

SOMMAIRE

	pages
1. - Présentation générale de l'étude	2
2. - Environnement de l'installation	2
2.1. - Conditions naturelles	2
2.2. - Proximités dangereuses	3
2.3. - Intérêts à protéger	3
3. - Description de l'installation - Procédé et fonctionnement	3
4. - Récapitulatif des matières, produits et matériels mis en œuvre	4
5. - Evaluation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents	5
5.1. - Données accidentologiques tirées de la consultation de la base de données Aria.....	5
5.2. - Recensement des événements élémentaires et probabilité d'occurrence	6
6. - Evaluation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux et de la gravité des conséquences potentielles des accidents	8
6.1. - Risques liés aux activités propres au site.....	8
6.2. - Risques liés à l'environnement extérieur du site	16
7. - Evaluation de la cinétique des phénomènes dangereux et accidents	18
8. - Mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident	20
8.1. - La pollution de l'air	20
8.2. - La pollution des sols	20
8.3. - La pollution des eaux.....	20
8.4. - L'incendie	22
8.5. - L'explosion.....	22
8.6. - Les accidents corporels.....	22
8.7. - Les accidents de la circulation.....	23
8.8. - Le bruit	23
8.9. - La lutte contre les défaillances et les erreurs humaines.....	23
8.10. - Rappel des mesures de prévention et de protection.....	24
9. - Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident	25
9.1. - Organisation générale de la sécurité.....	25
9.2. - Moyens de lutte et d'intervention.....	26
9.3. - Coordonnées des services de sécurité extérieurs.....	27

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure - Scénarios de risques soumis à l'effet domino	19
--	----

ETUDE DE DANGERS

1. - Présentation générale de l'étude

L'étude de dangers :

- expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel ;
- justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

L'étude de dangers repose sur une analyse de risques, menée suivant trois approches complémentaires.

* "*L'analyse préliminaire*" est une étude théorique. Elle se base sur l'étude des accidents répertoriés dans le même domaine d'activité et sur la connaissance des opérations effectuées, indépendamment de leur contexte de mise en œuvre.

* "*L'analyse globale*" concerne l'installation dans son environnement. Elle prend en compte l'influence de l'environnement naturel et humain sur la sécurité.

* "*L'analyse détaillée*" est une étude systématique des installations proprement dites. Localement, en fonction de la gravité du risque, elle met en évidence les moyens de prévention et de protection propres à chaque risque.

Cette étude comprend :

- une description de l'environnement de l'installation ;
- une présentation de l'installation elle-même, de son fonctionnement et des procédés utilisés ;
- un rappel des matières, produits et matériels mis en œuvre dans l'installation ;
- une évaluation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents liés à ce type d'installation ;
- une évaluation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux et de la gravité des conséquences potentielles des accidents ;
- une évaluation de la cinétique des phénomènes dangereux (effet domino) ;
- une présentation des mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident ;
- des méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident.

2. - Environnement de l'installation

2.1. - Conditions naturelles

Comme il l'a été décrit dans le chapitre "Contexte climatique" de l'étude d'impact, l'exploitation sera réalisée sous un climat de type tempéré, limitant les conditions extrêmes.

Toutefois, il convient de noter un nombre de jours de gelées par an non négligeable, une pluviosité pouvant être importante en automne et en hiver et l'existence de vents dominants du sud-ouest, plus violents et plus fréquents en hiver.

Ces aléas climatiques pourraient perturber, du moins temporairement, l'exploitation et induire certains risques d'accidents : mauvaise visibilité (risques de collision, de chute), gel (risques de collision, de chute), coup de vent (risques de chute d'engin ou de matériels).

2.2. - Proximités dangereuses

La zone d'exploitation est située au cœur d'une zone de grandes cultures, limitée à l'est par un chemin agricole peu fréquenté (passages très ponctuels d'engins agricoles).

Aucune autre installation classée pour la protection de l'environnement n'est recensée aux alentours de l'exploitation à plusieurs kilomètres à la ronde (carrière de limons Dany Meulot « La Noue » à 2 km à vol d'oiseau).

2.3. - Intérêts à protéger

* Santé et sécurité des populations

Les habitations les plus proches (bourg de Congy) sont situées à 1200 m des limites du site déjà exploité.

Elles en sont séparées par des espaces agricoles (cultures, vignes).

* Cours d'eau, points d'eau

Le plus proche cours d'eau, le Ruisseau du Cubersault est distant au plus près de 1,2 km vers l'est.

Le plus proche ouvrage d'adduction en eau potable (captage de Coizard-Joches) est implanté à 1,2 km au sud-est (l'exploitation est située en limite extérieure du périmètre de protection éloignée).

* Voies de communication

L'axe routier le plus proche, la voie communale n° 2 (liaison locale Congy-Courjeonnet) est distant de 110 m des limites d'exploitation. Les autres voies routières qui desservent le secteur sont la RD 243 (entre Congy et Joches) à 470 m et la VC n° 4 (entre Congy et Villevenard) à 550 m à vol d'oiseau. Le trafic y est peu important (desserte locale).

Les navettes desservant l'exploitation emprunteront le chemin d'exploitation n° 101 puis la RD 243 (occasionnellement la VC n° 2).

* Sites protégés et remarquables

Le projet d'extension ne touchera pas directement de zones d'intérêt remarquable, sur le plan écologique ou paysager (zone Natura 2000, sites inscrits ou classés au titre des paysages). Les zones boisées restent relativement éloignées et les points de vue sont ponctuels et partiels et souvent éloignés depuis les voies routières environnantes ou les zones habitées les moins éloignées.

Aucun monument historique ou site classé n'existe à proximité de l'exploitation projetée (à moins de 500 m). Le plus proche est distant de 950 m environ (menhir de l'Etang de Chénevry).

3. - Description de l'installation - Procédé et fonctionnement

Pour rappel (voir le chapitre "Présentation du projet", pour plus de détails), la présente demande d'autorisation d'exploiter (renouvellement) concerne un gisement de craie à Congy (51).

Les matériaux extraits (campagnes ponctuelles de quelques jours consécutifs) sont acheminés directement (tout venant sans traitement) par route vers des sites d'épandage agroviticoles.

Les matériaux de découverte du site (terre végétale) seront utilisés pour la remise en état du site (remblayage partiel sans apports extérieurs). Au final, les terrains seront de nouveau cultivés.

4. - Récapitulatif des matières, produits et matériels mis en oeuvre

4.1. - Identification des risques liés aux matières premières et produits mis en oeuvre ou stockés

Les principales caractéristiques physico-chimiques et toxicologiques des matières et produits utilisés seront reprises dans les fiches de données sécurité disponibles sur le site (*voir en annexe générale n° 5*) :

Matières et produits	Stockages	Caractéristiques physiques	Risques
Carburants des engins (gazole non routier depuis le 1 ^{er} mai 2011)	250 à 400 l maxi dans les réservoirs des engins	densité (eau =1) = 0,7-0,8 solubilité dans l'eau négligeable point d'éclair = 55-120 °C auto-inflammation =250-280 °C limite d'inflammabilité : 0,6 % en volume	pollution de l'air pollution des sols pollution de l'eau incendie explosion
Huiles des engins (moteur et hydraulique)	dans les circuits moteur et hydrauliques (10 l maxi)	densité (eau =1) = 0,9-1,0 vitesse d'évaporation < 0,01 solubilité dans l'eau négligeable peu inflammable mais combustible point d'éclair =150-225 °C auto-inflammation vers 220 °C	pollution de l'air pollution des sols pollution de l'eau incendie explosion
Liquide de refroidissement des engins	dans les circuits de refroidissement (quelques litres)	solubilité dans l'eau totale vitesse d'évaporation < 0,01 peu inflammable point d'éclair > 100 °C limites d'explosivité : 3,2 % à 53 %	pollution des sols pollution de l'eau incendie explosion
Pneumatiques des engins à roues	Camions et chargeuse	auto-inflammation = 200 °C	pollution de l'air pollution de l'eau incendie

La tension de vapeur d'un liquide constitue un paramètre essentiel en sécurité. Sa connaissance permet de déterminer la concentration à l'équilibre de la vapeur d'un liquide dans l'air. Cette concentration peut être ensuite utilisée, pour vérifier si une ambiance de travail présente un risque d'inflammation (par comparaison avec les limites d'inflammabilité).

Lorsque l'on étudie l'inflammabilité d'un mélange vapeurs inflammables/air, on constate que ce mélange n'est inflammable que lorsque la concentration des vapeurs est comprise entre deux valeurs limites appelées limite inférieure d'inflammabilité (LII) et limite supérieure d'inflammabilité (LSI). Ces limites dépendent de nombreux facteurs, notamment de la température et de la pression. Comparées à la concentration à l'équilibre de la vapeur d'un produit, la LII et la LSI permettent d'établir si une atmosphère de travail présente un risque d'explosion, en présence d'une source d'inflammation.

Le point éclair est la température à partir de laquelle un liquide inflammable forme suffisamment de vapeurs pour que celles-ci donnent avec l'air un mélange inflammable en présence d'une flamme d'ignition. Le point éclair est le paramètre le plus important en sécurité incendie. Il joue un rôle essentiel dans la détermination des critères de risques liés à l'inflammabilité d'un produit chimique.

La température d'auto-inflammation est la température à partir de laquelle un produit s'enflamme en l'absence de toute source d'inflammation (flamme, étincelle...). Une autre

formulation a été donnée par Hilado (1972). La température d'auto-inflammation est la plus basse température à laquelle un produit commence à subir un auto-échauffement à une vitesse suffisante pour provoquer son inflammation.

