

**ANNEXE 32 – RAPPORT DE MESURES DE POUSSIÈRES RÉALISÉES PAR PREVENCEM
- SEPTEMBRE 2012**

PREVENCEM

Prévention et
Sécurité dans
les Industries
Extractives

PRELEVEMENTS DE POUSSIÈRES

En application du titre EM-1P-1R du RGIE
Rapport d'inspection n° : P-BZH-2012-

S.E.M.C.
M. FOURNIER

Voie des Jumeaux

91320 WISSOUS

Directeur Technique : M. FOURNIER

Téléphone :

Resp. d'exploitation : M. FOURNIER

Téléphone :

Animateur Sécurité :

Téléphone :

Chef de carrière :

Téléphone :

DEFINITION DE LA PRESTATION

N° contrat : C.12.279.P

Activité : Granulats d'alluvions

Site concerné : HANCHES

Date(s) de prélèvement : Du 26 au 28 septembre 2012

Période : Hiver 2012

Réalisée par : Emilie BARBIER

Méthode interne d'inspection : EM-PRO-01

OBSERVATIONS

Copie par mail à M. FOURNIER (sfournier@secm-granulats.fr)

A Pacé,

Le 04 décembre 2012

La Responsable d'Inspection

Emilie BARBIER



Les résultats de l'inspection se rapportent exclusivement au contenu de la convention poussières cité ci-dessus.
La reproduction de ce Rapport d'Inspection n'est autorisée que sous sa forme intégrale, il comprend 7 pages et 2 annexe(s).

PREVENCEM Bretagne - Espace Antrium - Rue Jean-Marie David - ZAC La Teillais - 35740 PACE
Tél : 02 23 46 46 00 - Fax : 02 23 46 46 05 - Mail : prv.bretagne@prevenchem.fr

CONDITIONS GENERALES DE PRELEVEMENT

DESCRIPTION DE L'ACTIVITE

Extraction, traitement et commercialisation de sablon. Extraction par chargeur qui alimente un groupe mobile.

Chargement clients assuré par chargeur.

CONDITIONS METEOROLOGIQUES

<i>Date</i>	<i>Conditions météorologiques</i>
26/09/2012	Beau temps. Vent moyen.
27/09/2012	Temps humide. Vent moyen.
28/09/2012	Temps humide. Vent moyen.

FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS

Plage horaire de production : 6h30 - 12h et 13h - 16h

Autres conditions : Pas de système de dépoussiérage.

AUTRES FACTEURS D'INFLUENCE

RAS

PRELEVEMENTS ALVEOLAIRES

Conformément au décret n°94-784 du 2 septembre 1994, la classe d'empoussiérage est déterminée à partir de l'exposition moyenne Eté/Hiver des deux derniers prélèvements.

Zone A.1 : Conducteur chargeur (décharge)

Description du poste : 8,5 h/jour
Conduite du chargeur à l'alimentation du groupe mobile

Exposition sur 8h00 en mg/m ³	Taux de quartz (%)	Er (mg/m ³)	Classe
<0,03	6,00	4,17	Classe 1

Conditions de prélèvements et déviations constatées :
Chargeur CATERPILLAR 966H, climatisation en fonctionnement.
Travaille porte et fenêtre fermées.

Commentaires :

Ce poste de travail se maintient en Classe 1, avec une exposition qui reste faible (2011: 0,04 mg/m³, 2012: 0,02 mg/m³), et un taux de quartz de 6%.

Zone A.2 : Conducteur chargeur (sablon)

Description du poste : 8,5 h/jour
Conduite du chargeur au chargement des clients.

Exposition sur 8h00 en mg/m ³	Taux de quartz (%)	Er (mg/m ³)	Classe
<0,09	1,43	5,00	Classe 1

Conditions de prélèvements et déviations constatées :

