accéder sans problème aux moyens de lutte contre l'incendie ou aux produits absorbants.

Par ailleurs, le temps nécessaire aux polluants pour atteindre la profondeur maximale est estimé à 70 heures.

En conclusion, les dégâts lors d'un incendie ou d'un épandage accidentel d'hydrocarbures resteraient circonscrits au site. Ces scénarios ne seront à l'origine d'aucune conséquence pour l'homme (niveau de gravité négligeable, probabilité d'occurrence de classe E, et cinétique lente).

3.3.8. Synthèse

Les différents types de risques analysés et leur conséquence pour l'environnement sont résumés dans le tableau ci-après.

L'analyse des risques potentiels montre que **l'influence de ces derniers resterait circonscrite à l'emprise du site, sans conséquence pour l'environnement extérieur**.

Une représentation cartographique de la zone d'influence de chaque risque se trouve présentée ci-après.

Carrière de Terralbe - Synthèse des risques analysés et conséquence pour l'environnement extérieur

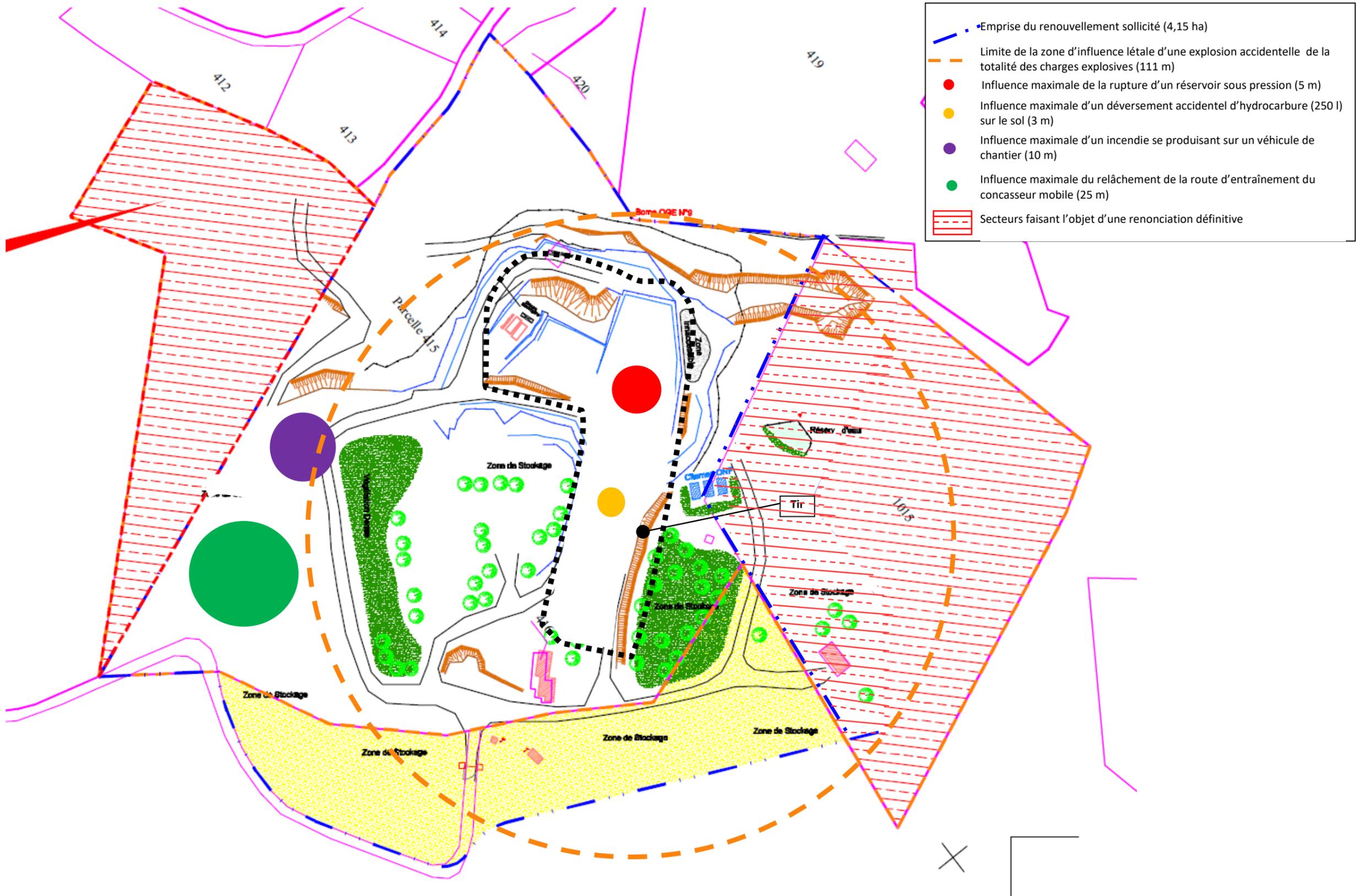
RISQUE ETUDIE	CONSEQUENCES IMMEDIATES DE L'INCIDENT	DISTANCE D'INFLUENCE MAXIMALE	CONSEQUENCES POUR L'ENVIRONNEMENT PERIPHERIQUE DU SITE	PROBABILITE D'OCCURRENCE (2)	GRAVITE (3)	CINETIQUE	MESURES PREVENTIVES	MESURES D'INTERVENTION D'URGENCE
Explosion chimique	Explosion prématurée et accidentelle de la totalité des charges d'explosifs (1500 kg). (1) Propagation d'une onde de choc d'une intensité proportionnelle à la charge initiale.	111 m (risque léthal)	Aucune. Dans le cas le plus défavorable, l'habitat le plus proche se situera à une distance minimale de 350 m de la zone d'abattage	E	Négligeable	Rapide	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle du plan de tir ; Réalisation du plan de tir par une société sous-traitante spécialisée ; Respect des protocoles de sécurité ; Pas de tir de mines lors d'orage. 	-
Explosion pneumatique	<ul style="list-style-type: none"> Rupture d'un réservoir sous pression ; Propagation d'une onde de choc. 	5 m	Aucune	E	Négligeable	Rapide	Vérification technique préventive du matériel.	-