Les produits détaillés précédemment sont peu inflammables (GNR en catégorie C).

4.2. - Identification des risques liés aux matériels et équipements utilisés

Matériels et équipements	Caractéristiques	Risques
Engins et matériels (réservoirs de 250 à 400 l)	Pelle hydraulique et chargeuse fonctionnant au GNR	Incendie Accidents corporels

5. - Evaluation de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux et accidents

Suite à l'explosion de l'usine AZF à Toulouse, le 21 septembre 2001 (explosion d'un stockage de nitrate hors spécification, faisant 30 morts), une nouvelle loi sur les risques technologiques a été adoptée par le gouvernement français le 30 juillet 2003. Dans le même temps, un document du MEDD publiée le 25 juin 2003 définit plus clairement le contenu des études de danger.

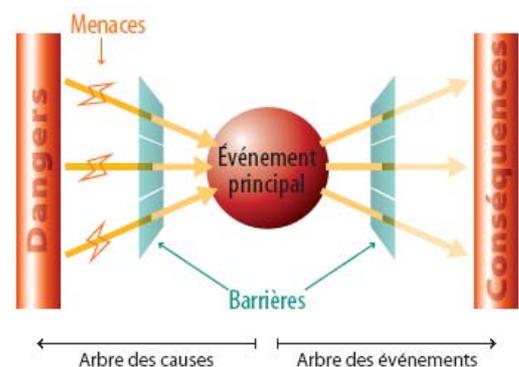
Un des aspects importants de cette loi concerne l'analyse des risques des installations classées qui demande d'étudier tous les scénarios « vraisemblables » et d'estimer la probabilité d'occurrence de l'événement étudié.

Pour mettre en œuvre ces nouveaux textes, il est possible d'avoir recours à une méthode structurée, consistant à faire un inventaire exhaustif de tous les dangers présents dans les installations étudiées, à en estimer les conséquences potentielles et à les classer en terme de gravité/probabilité à l'aide d'une matrice adaptée.

Ce classement permet d'identifier tous les scénarios, présentant des conséquences potentielles inacceptables, sur lesquels une étude détaillée des risques peut être réalisée en introduisant la notion de barrières.

La mise en œuvre de cette analyse est basée sur le principe du nœud papillon, concept développé pour représenter les différentes étapes de la gestion des risques dans une installation.

L'évaluation de la probabilité 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 mises en place (conformément au titre II de l'arrêté du 29 septembre 2005).



Il est fait recours au retour d'expérience relatif aux incidents ou accidents survenus sur l'installation considérée ou des installations comparables (dans le cas présent de la base de données Aria du BARPI).

5.1. - Données accidentologiques tirées de la consultation de la base de données Aria

Les granulats représentent près de 60 % des matières extraites du territoire français. Après une hausse de 16,7 % entre 1992 et 2007, la production française de granulats a décliné de 18 % depuis, du fait de la crise économique.

Les besoins en matériaux de construction pour le logement et les infrastructures représentent une consommation de 6 tonnes de granulats/an par habitant. En 2011, ils ont été couverts par la production de 379 millions de tonnes dont 6,6 % de granulats recyclés (source : MinéralInfo).

Les carrières de granulats représentent la majeure partie des 4 700 exploitations actives de l'industrie extractive en France, tandis que la part du recyclage a doublé en 20 ans.

42 % des granulats naturels sont issus de roches meubles correspondant à des formations géologiques superficielles (alluvions fluviales, glaciaires, sables marins) et 58 % proviennent de roches massives concassées d'origine magmatique ou métamorphique (31 %) ou d'origine calcaire (27 %). Les matériaux de démolition fournissent 75 % des granulats de recyclage.

La production nationale est estimée à 350 millions de tonnes. Elle alimente principalement les marchés de la construction (travaux public et bâtiment) qui s'articulent autour de différentes filières : pré-fabrication de produits en bétons, béton prêt à l'emploi, infrastructure (viabilité, assainissement...), bâtiment (construction neuve, restauration, maçonnerie...).

Une étude réalisée par le Service de l'environnement industriel (Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement DPPR / SEI / BARPI) fait un inventaire (non exhaustif) des accidents intervenus dans les carrières.

Au niveau national, entre 1994 et 2020, ce sont 77 événements au total qui ont été recensés (voir en annexe générale n° 6) pour l'activité "Extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise" (indice B08.11).

Les accidents enregistrés sont le plus souvent liés à une défaillance du matériel ou une erreur humaine (plus de 80 % des cas) :

Origines des accidents	1994 2009	2010	2011	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	totaux
défaillance du matériel	7	1					1	2	2	2	2	17
erreur humaine	7	2	3	3	4	3		6	4	12	2	46
atteinte extérieure		1	1							4		6
origine inconnue	6			1	1							8

L'exploitant sera donc particulièrement vigilant quant à l'entretien régulier des engins ou des matériels, et à la formation et l'information du personnel.

Ces accidents ont conduit le plus souvent à des dommages corporels (52 % des cas) ou à des dommages matériels (33 %) :

Conséquences des accidents	1994 2009	2010	2011	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	totaux
pollution de cours d'eau ou d'étang	7								1			8
accident corporel (dont décès)	5	3	2	4	4	2	1	8	5	12	3	49
dommages matériels	7	1	2	2	4		1	1	3	5	5	31
aucune conséquence	1					1				3		5

5.2. - Recensement des événements élémentaires et probabilité d'occurrence

Cette étape consiste à comparer le risque potentiel à des critères de risques définis. Pour chacune des conséquences attachées à un danger, le niveau de risque potentiel est évalué.

Pour cela, on a recours à une matrice de criticité adaptée à l'installation concernée.

Pour chacune des conséquences du scénario étudié, la gravité et la probabilité sont évaluées de façon croissante. Chacune des conséquences ainsi évaluée est positionnée dans une grille où :

* la *zone verte* correspond à un risque faible jugé comme acceptable, sous réserve d'avoir du personnel compétent, d'assurer sa formation et de mettre en place les procédures nécessaires,

* la *zone orange* correspond à un risque moyen pour lequel il est nécessaire de démontrer que le système de management de la sécurité est en place, qu'il est bien appliqué et que le risque a été ramené au plus bas niveau possible, eu égard aux conséquences financières de son acceptation et au coût qu'engendrerait toute réduction supplémentaire,

* la *zone rouge* correspond à un risque intolérable qui va nécessiter une étude détaillée de chacun des scénarios concernés, avec pour objectif de rendre ce risque acceptable.

Gravité des événements	Conséquences			Probabilité				
	Personnes	Biens	Environnement	A	B	C	D	E
1 - Nul	Pas de blessé	Pas de dommage	Pas d'effet					
2 - Modéré	Blessures légères (infirmerie)	Dommmages négligeables	Faibles effets (surveillance)					
3 - Sérieux	Blessures mineures (hospitalisation courte)	Dommmages mineurs réparables	Effets mineurs (actions limitées)					
4 - Important	Blessures graves (arrêt prolongé)	Dommmages localisés	Effets localisés (moyens notables)					
5 - Catastrophique (légères atteintes extérieures)	Un à trois décès (sur le site)	Dommmages importants (site endommagé)	Effets importants (mesures de restauration)					
6 - Désastreux (préjudices extérieurs)	Nombreux décès (dont extérieur du site)	Dommmages énormes (site détruit)	Effets énormes (irréversibles)					

Avec : A : "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)

B : "événement probable" (s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation)

C : "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)

D : "événement très improbable" (s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité)

E : "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)

A la lumière des différents retours d'expérience (sur les sites exploités par le demandeur, ainsi qu'à l'échelon national), il est possible de dresser la liste des événements élémentaires susceptibles d'intervenir dans les limites de l'exploitation et leurs conséquences, ainsi que de qualifier leur probabilité (avant l'application de toutes barrières).

Evènements élémentaires	Classes de probabilité
1 - Incident mécanique (fuite) lors de l'utilisation d'engins roulants → Pollution du sol et des eaux (gravité 1)	A
2 - Surchauffe du moteur d'un engin ou d'un camion → Incendie / Pollution de l'air / Dommages corporels et matériels (gravité 2)	C
3 - Production et épandage d'eaux d'extinction d'incendie → Pollution du sol et des eaux (gravité 3)	B
4 - Chute de la foudre → Incendie / Dommages corporels et matériels (gravité 3)	B
5 - Acte de vandalisme → Incendie / Explosion / Pollution de l'air, du sol et des eaux / Dommages corporels et matériels (gravité 4)	B
6 - Erreur humaine lors de l'utilisation des engins (collision, chute, écrasement) → Dommages corporels (gravité 4)	D

6. - Evaluation de l'intensité des effets des phénomènes dangereux et de la gravité des conséquences potentielles des accidents

Trois causes principales peuvent être à l'origine des risques présentés par l'installation : une défaillance du matériel, une erreur humaine ou une atteinte venant de l'extérieur du site.

Les principales conséquences sont d'une part le déversement de matières polluantes (hydrocarbures notamment) dans le milieu naturel et d'autre part les accidents corporels.

Ce chapitre reprend, d'une manière exhaustive, la liste des accidents susceptibles d'intervenir dans le cadre de l'exploitation, quelle que soit leur probabilité d'occurrence, et que leur cause soit d'origine interne ou externe.