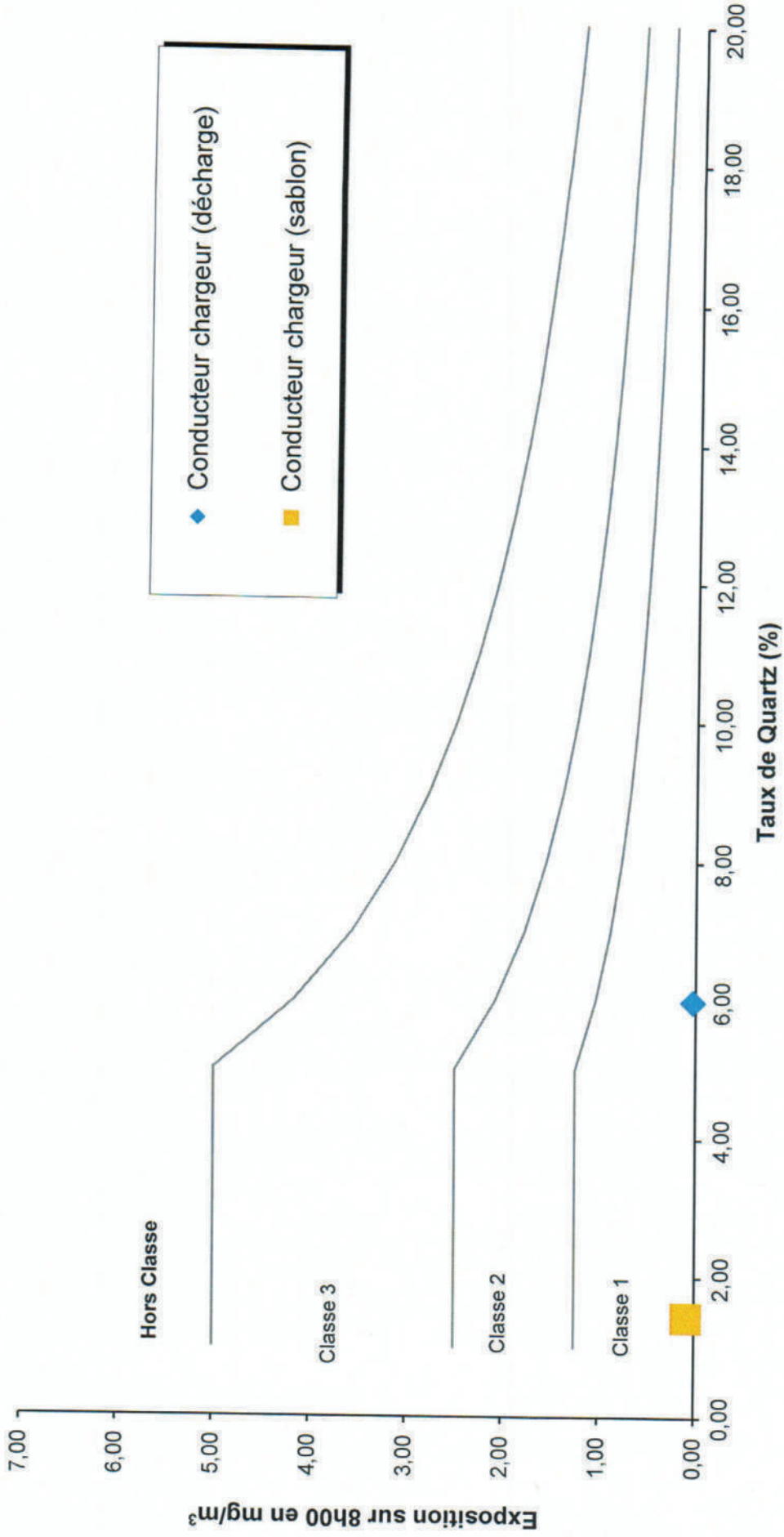
Chargeur CATERPILLAR 966H, climatisé.
Travaille porte et fenêtre fermées.

Commentaires :

Ce poste de travail se maintient en Classe 1, avec une exposition qui reste faible (2011: 0,16 mg/m³, 2012: 0,02 mg/m³), et un taux de quartz de 1,43%.

PRELEVEMENTS ALVEOLAIRES

REPRESENTATION GRAPHIQUE



PRELEVEMENTS INHALABLES

CONDITIONS DE PRELEVEMENT

Plage horaire de production : 6h30 - 12h et 13h - 16h

Autres conditions : Pas de système de dépoussiérage.

RESULTATS

Zone n°	Zone mesurée	Concentration (mg/m ³)	Emplacement du capteur	Résultats précédents ⁽¹⁾ (mg/m ³)
I.1	Piste	< 0,01	Au niveau d'un poteau	0,51

(1) Valeurs reprises du rapport d'inspection réf : P-BZH-2011-170

COMMENTAIRES

Nous constatons que la concentration en poussières inhalables est très faible au niveau de la zone mesurée.