Déversement accidentel de gasoil sur le sol (250 l)	<ul style="list-style-type: none"> Surface contaminée : environ 10 m² ; Profondeur de percolation du polluant : 0,25 m. 	3 m	Pas de conséquence , le phénomène restera circonscrit dans l'emprise du site	E	Négligeable	Lente	<ul style="list-style-type: none"> Entretien régulier des engins dans un atelier adapté situé à l'extérieur de l'emprise de la carrière ; Plan de circulation interne des engins ; Consignes de sécurité et formation du personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> Confinement de la pollution à partir de feuilles et rouleaux absorbants ; Plan d'intervention.
Incendie d'un véhicule de chantier à partir d'une nappe de gasoil de 2,0 m de diamètre	Incendie se propageant par rayonnement thermique	Distance de sécurité calculée : 10 m	Pas de conséquence , le phénomène restera circonscrit dans l'emprise du site	E	Négligeable	Lente	<ul style="list-style-type: none"> Entretien des engins ; Clôture périphérique et portail de fermeture. 	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'un extincteur de classe B dans chaque engin.
Relâchement de la roue d'entraînement du concasseur mobile	Rupture mécanique avec projection de la pièce dans l'environnement immédiat	Distance théorique maximale de 25 m.	Pas de conséquence , le phénomène restera circonscrit dans l'emprise du site	E	Négligeable	Rapide	<ul style="list-style-type: none"> Entretien régulier de l'installation ; Remplacement systématique des pièces défectueuses ; passage d'un organisme de prévention extérieur. 	-

(1) Il s'agit de la quantité maximale d'explosifs envisageables dans le cas d'un tir effectué au droit d'un gradin de 15 mètres

(2) Classe de probabilité définie en fonction des critères retenus par l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 29.09.2005

(3) Gravité évaluée au regard des critères de classement de l'annexe 3 de l'arrêté ministériel du 29.09.2005.

CARRIERE DE TERRALBE – REPRESENTATION GRAPHIQUE DE LA ZONE D'INFLUENCE DES RISQUES POUR L'ENVIRONNEMENT
 (Echelle approximative : 1/1000°)



3.4. LES MESURES DE PREVENTION

Ces mesures comprennent essentiellement :

- *une organisation de la prévention ;*
- *une prévention matérielle de l'incendie ;*
- *une organisation de la lutte contre les accidents.*

3.4.1. L'organisation de la prévention

3.4.1.1. Les activités spécifiques et les travaux dangereux

Des mesures de prévention sont liées et intégrées à certaines opérations techniques sous la responsabilité du chef de carrière.