L'importance de cette liste reste toutefois à relativiser, compte tenu de la nature de l'activité projetée qui relève des industries extractives classiques (extraction à ciel ouvert de matériaux naturels non destinés à l'industrie chimique ou nucléaire) et concerne des substances inertes (sables et graviers) et des substances d'usage courant ou d'utilisation bien réglementée (GNR et huiles en quantités limitées).

6.1. - Risques liés aux activités propres au site

Ce chapitre expose les dangers liés à l'installation elle-même.

L'exploitation de l'installation sera réalisée de manière à éviter que son fonctionnement puisse être à l'origine de dangers pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement.

Les différents risques sont repris point par point dans les paragraphes suivants.

6.1.1. - La pollution de l'air

Le fonctionnement de ce type d'installation ne représente pas un danger particulier pour l'air, dans un cadre normal. Les seuls rejets dans l'air sont les gaz d'échappement des matériels (engins et camions) et la poussière émise pendant les travaux (extraction et circulation des véhicules).

Les gaz d'échappement des matériels utilisés (pelle hydraulique, chargeuse, camions) seront limités étant donné le faible nombre d'engins présents sur le site et les périodes réduites d'intervention (une vingtaine de jours par an). Ces derniers seront par ailleurs en conformité avec les normes de rejet en vigueur. Ils seront entretenus et révisés régulièrement. Ces rejets ne présentent pas de danger particulier.

L'émission de poussière pourra être constatée, en particulier en période sèche. Cependant, le risque d'altération de la visibilité sur les voies routières voisines sera nul du fait de la distance et de la direction des vents dominants. Ces poussières, constituées de matières minérales inertes, ne présentent pas de caractère nocif, hormis en cas d'exposition intense et de longue durée.

L'éloignement des habitations (plus d'un kilomètre) et les vents dominants limiteront toute retombée de poussières en zone habitée.

Le risque, en condition accidentelle, sera essentiellement lié à l'utilisation et/ou à la présence ponctuelle de produits inflammables, qui pourraient, à l'occasion d'un sinistre, s'enflammer et provoquer la formation de vapeurs toxiques. Les engins d'extraction contiennent du GNR (250 à 400 l maxi dans les réservoirs), des huiles moteur et hydraulique (10 l maxi).

Il n'y aura pas d'autre stockage de ces produits inflammables sur le site (pas de local technique ou de cuve, aucun remplissage de réservoir sur place).

Par ailleurs, certains composants présents dans les engins (plastiques, liquide de refroidissement) peuvent être à l'origine de dégagements de produits de décomposition, induites par l'augmentation de la température.

Compte tenu des quantités, relativement limitées, de produits utilisés et stockés dans l'installation, les risques de pollution importante de l'air à l'occasion d'un accident sont très réduits.

➡ *Conséquences*

La conséquence principale d'une pollution de l'air pourrait être une intoxication affectant les populations résidant aux alentours de l'installation ou transitant à proximité.

Les hydrocarbures en feu provoquent des dégagements de poussières pouvant être inhalées et induisant des difficultés respiratoires, et produire des gaz (CO₂, CO, NO_x, SO₂, HAP) pouvant être plus ou moins toxiques suivant leur concentration.

Les huiles (au plomb) et le liquide de refroidissement (avec fluor) peuvent induire l'émission de substances toxiques lors d'une dégradation thermique (fluorure de carbonyle, fluorure d'hydrogène).

Les incendies de pneumatiques (ceux des camions de passage) peuvent induire des retombées de suie et d'émissions de substances toxiques telles que CO₂, SO₂, benzène, toluène.

La combustion des thermoplastiques (PET, PEHD, PVC), qui représentent 75 % des matières plastiques présentes (100 kg) dans les engins, peut aboutir également à des produits de dégradation thermique, mais qui varient selon le type de produits : pour tous, le monoxyde et le dioxyde de carbone, des hydrocarbures aliphatiques (méthane, éthylène, butène) et aromatiques (benzène), avec en plus du chlorure d'hydrogène dans le cas du PVC, des aldéhydes (acétaldéhyde, acroléine) et éventuellement du bromure d'hydrogène pour le PET.

Les principaux effets des composants susceptibles d'être émis lors d'une montée en température (produits de combustion ou de dégradation thermiques) sont les suivants :

Polluants émis	Effets sur l'homme (intoxication aiguë)
CO ₂	céphalées, vertiges, narcose
CO	céphalées, vertiges, syncope, coma
SO ₂	rhinite, laryngite, bronchite, conjonctivite, œdème hémorragique
NO ₂	irritation des yeux et des voies respiratoires, oedème pulmonaire
COV	excitation puis affaiblissement, affectation du système nerveux, troubles respiratoires
Poussières (dont particules de suie)	irritation des yeux et des voies respiratoires
Plomb	troubles digestifs, vomissements, atteinte rénale et hépatique
HF (acide fluorhydrique)	irritation des yeux et des voies respiratoires, brûlures, hémorragie pulmonaire, insuffisance rénale
COF ₂ (fluorure de carbonyle)	irritation des voies respiratoires, œdème pulmonaire
Méthane	irritation des voies respiratoires, asphyxie
Ethylène	narcose, asphyxie
Butène	irritation des voies respiratoires
Benzène	nausées, céphalées, fatigue, œdème hémorragique
Toluène	irritation des yeux et des voies respiratoires, fatigue, nausées, céphalées, confusion mentale, coma
HCl (acide chlorhydrique)	irritation des yeux et des voies respiratoires
Acétaldéhyde	irritation des yeux et des voies respiratoires
Acroléine	irritation des voies respiratoires, œdème pulmonaire

Compte tenu des quantités peu importantes de produits présents sur le site et des conditions environnementales favorables (éloignement des zones d'habitat), les conséquences d'un sinistre éventuels seraient très limitées.

Les retombées des panaches de fumées sur le voisinage sont tributaires de l'alimentation du feu et des conditions météorologiques. Des études spécifiques, appuyées sur des cas concrets ont tout d'abord mis en évidence que la distance de retombée était fonction de la puissance thermique dégagée (Mouilleau, Carter). Ainsi, les concentrations en fumées toxiques dans un champ proche du foyer sont plus importantes pour des feux supposés de faible puissance. Et ceci d'autant plus que les conditions atmosphériques sont stables (peu de dispersion).

D'autres études (Marlair-Mouilleau, INERIS) ont également montré que même dans des conditions défavorables, les concentrations en fumées toxiques n'atteignent jamais le seuil critique IDLH (concentration maximale qu'une personne peut inhaler pendant 30 minutes sans effet significatif sur sa santé).

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets toxiques (pour l'homme, par inhalation) :

Polluants	Effets constatés	Concentrations d'exposition	1 min	10min	20 min	30 min	60 min
Acide chlorhydrique (HCl)	Létaux	SEL (kg/m ³)	16,39	1,94	1,01	0,7	0,36
	Irréversibles	SEI (kg/m ³)	3,59	0,36	0,18	0,12	0,06
Acide fluorhydrique (HF)	Létaux	SEL (kg/m ³)	9,10	0,92	0,46	0,31	0,16
	Irréversibles	SEI (kg/m ³)	ND	0,49	ND	0,16	0,08
Dioxyde d'azote (NO ₂ / N ₂ O ₄)	Létaux	SEL (kg/m ³)	0,32	0,19	0,17	0,15	0,13
	Irréversibles	SEI (kg/m ³)	0,20	0,12	0,11	0,09	0,08

Référence : INERIS – Ministère de l'écologie et du développement durable (septembre 2004)

Avec SEL : seuil des effets létaux et SEI : seuil des effets irréversibles (ND : non déterminée)

6.1.2. - La pollution des sols

Le risque sera essentiellement lié à l'utilisation et/ou à la présence de produits plus ou moins polluants, qui pourraient s'écouler et provoquer une contamination des sols. Le risque sera directement lié à la présence ponctuelle des engins, qui contiennent du GNR (250 à 400 l maxi dans les réservoirs), des huiles moteur et hydraulique (10 l maxi) et du liquide de refroidissement (quelques litres chacun).

Il n'y aura pas d'autre stockage de ces produits potentiellement polluants sur le site (pas de local technique ou de cuve).

Aucune opération de dépotage du carburant ne sera réalisée sur la carrière (engins présents que très ponctuellement et arrivant avec le réservoir plein). Aucun entretien, même léger, ne sera par ailleurs réalisé sur place (atelier à Fèrebrianges ou prestataire extérieur).

L'origine d'autres incidents pourrait être une déficience du matériel (rupture de conduites) ou un accident entre deux véhicules.

➔ Conséquences

En raison de la relative perméabilité du carreau de la carrière (substrat crayeux diaclasé) et de la présence d'hydrocarbures (engins, véhicules), le risque de pollution des sols est non nul.

Une telle pollution serait réduite par un décaissement rapide et l'évacuation des terrains contaminés.

6.1.3. - La pollution des eaux

Le risque sera principalement lié à la présence ponctuelle des engins, qui contiennent des produits polluants : GNR (250 à 400 l maxi dans les réservoirs), huiles moteur et hydraulique (10 l maxi) et liquide de refroidissement (quelques litres chacun).

A l'occasion d'un sinistre, ils pourraient provoquer une pollution des eaux de ruissellement, par l'intermédiaire des produits eux-mêmes ou des eaux liées à l'extinction d'un incendie sur le site.