RESULTATS TECHNIQUES

PRELEVEMENTS ALVEOLAIRES

Zone	Poste de travail prélevé	Données techniques de l'inspection						Résultats 2012		Résultats 2011 ⁽²⁾	
		Equipements		Mode de prélèvement		Volume prélevé (litres)	masse ⁽¹⁾ (mg)	Exposition sur 8h00 en mg/m ³	Taux de quartz ⁽¹⁾ en %	Exposition sur 8h00 en mg/m ³	Taux de quartz en %
		CIP 10	Echantillon	Ambiant	Individuel						
A.1.	Conducteur chargeur (décharge)	BZH-P06	CA 910 / TA 346		X	17 100	< 0,25	< 0,02	ND	0,04	6,00
A.2.	Conducteur chargeur (sablon)	BZH-P05	CA 911 / TA 366		X	17 100	< 0,25	< 0,02	ND	0,16	1,43

PRELEVEMENTS INHALABLES

Zone	Zone prélevée	Equipements		Mode de prélèvement		Volume prélevé (litres)	masse ⁽¹⁾ (mg)	Concentrations (en mg/m ³)	Observations
		CIP 10	Echantillon	Ambiant	Individuel				
		I.1	Piste	BZH-P12	CI 532 / TI 280	X		17 100	< 0,25

(1) Valeurs reprises du rapport d'essai ITGA-PRYSM n° KSP1210-0164-001_1

(2) Valeurs reprises du rapport d'inspection réf : P-BZH-2011-170

Zone sA1, A2 : La masse de poussière est insuffisante pour permettre la détermination du taux de quartz

PLAGES HORAIRES D'ECHANTILLONNAGE

Zone	Poste de travail prélevé	26-sept-12		27-sept-12		28-sept-12		Durée totale de prélèvement
		Marche	Arrêt	Marche	Arrêt	Marche	Arrêt	

Alvéolaires

A.1.	Conducteur chargeur (décharge)	6:30	16:00	6:30	16:00	6:30	16:00	28 h 30
A.2.	Conducteur chargeur (sablon)	6:30	16:00	6:30	16:00	6:30	16:00	28 h 30

Inhalables

I.1	Piste	6:30	16:00	6:30	16:00	6:30	16:00	28 h 30
-----	-------	------	-------	------	-------	------	-------	---------

Annexe 1 : NORMES & REGLEMENTATION

Conformément à la convention poussière n° C.12.279.P la prestation a été réalisée en application des textes réglementaires et normes suivantes :

1.1.1. Exigences réglementaires

- Décret n°94-784 relatif à la protection du personnel soumis à l'exposition aux poussières dans les carrières et leurs dépendances légales.
- Arrêté du 9 novembre 1994 relatif aux modalités de prélèvement des poussières pour les carrières, leurs installations de surface et leurs dépendances légales

1.1.2. Exigences normatives

- Norme NF X43-257 : Prélèvement individuel de la fraction inspirable de la pollution particulaire, et son alternative autorisée par l'arrêté du 11 juillet 1995 sur l'utilisation du CIP 10.
- Norme NFX43-262 : Détermination gravimétrique du dépôt alvéolaire de la pollution particulaire. Méthode de la coupelle rotative.
- Norme NF EN 689 : (X43-279) Conseil pour l'évaluation de l'exposition aux agents chimiques aux fins de comparaison aux valeurs limites et stratégie de mesurage.
- Norme NF X43-243 : Dosage par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier de la silice cristalline - Echantillonnage par dispositif à coupelle tournante ou sur membrane filtrante (partie prélèvement).

Les analyses des échantillons prélevés ont été réalisées par le laboratoire ITGA-PRYSM, accrédité COFRAC LABORATOIRES, dans le respect du référentiel suivant :

Pour la détermination des concentrations de poussières :

- Norme NF X43-257 : Prélèvement individuel de la fraction inspirable de la pollution particulaire.
- Norme NFX43-262 : Détermination gravimétrique du dépôt alvéolaire de la pollution particulaire. Méthode de la coupelle rotative.