Ces opérations techniques particulières concernent principalement l'emploi des explosifs avec :

- l'approvisionnement en produits explosifs
- l'utilisation des produits explosifs :
 - * manipulation
 - * transport
 - * amenée sur les emplacements de tir
- l'emploi des explosifs au chantier :
 - * permis de tir
 - * recyclage annuel de l'habilitation
 - * tirs spéciaux
 - * plan de tir
 - * foration
 - * chargement
 - * bourrage
 - * amorçage
 - * vérification du circuit de tir
 - * allumage des coups de mines
 - * protection de la zone du tir
 - * vérification des explodeurs
- les précautions après le tir :
 - * délai d'attente
 - * reconnaissance
 - * traitement des ratés
 - * enlèvement d'interdiction dans la zone
 - * enlèvement et élimination de l'emballage
- les explosifs suspects ou détériorés

3.4.1.2. Conduite et entretien des installations

La conduite et l'entretien de la carrière font l'objet :

- d'une formation du personnel de conduite et d'entretien ;
- des instructions et consignes écrites pour la conduite et l'entretien ;
- de vérifications techniques telles que précisées au paragraphe 8.6.

3.4.1.3. Interdiction de feux nus et de fumer

L'interdiction de feux nus et l'interdiction de fumer sont applicables à l'ensemble des zones déterminées à risque d'explosion (site du tir ainsi que les zones de transfert et de stockage d'hydrocarbures).

3.4.1.4. Vêtements de travail

Les vêtements de travail sont adaptés en fonction des travaux à effectuer et de la nature des risques.

3.4.1.5. Etiquetage

Les fûts, réservoirs et autres emballages portent en caractères très lisibles, le nom des produits et les symboles de danger conformément à la réglementation relative à l'étiquetage des substances et préparations chimiques.

3.4.1.6. Entreprise extérieure

L'intervention des entreprises extérieures ne peut s'effectuer que dans le cadre d'un règlement spécifique aux entreprises extérieures, règlement qui précise :

- les dispositions générales ;
- l'application des règlements ;
- la mise au point des mesures à prendre ;
- les obligations de l'entreprise extérieure ;
- la coordination des travaux ;
- l'information du personnel de l'entreprise extérieure.

Cette disposition est renforcée par le décret n° 92-158 du 20.02.1992 complétant le code du travail (articles R 237-1 à R 237-28) et le RGIE titre Entreprise Extérieures).

3.4.2. La prévention matérielle de l'incendie

3.4.2.1. Extincteurs

La prévention matérielle de l'incendie sera assurée par des extincteurs de classe B mis à demeure dans les véhicules et engins de chantier.

3.4.3. La tenue des plans

Les plans et schémas seront régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés. Ces plans comprennent :

- plan de bornage;
- plan cadastral ;
- plan d'exploitation ;
- plan de tir.

3.4.4. L'organisation de la lutte contre les accidents

Diverses mesures seront prises afin d'assurer l'organisation de la lutte contre les accidents.

Elles comprennent :

- des consignes générales ;
- des consignes particulières ;
- des consignes affichées ;
- une organisation de la formation du personnel ;
- l'entretien du matériel.

3.4.4.1. Les consignes générales

Les consignes générales comprennent :

- un règlement intérieur ;
- un document de sécurité santé :
 - * consignes et règles générales ;
 - * règles concernant les travaux à grande hauteur ;
 - * règles générales concernant la formation ;
 - * règles et consignes particulières ;
 - * etc...
- une consigne en cas d'incendie avec :
 - * la méthode de transmission de l'alerte aux pompiers et aux secours extérieurs : par quelle personne, selon quelle procédure ;
 - * l'organisation de la première intervention : par toute personne découvrant un sinistre, par des équipes de personnes désignées dans chaque local ou groupe de locaux, et éventuellement pour chacune des équipes de travail alternantes ;
 - * l'organisation de l'évacuation : diffusion de l'ordre d'évacuation (signal, personne en donnant l'ordre), responsables, itinéraires et issues d'évacuation, points de ralliement ;
 - * l'organisation des secours aux blessés : désignation des personnes qui en sont chargées, lieu qu'elles doivent rallier, moyens qu'elles doivent utiliser ;

- une consigne relative à la conduite à tenir en cas d'accident (secourisme) ;
- une consigne entreprise extérieure.