➔ Conséquences

Elles seraient limitées sur les eaux superficielles, du fait de l'absence de rejet direct dans un cours d'eau (Ruisseau du Cubersault éloigné). Les eaux de ruissellement collectées à la surface du carreau de la carrière, dont certaines pourraient être polluées, aboutiront en points bas de l'exploitation, avant infiltration dans le sol. Le ruissellement des eaux pluviales pourrait entraîner des hydrocarbures issus des engins d'exploitation, alors que des eaux d'extinction d'un éventuel incendie pourraient contenir des résidus de combustion issus de la dissolution des composés présents dans les fumées (oxydes de carbone, oxydes d'azote, ammoniac, suies...), ainsi que des produits polluants liés la destruction des engins.

Les conséquences pourraient donc être non négligeables sur la qualité de la nappe d'eau souterraine du fait de la perméabilité du substratum. Le confinement des eaux polluées, le pompage des eaux et le décaissement, puis l'évacuation de terrains éventuellement contaminés pourraient toutefois être effectués rapidement avant pollution de la nappe.

6.1.4. - L'incendie

Le risque sera principalement lié à la présence ponctuelle des engins, qui contiennent du GNR (250 à 400 l maxi dans les réservoirs) et des huiles moteur et hydraulique (10 l maxi). Ces produits pourraient s'enflammer, à l'occasion d'un sinistre.

Tout point chaud mal maîtrisé (soudure, cigarette, étincelle...) pourrait être une source potentielle d'incendie. Un éventuel pourrait être également lié à un échauffement d'origine mécanique (transmissions, courroies).

Le risque incendie est conditionné par la présence simultanée :

- d'un comburant (air) ;
- d'un combustible (produit ou vapeur inflammable) ;
- d'une source d'ignition (étincelle, flamme, point chaud).

Le risque principal correspond à la mise en contact d'une source d'ignition (étincelle, flamme) avec les matières combustibles présentes sur le site.

Les sources d'inflammation peuvent être de natures multiples :

* *Thermique* (surfaces chaudes, appareils de chauffage, flammes nues, travaux par point chaud...) : une flamme nue constitue une source d'inflammation active. Les travaux par points chauds (soudage au chalumeau, oxycoupage...) sont une source majeure de sinistres.

* *Electrique* (étincelles, échauffement...) : des installations non réalisées dans les règles de l'art ou les surcharges électriques peuvent entraîner des échauffements à l'origine de bon nombre de départs d'incendies.

* *Electrostatique* (décharges par étincelles...) : l'électricité statique est une cause indirecte d'incendies, car elle peut provoquer des étincelles qui interviennent comme énergie d'activation.

* *Mécanique* (étincelles, échauffement...) : les échauffements et les étincelles d'origine mécanique, résultant de la friction, de choc et d'abrasion ou de défaillances (roulements, paliers...) peuvent être à l'origine de températures parfois très élevées.

* *Climatique* (foudre, soleil) : un impact de foudre peut être une source d'inflammation directe ou à distance en induisant des surtensions ou des échauffements dans les équipements.

* *Chimique* (réactions exothermiques, auto-échauffement, emballement de réaction...).

* *Bactériologique* : la fermentation bactérienne peut échauffer le milieu et le placer dans des conditions d'amorçage d'un auto-échauffement.

* *Cigarette* : l'extrémité d'une cigarette allumée atteint plus de 700 °C.

Le carburant (GNR) et les huiles, qui seront présents en quantités relativement faibles sur l'exploitation (réservoirs et circuits des engins), sont des produits assez peu inflammables (leur point d'éclair est élevé).

➤ Conséquences

Outre la destruction partielle ou totale des matériels en cause, ces sinistres pourraient avoir pour conséquences :

- le déversement d'hydrocarbures ou d'autres produits pouvant entraîner une pollution des sols ou des eaux ;
- le dégagement de fumées et de gaz plus ou moins polluants et toxiques ;
- la propagation de l'incendie à l'intérieur ou en dehors des limites de l'installation ;
- des dommages corporels (personnel et tiers) suite à l'émission d'un rayonnement thermique ou d'une onde de choc en cas d'explosion.

Toutefois, la propagation d'un incendie dans l'installation serait limitée en raison de l'absence de stockage permanent de produits inflammables et du décapage des terrains au droit des zones d'extraction et des voies de desserte.

La propagation d'un éventuel incendie au voisinage est fortement improbable, en raison de la présence de merlons de découvertes en limite du site, de la bande réglementaire de protection de 10 m et de l'encaissement relatif de l'exploitation.

Les conséquences pour les tiers d'un éventuel incendie sur le site (événements élémentaires pris indépendamment) peuvent être appréciées par la méthode présentée ci-après (risques appréciés sur des quantités maximales).

La formule de Michaelis permet de calculer la température en fonction du flux thermique :

$$T = \sqrt[4]{(\phi / k \cdot \sigma)}$$

avec ϕ : flux thermique (en kW/m²), k : coefficient d'atténuation de l'air (0,9), σ : constante (=5,67.10⁻¹¹ kW/m².K⁴)

Elle montre que les seuils de références de 3 kW/m² (effets irréversibles ou significatifs pour l'Homme) et de 5 kW/m² (effets létaux pour l'Homme) correspondent à des températures respectives de 219 °C et de 286 °C.

Or le flux thermique est fonction de la distance au foyer, selon la formule suivante :

$$\phi = \varphi \cdot Sf \cdot W / \pi \cdot x^2, \text{ soit } x = \sqrt{(\varphi \cdot Sf \cdot W / \pi \cdot \phi)}$$

avec ϕ : flux thermique (en kW/m²)

x : distance au foyer (m)

φ : constante (29 720 W/m²)

Sf : surface de flamme (en m²)

W : facteur d'atténuation dans l'air (0,99)

La surface de flamme est fonction du diamètre équivalent du foyer et de la hauteur de flamme. Le diamètre équivalent est donné par la formule :

$$D = 4S/P$$

avec D : diamètre équivalent (en m), S : surface du foyer (en m²), P : périmètre du foyer (en m)

La hauteur de flamme peut être estimée par la formule de Thomas :

$$H = 17,6 \cdot m^{0,6} / D^{0,5}$$

avec H : hauteur de flamme (en m)

m : débit de combustible consommé = débit massique (en kg/s)

D : diamètre équivalent (en m)

Le débit massique est calculé pour sa part avec la formule suivante :

$$m = \rho \cdot v \cdot S$$

avec m : débit massique (en kg/s)

ρ : masse volumique (en kg/m³)

v : vitesse de régression de la nappe (en m/s)

S : surface de la nappe (en m²) (= surface de la rétention)

v est donnée par l'expérience. Elle est comprise entre 3,4 mm/min (fractions légères) et 0,5 mm/min (fractions lourdes) pour les hydrocarbures. La masse volumique moyenne a été calculée en pondérant les masses volumiques de chaque type de combustible, soit $\rho = 62,5 \text{ kg/m}^3$.

Il est ainsi possible de déterminer les rayons d'exposition correspondant à chacune des sources potentielles de rayonnement thermique (événements élémentaires pris indépendamment).

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques (pour les effets sur l'homme) :

Source possible d'incendie	Valeur de rayon pour 3 kW/m ²	Valeur de rayon pour 5 kW/m ²	Valeur de rayon pour 8 kW/m ²
Réservoir d'un engin de 400 l de GNR	4,3 m	3,3 m	2,6 m

où 3 kW/m² : seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine, 5 kW/m² : seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine et 8 kW/m² : seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine

Il apparaît que les rayons théoriques, liés à un incendie et délimitant les zones de dangers significatifs et graves pour la vie humaine autour des différents stockages de matières inflammables, ne dépasseront pas les limites de l'exploitation.

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques (pour les effets sur les structures) :

Remarque : pour les valeurs correspondant aux seuils de 5 et de 8 kW/m², voir le tableau précédent.

Source possible d'incendie	Valeur de rayon pour 16 kW/m ²
Réservoir d'un engin de 250 l de GNR	1,8 m

où 5 kW/m² : seuil des destructions de vitres significatives, 8 kW/m² : seuil des effets domino 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 béton

6.1.5. - L'explosion

Les risques d'explosion seront principalement liés à la présence ponctuelle sur le site d'hydrocarbures (réservoir des engins) ou d'un éventuel engin de guerre enterré.

Les risques d'explosion seront les mêmes que ceux liés aux incendies. Les causes éventuelles seront identiques.

➤ Conséquences

L'explosion d'un mélange gazeux enflammé peut prendre deux formes :

- la *déflagration*, caractérisée par une onde de pression se développant en avant du front de flamme à des vitesses de quelques mètres à quelques dizaines de mètres par seconde. Les surpressions générées, dans un mélange initialement à la pression atmosphérique, sont de l'ordre de 4 à 10 bars ;
- la *détonation*, dans laquelle le front de flamme est lié à une onde de choc se propageant à des vitesses élevées (supérieures à 1000 m/s). Les surpressions atteignent 20 à 30 bars, mais en un lieu ne durent qu'un temps très court. Après le passage de l'onde de choc, la pression retombe à la même valeur que dans le cas de la déflagration.

La violence de l'explosion croît généralement avec l'énergie de la source d'inflammation.

Les effets pratiques des explosions dépendent des manifestations de celles-ci :

- une surpression créée par la déflagration ou la détonation (dégâts plus importants dans le 2^{ème} cas) ;
- un effet de souffle, au voisinage immédiat de l'explosion ;
- des flammes qui peuvent envahir un volume beaucoup plus important que celui de l'atmosphère explosive qui réagit ;
- la projection d'éclats ou d'aérosols (en particulier sur une distance correspondant à 4 fois le rayon d'explosion).