Pour le dosage de la silice cristalline :

- Norme NF X43-243 : Dosage par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier de la silice cristalline - Echantillonnage par dispositif à coupelle tournante ou sur membrane filtrante.

Annexe 2 : RAPPELS REGLEMENTAIRES

PRELEVEMENTS

Définitions :

Poussières inhalables : La fraction de poussières totales en suspension dans l'atmosphère des lieux de travail susceptibles de pénétrer par le nez ou par la bouche dans les voies aériennes supérieures.

Poussières alvéolaires siliceuses : La fraction de poussières inhalables susceptibles de se déposer dans les alvéoles pulmonaires lorsque la teneur en quartz excède 1%.

Fraction inhalable :

Si l'on se réfère à la section I-chap II - Art. 2 et 3 du présent règlement, les sources d'émission de poussières doivent être identifiées, et les quantités de poussières inhalables dans l'atmosphère des lieux de travail doivent être évaluées par une concentration moyenne, exprimée en mg/m^3 d'air sur une période de 8 heures.

Pour faire suite aux prélèvements, il sera nécessaire :

- * de mettre en place des moyens propres à éviter que les poussières ne se répandent dans l'atmosphère des lieux de travail (section 1, Chap 2 - Art 3).
- * d'effectuer des vérifications périodiques concernant l'état et l'efficacité de ces moyens, et dont le résultat sera porté dans un document (section 1, Chap 2 - Art 2).
- * de définir des objectifs de concentrations moyennes en poussières inhalables dans l'atmosphère des lieux de travail (section 1, Chap 2 - Art 4).
- * d'indiquer dans un document les éléments permettant d'apprécier la situation par rapport à ces objectifs (section 1, Chap 2 - Art 4).

Fraction alvéolaire :

En ce qui concerne l'empoussiérage alvéolaire, la réglementation met l'accent sur la protection des travailleurs. Elle fixe par conséquent les limites d'affectation en fonction d'un empoussiérage de référence (Er).

Les travaux et les installations relatifs à l'exploitation doivent donc être répartis en zones géographiques groupant un ensemble de fonctions de travail comparables du point de vue de l'exposition aux poussières alvéolaires siliceuses.

Annexe 2 : RAPPELS REGLEMENTAIRES

Détermination des zones géographiques :

Une fonction de travail représente l'ensemble des activités exercées par une personne au cours de la durée journalière de travail. Elle est caractérisée par les emplois tenus, les lieux occupés et les conditions locales d'exécution des tâches.

Après avoir effectué un inventaire de ces lieux de travail et en créant des aires de mesurage ayant de toute évidence des conditions d'empoussiérage homogène, nous pouvons en déduire plusieurs zones géographiques.

Elles représentent un ensemble de fonctions de travail comparables au point de vue de l'exposition aux poussières alvéolaires siliceuses.

Cet empoussiérage de référence (E_r) est exprimé en mg/m^3 . Il est calculé, pour une zone géographique donnée, à partir du taux de quartz (Q).

Sa valeur est fixée à la plus faible des 2 valeurs suivantes :

$$E_r = 5 \text{ mg}/\text{m}^3 \text{ ou } 25 \text{ K}/\text{Q} \text{ mg}/\text{m}^3 \text{ d'air}$$

Formule dans laquelle :

Q est le taux de quartz contenu dans les poussières alvéolaires siliceuses de la zone.

K est un coefficient de nocivité des poussières fixé à partir de connaissances scientifiques, égal à 1 en carrière par arrêté du 11 juillet 1995.

L'empoussiérage E désigne l'exposition moyenne aux poussières alvéolaires siliceuses de l'atmosphère d'une zone géographique, cette exposition étant évaluée par la concentration moyenne sur une période de 8 heures.