3.4.4.2. Les consignes particulières

Elles comprennent :

- les diverses consignes applicables aux carrières (consignes de préparation des bennes, consignes de chargement des camions, etc) ;
- les divers dossiers de prescriptions techniques élaborés en application du RGIE :
 - * véhicules sur pistes ;
 - * entreprises extérieures ;
 - * bruit ;
 - * explosif ;
 - * travail en hauteur ;
 - * empoussiérage.

3.4.4.3. Les consignes affichées

Les consignes affichées dans les locaux du sous-traitant travaillant, en un lieu de l'établissement.

Ces consignes sont relatives :

- à certains procédés particuliers ;
- aux moyens d'alarme ;
- aux moyens d'intervention rapide ;
- à l'évacuation des locaux (les locaux sont hors périmètre) ;
- etc.

3.4.4.4. Manuel de sécurité

Un manuel de sécurité regroupera l'ensemble des consignes concernant la carrière.

3.4.4.5. Visite et entretien du matériel (à charge du sous-traitant)

Les matériels seront régulièrement entretenus et feront l'objet d'examens périodiques, en particulier pour :

- les engins et véhicules
- les matériels d'incendie et de secours

3.4.4.6. Note relative aux systèmes de sécurité sur les engins à pneus

Conformément à l'article 4 du titre « véhicule sur piste » complétant le règlement général des Industries Extractives, les engins de l'exploitation (pelles hydrauliques, chargeuses).

Comportent un double système de freinage.

L'analyse des dangers a mis en évidence un risque de perte de contrôle d'un engin sur une partie pentue de l'exploitation, due à une défaillance des freins.

Ce risque, qui concerne la sécurité du personnel, est considérablement réduit par l'utilisation d'engins dont les systèmes de freinage font appel à 2 sources d'énergie indépendantes.

Ainsi, les pelles à pneus et les chargeuses sont munies :

- d'un frein activé par une pédale au pied, agissant sur les 4 roues de l'engin. Il s'agit de disques à bain d'huile ;
- d'un frein de parc, bloquant l'arbre de transmission reliant ponts avant et arrière. Le frein est activé par un interrupteur électrovanne, le frein hydraulique correspond au point neutre de la boîte de vitesse. Quand le levier est relâché, le distributeur revient en neutre et l'huile du moteur hydraulique est bloquée au-delà d'une certaine pression. Les deux embrayages sont bloqués en ressort.

3.5. RESUME NON TECHNIQUE

L'étude des dangers potentiels montre que l'activité du site ne produira aucun risque grave ou irréversible **pour l'environnement extérieur**.

Les risques suivants et leurs conséquences sur l'environnement ont été examinés :

- Un scénario principal relatif à l'explosion des charges d'explosifs utilisés sur le site de la carrière, consécutif :
 - * soit à un acte de malveillance ;
 - * soit à une grave erreur lors de la manutention des explosifs avant introduction dans les trous de mines ;
 - * soit à un coup de foudre tombant sur les charges d'explosifs.
- Un scénario secondaire concernant l'explosion du réservoir d'air comprimé d'un engin consécutivement à une rupture de l'enveloppe de ce réservoir ;
- Un scénario relatif à un incendie sur un véhicule ravitailleur de gas-oil ;
- Un scénario relatif à un déversement accidentel de gas-oil, sur le sol ;
- Un scénario relatif au relâchement de la roue d'entraînement du **concasseur de l'unité mobile** (risque induisant un danger pour le personnel et non pour l'environnement).

Compte-tenu des données recensées auprès du BARPI et des mesures mises en œuvre sur l'installation, **la classe de probabilité d'occurrence retenue pour les différents scénarios étudiés est E, événement possible mais extrêmement peu probable.**

D'autre part, les dégâts consécutifs à un incendie ou d'un épandage accidentel d'hydrocarbures resteraient circonscrits au site. Ces scénarios ne seront à l'origine d'aucune conséquence pour l'homme (niveau de gravité négligeable, probabilité d'occurrence de classe E, et cinétique lente).

En définitive, compte tenu des procédés mis en œuvre et des divers moyens et mesures mis en place, il apparaît que les dangers pour l'environnement seront limités et pourront être considérés comme maîtrisés.