Outre des dégâts matériels pouvant être importants (bris de vitres à partir d'une surpression de 0,04 à 0,07 bar, destruction de murs et renversement d'engins à partir de 0,7 à 1 bar), les explosions peuvent donc avoir des effets dangereux sur l'homme. Des surpressions brutales peuvent provoquer des lésions des tympans (à partir de 0,3 bar), des poumons, voire causer la mort (au-delà de 5 bars). Des flammes et des projectiles sont susceptibles de provoquer des blessures graves, voire mortelles. Les conséquences sont les mêmes que celles liées aux incendies, auxquelles s'ajoute celles d'un ébranlement dépassant les seuils limites (avec dommages matériels associés sur les constructions et bâtiments les plus proches).

Les principales conséquences d'une explosion se produisant dans l'installation seraient liées aux surpressions et à la radiation thermique provoquées par cette explosion.

Une explosion pourrait être initiée par le phénomène de boil-over, qui correspond à la projection d'hydrocarbures enflammés suite à la vaporisation d'une phase aqueuse contenue en fond de bac de rétention lors d'un incendie. Ce type d'accident peut apparaître sur un stockage de produits suffisamment visqueux, comme le gazole et les fiouls (plus rarement les huiles), lorsque la rétention contient de l'eau et qu'il a été soumis à de fortes températures (aspersion d'eau lors de l'extinction d'un incendie).

Ce phénomène peut concerner les hydrocarbures qui présentent les caractéristiques suivantes : température d'ébullition moyenne supérieure à 120 °C, plage de températures d'ébullition supérieure à 60 °C, viscosité cinématique d'au moins 0,73 cst à une température de 120 °C, présence d'eau.

Le boil-over ne se produit ainsi que dans le cas de feu de longue durée d'un réservoir atmosphérique contenant des hydrocarbures et en présence d'eau : celle-ci se vaporise sous l'effet de la chaleur et agit comme un piston sous les hydrocarbures, ceux-ci étant alors expulsés de la cuvette. Un nuage d'un mélange air/hydrocarbures se forme et prend feu. La phase active de ce phénomène est très rapide mais le déclenchement peut avoir lieu plusieurs heures après le début de l'incendie. Ce phénomène retardé laisse donc la possibilité d'évacuation et de création d'un périmètre de sécurité.

Le boil-over des bacs d'hydrocarbures liquides se traduit par la formation d'une boule de feu. La masse de référence généralement prise en compte dans les calculs estimatifs des effets est de 1 à 10 % de la masse du produit contenu dans la rétention.

Compte tenu des moyens disponibles et des faibles quantités stockées (réservoirs), la probabilité d'un tel scénario apparaît très faible.

Le boil-over "classique" des stocks d'hydrocarbures liquides se traduit par la formation d'une boule de feu (l'onde de chaleur descend plus rapidement que le front de flamme situé sur la partie supérieure du liquide et lorsque l'onde de chaleur rencontre le fond d'eau, le produit est projeté entraînant un moussage et une boule de feu). La masse de référence généralement prise en compte dans les calculs estimatifs est de 1 à 10 % de la masse du produit contenu (40 l de GNR dans le cas présent)

Le calcul de la distance de sécurité vis-à-vis des zones occupées en permanence par des tiers (habitations) peut être fait sur la base de la formule présentée dans l'article 2 des commentaires de la circulaire du 9 novembre 1989 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (dépôts anciens de liquides inflammables) :

$$Z = 5,86 M^{1/3} = 11 \text{ m}$$

sur la base d'une masse réagissante de 10 % de la quantité stockée au maximum dans les réservoirs, soit 8 l (400 l x 0,1 x 0,2) en capacité équivalente (catégorie C), donc 6,4 kg.

Dans le cas présent, aucune zone n'est occupée en permanence à l'extérieur du site, à une distance de moins de 11 m autour des limites du site.

Il faut par ailleurs pondérer cette valeur initiale, car dans le cas du gazole, le boil-over est dit « en couche mince » (évaporation brutale d'une couche d'eau en fond de réservoir qui va entraîner la projection enflammée du produit sans formation d'onde de chaleur). La boule de feu est plus réduite et sa durée de vie plus courte, engendrant des effets de moindre intensité.

6.1.6. - Les accidents corporels

Les risques sont liés en l'espèce :

- à l'utilisation d'engins de chantier (risque d'écrasement) ;
- à l'utilisation de produits inflammables, de type hydrocarbures (risque de brûlure) ;
- à la présence de fronts de taille (risque de chute) ;
- à l'instabilité des terrains en bordure des fronts de taille et à la présence de stocks de matériaux (risque de chute, d'ensevelissement) ;
- à la présence éventuelle d'engins de guerre enterrés (risque d'explosion, d'ensevelissement).

➔ Conséquences

Ces accidents pourraient entraîner des blessures corporelles, voire des morts d'hommes.

Néanmoins, le personnel se conformant strictement aux consignes de sécurité (notamment en ce qui concerne le port des moyens de protection individuelle) et les quantités de produits dangereux présentes dans l'installation étant réduites, les risques et les conséquences seront très limités.

6.1.7. - Les accidents de la circulation

Le risque principal sera constitué par le débouché du chemin de desserte sur la RD 243, des camions ou tracteurs quittant l'installation.

Le trafic induit par l'exploitation sera ponctuel (de l'ordre d'une douzaine de véhicules par jour d'exploitation en moyenne) mais les débouchés s'effectueront sur une portion de voirie droite et dégagée. La difficulté d'insertion sera dépendante du degré de chargement des véhicules emmenant les matériaux vers les sites extérieurs.

➔ Conséquences

De tels accidents peuvent avoir pour conséquences :

- des dommages corporels (personnel et tiers) ;
- des dommages matériels variés mettant en cause un ou plusieurs engins ou véhicules ;
- des pollutions accidentelles, par déversement d'hydrocarbures, par exemple.

Les véhicules sortant de l'installation ne transportant pas de matières dangereuses (polluantes ou inflammables) hors réservoirs, les conséquences environnementales seraient limitées.

6.1.8. - Le bruit

L'impact sonore sera notable sur et en limite de la zone d'exploitation pendant les périodes d'activité. L'activité pourra être à l'origine de bruits ponctuels d'intensité élevée lors des opérations d'extraction et de chargement des matériaux (pas de tirs de mine).

Les nuisances sonores seront négligeables au niveau des zones habitées les plus proches, en liaison avec la présence d'écrans phoniques (encaissement de la carrière, merlons de découvertes, topographie) et surtout de l'éloignement du site (à plus de 1250 m des habitations les plus proches) (voir chapitre "Impact sonore" de l'étude d'impact).

Les engins utilisés sur le site seront régulièrement entretenus et répondront aux normes d'émissions sonores (arrêté du 12 mai 1997).

6.2. - Risques liés à l'environnement extérieur du site

6.2.1. - Risques d'origine naturelle

* Conditions climatiques

Les vents violents sont plus fréquents en hiver (régime dépressionnaire général) qu'en été (régime orageux). Ainsi des rafales à 120 km/h ont déjà été enregistrées sur la région par le passé.

De telles conditions pourraient entraîner un risque de renversement des engins et matériels offrant une forte prise au vent (bras de pelle par exemple). Toutefois, leur poids important semble suffisant pour assurer leur stabilité.

Certains autres aléas climatiques peuvent également avoir des conséquences :

- le gel intense peut endommager certaines parties des engins ;
- la foudre peut également frapper les engins d'exploitation et éventuellement des personnes travaillant sur le site. En l'absence de bâtiment d'exploitation sur le site, formant un point haut

pouvant être frappé par la foudre, les risques pour les infrastructures, les engins et éventuellement les personnes travaillant sur le site semblent très limités, d'autant que le département de la Marne est classé en niveau kéraunique faible, avec $N_g = 1,8$ (N_g est la densité de foudroiement correspondant au dixième du nombre de jours d'orage par an) ;

- des pluies abondantes peuvent augmenter les risques d'éboulement des fronts de taille et des stocks de matériaux.

De tels accidents peuvent être à l'origine :

- de dommages corporels (personnel, tiers) ;
- de dommages matériels (engins, véhicules) ;
- de pollutions accidentelles.

* Incendies

Le risque qu'un incendie se déclare en bordure du site de façon accidentelle et se propage à l'intérieur du site est très faible. Seul un feu de paille après récolte pourrait en être la cause.

Le décapage effectué sur le site d'exploitation et la présence d'une végétation éparse limiteront les possibilités d'extension d'un éventuel foyer d'incendie.

De tels accidents peuvent être à l'origine :

- de dommages corporels (personnel, tiers) ;
- de dommages matériels (engins, véhicules) ;
- de pollutions accidentelles.

* Effondrements, glissements de terrain

Les risques d'effondrements ou de glissements de terrains sont liés à l'existence de fronts de taille, de cavités ou de sols compressibles non décelés lors des investigations préalables menées sur le site, ou à l'occurrence d'un tremblement de terre.

Les glissements de terrains et éboulements correspondent à des ruptures d'équilibre des talus et des fronts de taille, consécutives à l'exploitation. Ces ruptures, dont les causes effectives peuvent être multiples (angle de talus retenu, modalités de drainage, variations importantes du gradient hydraulique...), mettent en jeu la fracturation du massif, la perméabilité de la formation, la position et le régime de la nappe d'eau souterraine.

La consultation de la base de données Georisques ne fait pas apparaître de risque particulier de mouvements de terrain. Aucun glissement de terrain n'a été observé dans l'emprise du projet depuis le début de l'exploitation.

Il n'existe, a priori, aucune cavité sous les terrains concernés par l'exploitation (source prim.net, MEEDA), susceptible de provoquer des effondrements de terrains.