L'empoussiérage E est donc calculé comme suit : $C.T/8$

ou C est la concentration en poussières alvéolaires siliceuses

T est la durée du poste de travail

Le classement de ces zones résulte de la comparaison entre l'empoussiérage (E) et l'empoussiérage de référence (E_r) :

Classe 1 :	$0 < E < 0,25 E_r$
Classe 2 :	$0,25 E_r < E < 0,5 E_r$
Classe 3 :	$0,5 E_r < E < E_r$
Hors Classe :	$E > E_r$

Annexe 2 : RAPPELS REGLEMENTAIRES

TABLEAU D'AFFECTATION DU PERSONNEL

	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Aptitude 1	OUI	OUI	OUI
Aptitude 2	OUI	OUI	Oui si l'exposition moyenne sur les 12 derniers mois est équivalente à la classe 2
Aptitude 3	OUI	Oui si l'exposition moyenne sur les 12 derniers mois est équivalente à la classe 1	NON
Aptitude 4	Oui si l'exposition moyenne sur les 12 derniers mois est équivalente à 0,05e	NON	NON

OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES

Il s'avère obligatoire pour les exploitants de carrière au vu de la réglementation Empoussiérage :

1. D'effectuer pour chaque personne un examen thoracique
2. De déclarer au DREAL les laboratoires réalisant les prélèvements et les analyses
3. De mettre en place une organisation permettant d'évaluer le temps de travail dans chaque classe et l'exposition moyenne sur les douze derniers mois (en cas d'aptitude réduite)
4. D'éditer les modalités de fixation du temps de travail dans les classes d'empoussiérage
5. D'éditer les modalités de travail en cas de dépassement de l'empoussiérage de chaque zone géographique
6. D'organiser les campagnes de mesures réglementaires annuelles ou bis annuelles.
7. D'informer le Médecin du Travail de l'empoussiérage de chaque zone géographique
8. D'éditer un dossier de prescriptions
9. D'informer et de former le personnel (sensibilisation)
10. D'envoyer avec l'assistance de la Médecine du Travail les statistiques annuelles à la DREAL (avant le 1er juin de chaque année)
11. De mettre en oeuvre les moyens de lutte contre les émissions de poussières, et d'en enregistrer l'efficacité dans un document.
12. De définir les objectifs de concentration en poussières inhalables, en mettant en oeuvre les moyens nécessaires pour les atteindre et en comparant la situation atteinte par rapport aux objectifs fixés.

**ANNEXE 33 – RAPPORT D’ASSISTANCE A L’EVALUATION DU RISQUE
D’EXPOSITION AUX POUSSIÈRES PAR PREVENCEM – AVRIL 2015**

RAPPORT D'ASSISTANCE A L'ÉVALUATION DU RISQUE D'EXPOSITION AUX POUSSIÈRES

S.E.M.C.

M. FOURNIER

La Garenne

28130 HANCHES

DÉFINITION DE LA PRESTATION

Objet : Assistance à l'évaluation du risque d'exposition aux poussières
Réalisé selon : Articles R 4222-10, R 4412-5 et art 2 du décret 2013-797
Activité : Extraction, transformation et vente de matériaux
Site concerné : **Carrière « La Garenne » – 28130 HANCHES**
Date : Le 20 avril 2015
Réalisée par : Emilie BARBIER
Interlocuteurs : Stéphane FOURNIER

DIFFUSION

Original à : Stéphane FOURNIER
Copie par mail à : s.fournier@secm-granulats.fr

OBSERVATIONS

A PACE,

Le 21 Avril 2015

La technicienne de mesures
Emilie BARBIER



SOMMAIRE

1- RAPPELS RÉGLEMENTAIRES	Page 3
2- DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ACTIVITE	Page 4
3- CONSTITUTION DES GEH	Page 5
4- ÉVALUATION DU RISQUE D'EXPOSITION AUX POUSSIÈRES	Page 6
4.1. Méthode d'évaluation	
4.2. Synthèse de l'évaluation	
5- PLAN D'ACTION	Page 9

ANNEXES :

Annexe : Tableau d'évaluation du risque poussières

1- RAPPELS RÉGLEMENTAIRES

La réglementation applicable est la suivante :

- Décret n°2009-1570 du 15 décembre 2009 relatif au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail.
- Décret n°2013-797 du 30 août 2013 fixant certains compléments et adaptations spécifiques au code du travail pour les mines et carrières en matière de poussières alvéolaires

De l'évaluation des risques menée par l'employeur (R-4412-5) découle des obligations de prévention du risque et de contrôle des expositions (R4412).

Ces obligations sont ainsi synthétisées :

Evaluation du risque	Obligations d'action de prévention	Obligations de mesurages de contrôle
Faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservation et entretien des moyens de protection collectifs ▪ Enregistrement des actions menées et de l'entretien réalisé sur les moyens de protection collectifs ▪ Révision de l'évaluation du risque si : <ul style="list-style-type: none"> - Modification des conditions d'exposition - 1 résultat de mesure > VLEP - Pathologie déclarée 	<p><i>Conseil :</i> 1 mesure de confirmation du risque faible préconisée tous les 5 ans</p>
Non faible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservation et entretien des moyens de protection collectifs ▪ Enregistrement des actions menées et de l'entretien réalisé sur les moyens de protection collectifs ▪ Révision de l'évaluation du risque si : <ul style="list-style-type: none"> - Modification des conditions d'exposition - 1 résultat de mesure > VLEP - Pathologie déclarée 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poussières alvéolaires : 1 mesure / an ▪ Poussières alvéolaires Siliceuses : <ul style="list-style-type: none"> - 1ère année : 3 campagnes de 3 mesures minimum - Années suivantes : 1 campagne de 3 mesures / an
Important	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche et mise en œuvre des mesures de prévention selon Principes Généraux de Prévention 	<p><u>Après mise en œuvre des actions de prévention :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Poussières alvéolaires : 1 mesure / an ▪ Poussières alvéolaires Siliceuses : <ul style="list-style-type: none"> - 1ère année : 3 campagnes de 3 mesures minimum - Années suivantes : 1 campagne de 3 mesures / an

2- DESCRIPTION DE L'ACTIVITÉ

La carrière est une exploitation à ciel ouvert, qui extrait du sablon. Elle est également constituée d'une partie décharge.

Les matériaux sont extraits, traités et commercialisés sur le site.

Les matériaux sont extraits par campagne à l'aide d'un groupe mobile.
L'extraction se fait par un chargeur qui alimente le groupe mobile.
Le chargement des camions clients est effectué à l'aide d'un chargeur.

3- CONSTITUTION DES GROUPES D'EXPOSITION HOMOGENES

Un GEH (Groupe d'Exposition Homogène) est un ensemble de postes, de fonctions de travail ou de tâches présentant à l'issue de l'analyse des postes de travail une exposition a priori comparable aux poussières alvéolaires.
Avec la collaboration de la Société SEMC, l'analyse de l'activité, des tâches réalisées par chaque poste de travail et des conditions d'exposition de ces tâches, ont permis de définir les GEH suivants:

CONSTITUTION DES GEH		INFORMATIONS DECLAREES PAR L'EXPLOITANT						
N° de GEH	Dénomination du GEH	NOM Prénom	Fonction	CARACTERISTIQUES DU POSTE				
				Affectat°	Horaires de travail	Tâches réalisées	Proport° de la tâche	Mesures de prévention utilisées
1	Conducteur d'engins	CARRE Stéphane	Responsable de la zone de déblais	1	6h30 - 12h et 13h - 16h	Conduite d'engins	100%	Engins climatisés
		DUPREZ Pascal	Conducteur chargeur	1	6h30 - 12h et 13h - 16h	Conduite du chargeur au chargement des camions clients et du criblage du sablon	100%	Engins climatisés

* Données déclarées par la Société SEMC

4- EVALUATION DU RISQUE D'EXPOSITION AUX POUSSIÈRES

4.1. Méthode d'évaluation

La méthode d'évaluation utilisée est inspirée du Guide méthodologique UNPG. Elle est constituée de 3 critères :

① Exploiter l'historique des résultats fiables et représentatifs : 3 résultats minimum

Critères de fiabilité et de représentativité :

Toute mesure historique doit être utilisée par l'exploitant à condition qu'elle respecte les critères suivants :

1. Mesures postérieures à l'année 2000,
2. Caractéristiques inchangées du GEH entre les mesures,
3. Durée de prélèvement inférieure ou égale à 40 heures,
4. Prélèvements et analyses des échantillons effectués,
5. Aucune considération accordée aux équipements de protection individuelle. Cela signifie que les résultats des mesures ne sont pas pondérés par les facteurs d'atténuation des EPI.

Parmi les mesures conformes à ces critères, l'employeur écarte celles qui sont considérées comme « aberrantes », sous réserve de justifications telles que des conditions météorologiques extrêmes, le dysfonctionnement d'un équipement de prévention ou encore une erreur d'analyse. L'employeur tient à disposition de la DREAL, les justificatifs qui conduisent à écarter ces valeurs aberrantes.