Par décret du 22 octobre 2010, l'ensemble des communes de la Marne est rattaché à une zone de sismicité 1 qui correspond à un aléa sismique très faible (source prim.net, MEEDA).

On ne peut toutefois pas écarter totalement les risques de glissement de terrain au niveau des fronts de taille résiduel en cas de tremblements de terre, même faibles.

De tels accidents peuvent être à l'origine :

- de dommages corporels (personnel, tiers) ;
- de dommages matériels (engins, véhicules) ;
- de pollutions accidentelles.

6.2.2. - Risques liés aux activités humaines

* Voies de circulation

Les voies routières les plus proches sont trop éloignées pour qu'un accident de la route lors d'un éventuel transport de substances polluantes (hydrocarbures, produits chimiques...) n'ait une interaction avec la zone d'exploitation.

L'aéroport de Vatry est distant de 25 km du site d'exploitation. Selon la Protection Civile, les risques les plus importants de chute d'un aéronef se situent au moment du décollage et de l'atterrissage. La zone admise comme étant la plus exposée est celle qui se trouve à l'intérieur d'un rectangle délimité par une distance de 3 km de part et d'autre en bout de piste, et par une distance de 1 km de part et d'autre dans le sens de la largeur de la piste. La probabilité d'occurrence d'une chute d'avion à l'extérieur de cette zone est très faible. Le risque sur l'installation lié au trafic aérien est donc très faible.

De tels accidents peuvent être à l'origine :

- de dommages corporels (personnel, tiers) ;
- de dommages matériels (engins, véhicules) ;
- de pollutions accidentelles.

** Autres réseaux*

Etant donné qu'aucun réseau aérien ou souterrain (EDF-GDF, Télécom, oléoduc, gazoduc...) n'existe sur ou en bordure du projet, les risques d'accidents sont nuls.

** Actes de malveillance*

On ne peut exclure l'éventualité d'actes de malveillance (dépôts clandestins de déchets, dégradation de matériels ou d'engins restés sur le site en période d'exploitation).

Il n'existera pas de cible particulièrement vulnérable, qui pourrait entraîner de graves dangers (ex : pas de stockage permanent d'hydrocarbures). Les engins de chantier et matériels divers qui resteront stationnés sur le site durant la nuit durant les campagnes d'exploitation pourraient être des cibles potentielles, quoique temporaires.

De tels actes peuvent être à l'origine :

- de dommages matériels (engins, véhicules) ;
- de pollutions accidentelles.

7. - Evaluation de la cinétique des phénomènes dangereux et accidents

Dans le cadre du fonctionnement de l'installation, l'occurrence d'accidents peut aboutir à l'enchaînement et à la combinaison éventuelle d'évènements élémentaires avec effet domino.

Certains des évènements élémentaires peuvent se combiner et leurs conséquences augmenter l'ampleur d'un sinistre.

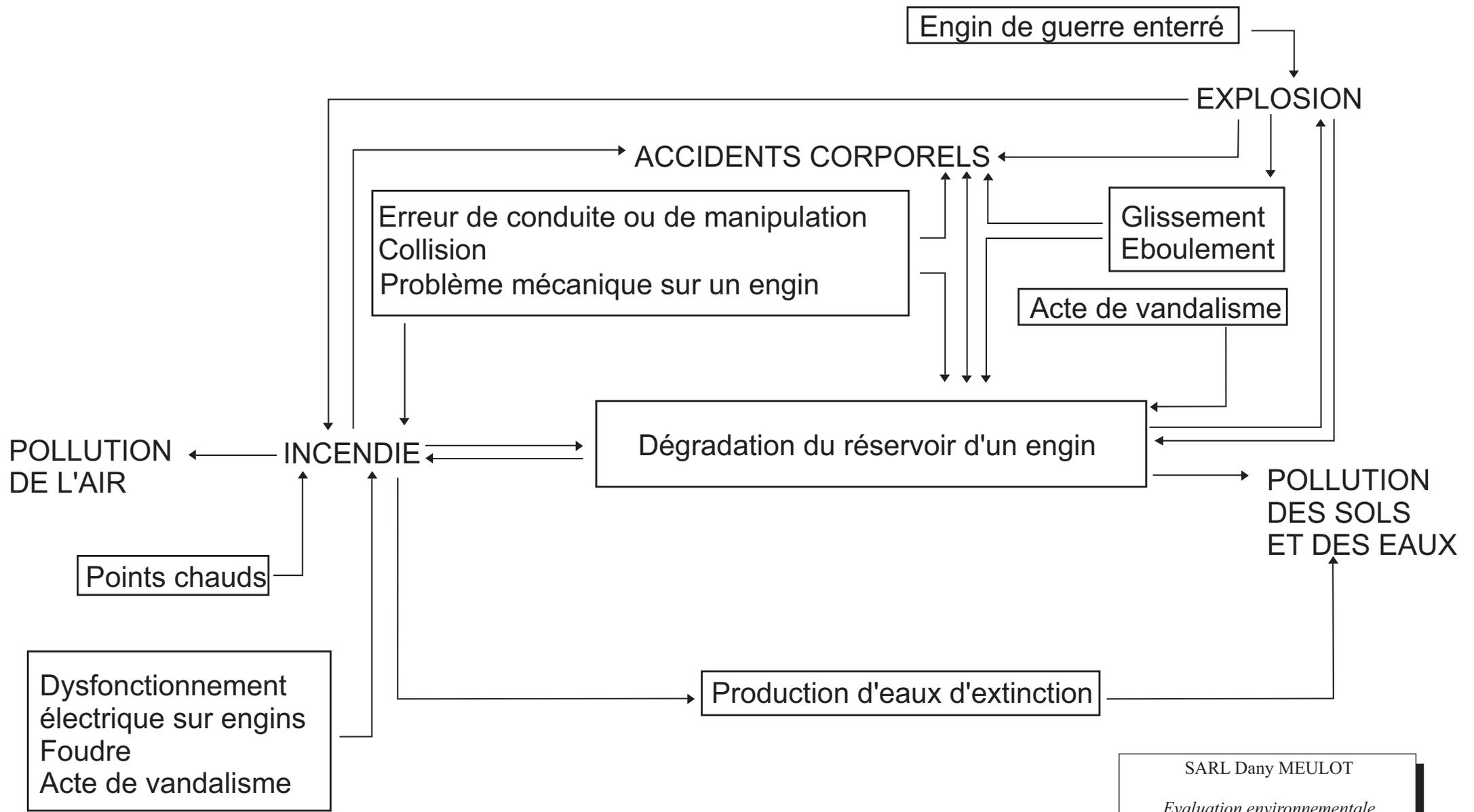
L'enchaînement possible d'évènements élémentaires peut être synthétisé sous forme de schémas reprenant les risques d'accidents et leurs conséquences (*figure 18*).

Il apparaît que, parmi les différents scénarios d'accidents envisagés, les plus probables et les plus dommageables pour l'environnement (pollution de l'air, des sols, de l'eau, accidents corporels) consisteraient en une extension d'un incendie localisé.

Il faut donc considérer l'évènement élémentaire suivant :

incendie au niveau d'un engin de chantier

Suite à un problème moteur, un des engins d'extraction présent sur le site prend feu, avec un réservoir plein.



SARL Dany MEULOT

*Evaluation environnementale
du projet d'exploitation
d'une carrière de craie à Congy (51)*

Figure 18
**SCENARIOS DE RISQUES
SOU MIS A L'EFFET DOMINO**

Dossier n° 8/AE218/14

7.1. - L'incendie

La possibilité d'extension d'un incendie d'un point à un autre sur l'ensemble du site peut être vérifiée par l'intermédiaire de la formule de Michaelis, qui détermine à quels flux thermiques correspondent les températures d'auto-inflammation des produits inflammables utilisés ou stockés dans l'emprise de l'installation :

Produits présents	Flux thermiques correspondants
huiles	3,0 kW/m ²
GNR / gasoil	3,8 kW/m ²

Puis grâce à la formule de Thomas, il est possible de déduire à quelle distance de chacun des stocks les flux respectifs seraient atteints, en cas d'incendie :

	3,0 kW/m ²	3,8 kW/m ²	8 kW/m ²
<i>Stockages permanents non fixes</i>			
Engins avec réservoir de 400 l (GNR)	4,3 m	3,8 m	2,6 m

Le seuil des effets domino (8 kW/m²) autour de chacune de ces sources potentielles d'incendie, ne peut englober d'autres sources recensées.

7.2. - L'explosion

Pouvant se produire principalement sous les réservoirs des engins (phénomène de boil-over), elles pourraient induire des répercussions sur d'autres composantes du site par l'intermédiaire des effets thermiques et de surpression induits.

Le calcul par la formule de Michaelis, des différentes distances par rapport aux seuils des effets dominos thermiques de 1800 (kW/m²)^{4/3} et de surpression de 200 mbar, donne les résultats suivants :

Origine	Seuil de 1800 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil de 200 mbar
Boil over sous un réservoir d'engin	Jamais atteint	à 5 m maximum

Les ondes de surpression pourraient remettre en cause directement l'intégrité d'éventuels matériels d'exploitation présents à proximité, avec un risque de fuite et de sur-accidents (dégâts corporels et matériels).

La durée d'explosion resterait toutefois trop peu importante pour permettre une propagation d'incendie. La possibilité de développement d'un incendie vers les cultures voisines semble également peu probable.

8. - Mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident

La diversité des accidents potentiels pouvant intervenir sur ou à proximité du site nécessite que des mesures soient prises pour en limiter les risques (mesures préventives) ou en réduire les conséquences (mesures d'intervention).