Dans le cas où l'historique présente plusieurs résultats jugés 'fiables et représentatifs', TOUS ces résultats doivent être intégrés à l'exploitation de l'historique.

Les résultats de mesure exploités couvrent les tâches non 'exceptionnelles' de maintenance ou autres tâches fortement exposantes (R4412-7).

② Pathologie respiratoire déclarée auprès de la médecine du travail

③ Mesures de prévention collectives (EPC) suffisantes, entretenues et enregistrées.

Afin de démontrer le fonctionnement de ce processus, l'employeur apporte des preuves tangibles telles que :

- Le dossier de prescriptions adapté au site ;
- Le programme et l'enregistrement de l'entretien des équipements ;
- L'enregistrement de la sensibilisation des travailleurs aux mesures de prévention et de protection (équipements, organisation et comportement) ;
- Les résultats des inspections concernant l'évaluation du fonctionnement des moyens de prévention et de protection.

Selon le respect ou non de ces critères, le risque d'exposition aux poussières sera considéré :



Cette évaluation est synthétisée dans les tableaux suivants :

Risque d'exposition aux poussières alvéolaires

① Historique	Tous résultats < 5 mg/m ³ ET Moyenne des résultats < 1,25 mg/m ³	Tous résultats < 5 mg/m ³ ET Moyenne des résultats > 1,25 mg/m ³		Au moins 1 résultat > 5 mg/m ³	
② Pathologie respiratoire déclarée	NON	OUI	NON	OUI	NON
③ EPC suffisants, entretenus et enregistrés	OUI	NON	OUI	NON	OUI

Risque d'exposition aux poussières alvéolaires **siliceuses** (taux de quartz > 1%)

Historique Etape 1 : Danger	Moyenne Taux de Quartz < 1%	Moyenne Taux de Quartz > 1%				
① Historique Etape 2 : Risque	Sans objet	Tous résultats < 0,1 mg/m ³ ET Moyenne des résultats < 0,01 mg/m ³	Tous résultats < 0,1 mg/m ³ ET Moyenne des résultats > 0,01 mg/m ³		Au moins 1 résultat > 0,1 mg/m ³	
② Pathologie respiratoire déclarée	Sans objet	NON	OUI	NON	OUI	NON
③ EPC suffisants, entretenus et enregistrés	Sans objet	OUI	NON	OUI	NON	OUI

4.2. Synthèse de l'évaluation du risque d'exposition aux poussières

Le tableau détaillé de l'évaluation du risque d'exposition aux poussières est présenté en annexe.

GEH		RESULTATS DE L'EVALUATION DES RISQUES D'EXPOSITION	
n°	Dénomination du GEH	POUSSIERES ALVEOLAIRES	POUSSIERES ALVEOLAIRES SILICEUSES
1	Conduite d'engins	Faible	Faible

5- PLAN D'ACTION

GEH		ACTIONS DE PREVENTION A MENER	MESURAGES A REALISER	ACTEURS	DELAIS	SUIVI
N°	Dénomination du GEH					
1	Conduite d'engins		1 mesure de confirmation du risque faible conseillée tous les 5 ans.			

ANNEXE 34 – FICHE TOXICOLOGIQUE DE LA SILICE (INRS)

Silice cristalline

Fiche toxicologique n°232

Généralités

Edition _____ Février 2020

Formule :

SiO₂

Substance(s)

Nom	Détails	
Quartz	Numéro CAS	14808-60-7
	Numéro CE	238-878-4
Tridymite	Numéro CAS	15468-32-3
	Numéro CE	239-487-1
Cristobalite	Numéro CAS	14464-46-1
	Numéro CE	238-455-4

Etiquette

SILICE CRISTALLINE

- Cette substance doit être étiquetée conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 dit "règlement CLP".

La silice existe à l'état libre sous différentes formes cristallines ou amorphes : la fiche toxicologique "Silice cristalline" (ou dioxyde de silicium) ne traitera que de ses principales formes dénommées polymorphes, à savoir le quartz, la cristobalite et la tridymite.