Il convient de rappeler qu'en conformité avec les modalités réglementaires relatives à l'établissement des dossiers de demande d'autorisation d'exploiter une installation classée pour la protection de l'environnement, certaines de ces mesures font l'objet d'une description détaillée dans l'étude d'impact jointe au dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

D'autres mesures relèvent purement et simplement des dispositions du code minier, applicables aux carrières et à leurs dépendances, en matière d'hygiène et de sécurité du personnel.

Les carrières ne figurent pas sur la liste des installations susceptibles de créer des risques très importants (article L. 515-8 du code de l'environnement). En conséquence, il n'est pas prévu d'instaurer de servitudes autour du projet.

Les dispositions prises peuvent généralement servir simultanément à la prévention de plusieurs types de risque.

8.1. - La pollution de l'air

Les écrans successifs représentés par les fronts de taille et les merlons périphériques limiteront la propagation de la poussière vers l'extérieur du site, notamment vers les voies de desserte routière les plus proches.

Conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur (article 19 de l'arrêté du 22 septembre 1994), seront prises toutes les dispositions nécessaires sur le site pour éviter ou limiter l'émission et la propagation des poussières sur le site. Il pourra être procédé à un arrosage des pistes par temps sec pour limiter l'émission de poussières.

La vitesse des véhicules sera limitée à 30 km/h sur le site et sur le chemin de desserte, afin de limiter l'envol de poussières.

8.2. - La pollution des sols

Il n'y aura pas de remplissage des réservoirs des engins sur la carrière.

Aucun entretien, même léger, ne sera par ailleurs réalisé sur place (atelier à Fèrebrianges).

Toute fuite sur un engin ou un véhicule entraînera l'arrêt et la réparation immédiate de celui-ci (sur place ou en atelier hors du site).

Dans le cas d'un déversement accidentel sur le sol (casse mécanique), la zone affectée sera décapée immédiatement de façon à récupérer la totalité du produit polluant et les matériaux de décapage seront dirigés vers un centre de traitement ou de stockage, réglementé à cet effet au titre des articles L 511-1 et L. 511-2 du code de l'environnement.

Les pollutions dues à des décharges sauvages seront évitées grâce à la fermeture du site en dehors des heures de travail, à la présence d'une barrière métallique ou d'une chaîne aux deux entrées et de panneaux interdisant l'accès au site.

8.3. - La pollution des eaux

Il n'y aura pas de remplissage des réservoirs des engins sur la carrière.

Aucun entretien, même léger, ne sera par ailleurs réalisé sur place (atelier à Fèrebrianges).

Durant les campagnes d'extraction (chacune de quelques jours consécutifs), les engins resteront stationnés sur place (au-dessus d'un bac récupérateur mobile).

Toute fuite sur un engin ou un véhicule entraînera arrêt et réparation immédiate de celui-ci.

En cas de déversement accidentel sur le sol, la zone affectée sera immédiatement recouverte d'une bâche pour éviter l'infiltration. Rapidement, la zone sera décapée de façon à récupérer la totalité du produit polluant et les matériaux de décapage seront dirigés vers un centre de traitement réglementé à cet effet au titre des articles L 511-1 et L. 511-2 du code de l'environnement.

Un kit d'intervention anti-pollution sera disponible sur le site (dans l'engin d'extraction).

La DREAL Grand Est sera informée de tout accident polluant se produisant sur le site d'exploitation.

Les eaux pluviales collectées sur le carreau de la carrière s'infiltreront naturellement en point bas (fossés d'infiltration).

Le remblayage de la carrière sera assuré exclusivement avec des matériaux inertes constitués par les découvertes issues du site d'exploitation (aucun recours à des matériaux extérieurs).

8.4. - L'incendie

Les risques d'incendie concernent essentiellement les hydrocarbures (nécessaires au fonctionnement des engins).

Chacun des engins, matériels et véhicules présents sur le site sera équipé d'extincteurs (extincteurs à poudre, à eau pulvérisée, à mousse ou tous feux, 6 ou 9 l).

Ces extincteurs seront révisés chaque année par un organisme agréé.

Il n'y aura pas de remplissage des réservoirs des engins sur la carrière.

Une interdiction de fumer sera appliquée dans toutes les zones présentant des risques spécifiques d'incendie. Un permis de feu sera également délivré préalablement à certains travaux.

Il n'y aura pas de matériels électriques employés sur le site.

Tout brûlage de déchets sur le site sera interdit.

La fermeture du site en dehors des heures et des périodes de travail est destinée à lutter contre les actes de vandalisme.

En cas d'accident, la consigne générale d'incendie et de secours sera appliquée (voir chapitre "Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident"). Elle sera affichée en permanence sur le site.

8.5. - L'explosion

Un risque faible d'explosion sera concomitant à des feux d'hydrocarbures (phénomène de boil-over susceptible d'intervenir lors de la lutte contre un incendie par arrosage d'eau). Ils relèvent des mesures citées au paragraphe précédent.

Une interdiction de fumer sera appliquée dans toutes les zones présentant des risques spécifiques d'incendie.

Si des engins explosifs (bombes, mines...) venaient à être découverts pendant l'exploitation de la carrière, toutes les précautions seraient alors prises : balisage, interdiction formelle d'y toucher, appel de la gendarmerie et du service de déminage de la sécurité civile.

En cas d'accident, la consigne générale d'incendie et de secours sera appliquée (voir chapitre "Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident"). Elle sera affichée en permanence sur le site.

8.6. - Les accidents corporels

L'accès au site sera interdit au public. Cette interdiction sera matérialisée par des pancartes et des panneaux disposés sur le pourtour de l'exploitation, ainsi que par la fermeture des accès au site en dehors des périodes d'exploitation. Une barrière portant la mention « danger - entrée interdite au public » défendra les accès.



Un casque pourra être fourni à tout visiteur autorisé.

En vue de garantir la stabilité des terrains limitrophes, les fronts de taille seront tenus à une distance minimale de 10 m (bande de protection réglementaire) en retrait du périmètre autorisé de l'exploitation (conformément à l'article 14.1. de l'arrêté du 22 septembre 1994). Les fronts de taille seront protégés par un merlon constitué de matériaux de découverte et purgés des blocs instables, afin de garantir la sécurité publique.

Toutes les mesures de sécurité prévues dans la réglementation des carrières et, en particulier, celles concernant la circulation des véhicules lourds de transport ou d'extraction seront strictement respectées (un plan de circulation sera établi et affiché).

Les engins utilisés seront conformes aux normes françaises, en particulier, leur équipement comprendra un avertisseur sonore et un double circuit de freinage.

En cas d'accident, la consigne générale d'incendie et de secours sera appliquée (voir chapitre "Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident"). Elle sera affichée en permanence sur le site.

8.7. - Les accidents de la circulation

Sur le site d'exploitation, les mesures suivantes seront prises :

- priorité absolue des engins de chantier sur tous les autres véhicules ;
- vitesse limitée à 30 km/h ;
- véhicules de chantier équipés d'un avertisseur sonore de marche arrière et de feux de recul, de direction et de freins de secours ;
- un plan de circulation interne sera affiché à l'entrée du site ;
- le circuit de chargement des camions sera balisé ;
- l'accès du site sera interdit au public ;
- l'accès du personnel aux zones sensibles sera strictement réglementé ;
- la consommation d'alcool sera interdite sur les lieux de travail.

8.8. - Le bruit

L'exploitation se limitera aux jours ouvrables et à la période diurne. Ces horaires respecteront donc strictement les périodes de repos nocturne et de fin de semaine.

L'encaissement relatif de la carrière, la mise en place en périphérie du site d'exploitation de merlons de découverte et l'éloignement des zones habitées permettra de limiter l'impact sonore de l'installation (voir chapitre "Impact sonore" de l'étude d'impact).

8.9. - La lutte contre les défaillances et les erreurs humaines

La sensibilisation des opérateurs sera constante pour éviter les erreurs dans les opérations manuelles. Les réunions d'informations, sur les risques présents dans l'installation, la dangerosité des produits utilisés ainsi que les mesures de sécurité et les moyens de secours, seront régulières.

La formation des opérateurs se fera en interne (formation continue sur les nouveaux équipements).

8.10. - Rappel des mesures de prévention et de protection pour l'acceptabilité des risques

En terme de gestion du risque, les mesures précédemment exposées sont qualifiées de barrières, capables de s'opposer, soit à l'apparition de l'événement redouté, soit à ses conséquences.

Une barrière est constituée de tout dispositif instrumental, mécanique ou procédural permettant de prévenir ou de réduire la probabilité d'occurrence ou de limiter les conséquences d'un événement susceptible d'aboutir à l'accident. Il existe des barrières de prévention et des barrières de protection.

Les *barrières de prévention* agissent en vue de prévenir ou limiter l'occurrence de l'événement redouté. Parmi celles-ci, on trouve par exemple des mesures concernant des mesures de détection (niveau, pression, température, débit) et des procédures de sécurité.

Les *barrières de protection* visent à diminuer les conséquences de l'événement redouté. Parmi celles-ci, on trouve par exemple : les procédures ou consignes de sécurité, les mesures de détection (gaz inflammables ou toxiques, feu, fumée, etc.), le choix du matériel pour les zones classées, les mesures d'abattement (rideau d'eau, arrosage, etc.), les plans d'intervention ...

Il est également nécessaire d'identifier les facteurs d'escalation capables d'affecter l'efficacité ou la disponibilité des barrières. Ces facteurs, susceptibles d'entraîner une marche dégradée, sont identifiés et gérés dans le système de management de la sécurité.

Dans le cas où l'on ne dispose pas de données fiables sur les probabilités des événements élémentaires, une approche peut consister à raisonner en nombre de barrières. Définir le nombre de barrières nécessaire est une affaire d'expérience et de jugement. Il est logique de dire que plus le risque est important, plus le nombre de barrières devra être élevé.

Lors de la définition du nombre de barrières, il ne faut compter que les barrières indépendantes. Par exemple, une alarme et un automatisme sur le même point de mesure ne font qu'une barrière, de la même façon une procédure de gestion d'un automatisme ne fait qu'un avec cet automatisme.

Le tableau en page suivante présente une approche réaliste en nombre de barrières. La description détaillée n'a été appliquée qu'aux événements de risques initiaux moyens (*en zone orange en page ED-8*) :

Risques recensés	Barrières de prévention	Barrières de protection
Production d'eaux d'extinction d'incendie	Formation du personnel Consignes de sécurité Interdiction de fumer Permis de feu Fermeture du site	Extincteurs Kit anti-pollution Elimination d'eaux polluées Décapage immédiat des sols
Chute de la foudre	-	Extincteurs Téléphones portables Coordonnées des secours
Acte de vandalisme	Fermeture du site hors période d'activité Stationnement sur place des engins lourds uniquement durant les campagnes d'extraction (quelques jours)	Extincteurs Confinement des eaux dans les limites d'exploitation Téléphones portables Coordonnées des secours
Mauvaise utilisation des engins et du matériel	Qualification du personnel Formation du personnel Consignes de sécurité Vérification du matériel Plan de circulation	Equipements de protection Trousse à pharmacie Bouée de sauvetage Téléphones Coordonnées des secours

La mise en place de ces différentes barrières permet de considérer tous les risques comme acceptables (gravité nulle à modérée).

9. - Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident

9.1. - Organisation générale de la sécurité

La sécurité sur la carrière sera confiée à un responsable des opérations désigné par le dirigeant de la société demandeuse et en ce qui concerne la sécurité sur la carrière, ses actions spécifiques sont les suivantes :

- visites sécurité sur le chantier et installation de l'entreprise ;
- application des consignes de sécurité sur le chantier et les installations de l'entreprise ;
- mise en place des dispositions pour prévenir et si nécessaire traiter les incidents et accidents ;
- actions dans son champ de compétence ou signalement de tout dysfonctionnement ou anomalie ;
- intervention en cas d'incidents et d'accidents ;
- établissement et suivi du Plan de prévention ;
- veille réglementaire, technique et commerciale concernant la sécurité ;
- rédaction des Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé du chantier ;
- organisation et suivi des formations et recyclages des Sauveteurs Secouristes du Travail ;

La personne désignée par l'exploitant comme responsable de la sécurité aura une connaissance spécifique en matière de sécurité (textes réglementaires, consignes de sécurité, produits manipulés et matériels utilisés, dispositifs de protection, matériels de secours et leur emplacement).

L'activité prévue et les risques limités encourus ne nécessiteront pas l'élaboration par les autorités publiques d'un plan d'opération interne ou d'un plan d'urgence (plan particulier d'intervention ou plan de secours spécialisé).

L'ensemble du personnel prendra connaissance de la consigne générale d'incendie et de secours. En cas d'accident, cette consigne sera appliquée. Elle sera affichée en permanence (dans les engins, en l'absence de local technique) (articles R 232-12-20 à R 232-12-22 du code du travail, article 18 de la circulaire du 10 avril 1974). Elle contiendra :

- a) le plan de l'installation avec indication des zones éventuellement dangereuses, des matériels d'extinction et de secours disponibles, des téléphones et des moyens d'alarme. Des renseignements généraux sur l'entreprise pourront être nécessaires pour expliquer et compléter ce plan ;
- b) les consignes pour toute personne découvrant un sinistre, modalités de transmission de l'alerte dans l'établissement, modalités d'intervention immédiate sur ce sinistre ;
- c) les modalités de diffusion de l'alerte à l'extérieur de l'établissement et les coordonnées des moyens de sécurité privés ou publics à prévenir ;
- d) les consignes pour l'évacuation, signal d'évacuation, itinéraires et issues d'évacuation, points de ralliement ;
- e) l'organisation de l'intervention éventuelle (début de sinistre) par les personnes présentes ;
- f) l'organisation des secours aux blessés, désignation des personnes responsables, moyens à utiliser et lieux de ralliement.

D'autre part, des consignes particulières seront également consultables (dans les engins). Celles-ci signaleront :

- a) les modalités de transmission de l'alerte dans (chef d'exploitation) ou à l'extérieur de l'établissement (pompiers...) ;
- b) les modalités d'intervention immédiate sur le sinistre (extincteurs à utiliser, coupure des circuits d'alimentation...) ;
- c) les consignes pour l'évacuation, le signal d'évacuation, les itinéraires et issues d'évacuation, les points de ralliement.

9.2. - Moyens de lutte et d'intervention

Les moyens d'extinction appropriés seront disponibles là où ils pourraient être nécessaires (conformément à l'article 18 de la circulaire du 10 avril 1974). Les extincteurs feront l'objet de vérifications périodiques réglementaires par un organisme agréé.

Les engins seront équipés d'extincteurs portatifs à poudre (9 kg), utilisables sur les feux de classe A, B et C (matériaux solides, liquides, gaz).

Ces extincteurs seront tous dotés d'une signalétique indiquant la ou les classes de feu sur lesquelles les extincteurs peuvent être utilisés. Ils seront d'accès facile (dans les véhicules et engins présent sur le site). Ils seront maintenus en bon état et vérifiés régulièrement (SARL Hermesse, 51210 Montmirail).

Les travaux par points chauds, tels que soudure, découpe, disquage, meulage, soumis à la délivrance d'un permis de feu par le responsable de l'exploitation, seront réalisés en atelier (hors carrière).

Des fiches de sécurité seront apposées sur les équipements.

Les matériels et les engins d'extraction ou de transport seront conformes à la réglementation. Ils seront entretenus régulièrement (atelier Meulot à Fèrebrianges, garage Maier à Vinay et société FCE TP à Saint-Memmie) et contrôlés périodiquement régulièrement (société Evolis, 51700 Châtillon-sur-Marne).

Les accès resteront dégagés pour faciliter la circulation du personnel et des engins.

Les divers moyens de secours, dont les textes prévoient la mise à disposition du personnel (équipements et matériels de premier secours, trousse pharmaceutiques, couvertures, extincteurs...) seront mis en place dans l'installation.

Chaque équipe intervenant sur le site sera équipée d'une trousse de secours type (pour les premiers secours) réapprovisionnée au minimum une fois par an. Elle se trouvera dans les engins d'extraction et dans les véhicules de transport des matériaux.

Le personnel aura pris connaissance des consignes de sécurité et des emplacements des dispositifs d'arrêt d'urgence. Il aura signé le registre faisant foi de cette consultation. Les consignes seront affichées en permanence sur le site.

Organisme agréé, susceptible d'intervenir sur le site pour le suivi organisationnel et technique :

PREVENCEM Grand Est Technopôle de Nancy-Brabois
1, allée d'Auteuil 54500 VANDOEUVRE LES NANCY
Tél : 03.83.67.62.30 - Fax : 03.83.67.62.36 - Mail : prv.vandoeuvre@prevencem.fr

Cet organisme extérieur de prévention (OEP) poursuivra ses visites annuelles du site d'exploitation et rédigera un rapport en conséquence (voir le rapport de visite OEP de janvier 2021 en Annexe générale n° 7).

9.3. - Coordonnées des services de sécurité extérieurs

Le site d'exploitation sera équipé de moyens de télécommunication efficaces avec l'extérieur (mobiles). Le personnel travaillant sur le site, en particulier lorsqu'il s'agit d'un travailleur isolé, disposera, avec lui, d'un moyen de télécommunication (mobile, radio, PTI).

En cas d'accident léger, le site disposera de trousse à pharmacie pour les premiers secours (dans les engins et véhicules de transport).

En cas d'accident plus grave, les coordonnées des services de sécurité privés ou publics auxquels il pourra être fait appel en cas d'accident seront affichées près de ces téléphones :

- Pompiers	☎ 18
- SAMU	☎ 15
- Appel d'urgence européen	☎ 112
- Urgence du Centre hospitalier d'Epernay (à 25 km)	☎ 03 26 58 71 31
- Médecins à Etoges (à 5 km)	☎ 03 26 52 94 95 ou 03 26 51 90 41
- DREAL Grand Est (subdivision Marne)	☎ 03 51 37 60 00
- Mairie de Congy	☎ 03 26 59 31 05

Les services de sécurité seront avisés de l'emplacement exact du site d'exploitation.

En cas d'alerte (le 18), l'appel sera orienté vers le centre de régulation départemental qui répercutera vers le centre de secours de Montmort-Lucy, distant de 12 kilomètres par la route, qui est le centre de sapeurs pompiers le plus proche. Il dispose de l'armement réglementaire d'un centre d'intervention de secteur (dont camion-citerne feux, fourgon pompe tonne, véhicule tout usage, véhicule de secours et d'assistance, véhicule léger infirmier). Le délai d'intervention de ces pompiers, sur le site, est estimé à 9-10 minutes.

L'accès au site sera convenablement aménagé et maintenu dégagé de telle sorte que les véhicules d'intervention puissent pénétrer aisément dans l'installation et intervenir rapidement.