Caractéristiques

Fabrication

[1 à 3]

La principale variété de silice cristalline est le quartz : c'est l'un des minéraux les plus abondants de l'écorce terrestre (12 % du poids de celle-ci). C'est un composant majeur de très nombreuses roches ignées (granit, pegmatites), métamorphiques (quartzite) ou sédimentaires (sable). Il est présent à l'état d'impureté dans de nombreuses roches siliceuses. La quasi-totalité est extraite de roches sédimentaires. En dehors de ce quartz d'origine naturelle, l'industrie produit des cristaux de quartz synthétique de très haute qualité.

La tridymite et la cristobalite sont rares à l'état naturel. On les trouve dans certaines roches volcaniques et notamment pour la tridymite, dans certaines météorites pierreuses. Contrairement au quartz, ces minéraux ne sont pas exploités comme tels.

La cristobalite se forme par chauffage du quartz lors de la production, ainsi qu'à l'utilisation de matériaux réfractaires (en particulier la céramique). La transformation du quartz en tridymite ne se produit qu'en présence d'un minéralisateur (sels alcalins ou alcalinoterreux).

La cristobalite se forme également lorsque la silice amorphe (ou silice vitreuse) - telle que le kieselguhr ou la diatomite...est chauffée à haute température. C'est d'ailleurs pour cette raison que la cristobalite est présente à un pourcentage plus ou moins élevé dans les diatomites calcinées du commerce.

Utilisations

[1 à 4]

De nombreux secteurs sont concernés par les travaux exposant directement ou indirectement (sous forme de poussières) à la silice cristalline, par exemple :

- Extraction de granulats et minéraux industriels,

- Industrie de la pierre et de la construction : taillage et polissage des pierres de taille riches en silice (grès, granite), discage du béton, de parpaings, etc.,
- Découpe, usinage et installation de matériaux en "pierres artificielles", également appelées "pierres reconstituées" (plans de travail de cuisines, revêtements de salles de bain, sols intérieurs ou terrasses, aménagements paysagers),
- Fabrication de prothèses dentaires (sablage, ponçage, meulage),
- Fonderie : fabrication des moules de sable, décochage, ébarbage et dessablage,
- Verrerie, cristallerie, bijouterie, industries de la céramique et de la porcelaine,
- Industries des briques et des tuiles, bâtiment et travaux publics, réfection et démolition de fours industriels...,
- Travaux publics, ferroviaires, voiries... etc.

Propriétés physiques

[1, 2]

La silice cristalline présente une structure tridimensionnelle régulière ; le motif de base est un tétraèdre dont chacun des sommets est occupé par un atome d'oxygène et le centre par un atome de silicium. Les atomes d'oxygène sont communs aux tétraèdres voisins et l'ensemble a pour formule $(\text{SiO}_2)_n$.

Les différentes formes cristallines de la silice correspondent à des domaines de stabilité thermodynamique différents. Quand on la chauffe, des transformations polymorphiques font passer la silice d'une forme à l'autre, entraînant des modifications de densité ou de propriétés cristallographiques : à pression atmosphérique, le passage du quartz à la tridymite se produit vers 870 °C ; le passage de la tridymite à la cristobalite a lieu à 1470 °C. En outre, chacune des formes principales peut subir, à l'intérieur de son domaine de stabilité, des transformations paramorphiques moins importantes (transition α - β). Différentes formes peuvent toutefois coexister dans les conditions ordinaires de température et de pression.

La silice cristalline est insoluble dans l'eau et dans les solvants organiques.

Nom Substance	Détails	
Silice cristalline	Formule	SiO₂
	Etat Physique	Solide
	Masse molaire	60,09
	Densité	2,65 (quartz) 2,26 (tridymite) 2,33 (cristobalite)

Propriétés chimiques

[1, 2]

La silice cristalline est un produit très peu réactif. Elle n'est pas attaquée par les acides, sauf par l'acide fluorhydrique avec lequel elle forme de l'acide fluorosilicique. Elle peut être attaquée par les bases anhydres (et les carbonates alcalins et alcalinoterreux), plus facilement à l'état fondu qu'en solution, pour donner des silicates. L'attaque du quartz par les bases aqueuses est légère à température ambiante.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

[5]

Des valeurs limites **contraignantes** dans l'air des locaux de travail ont été établies pour la silice (article R.4412-149 du Code du travail).

Substance	Pays	VME (ppm)	VME (mg/m ³)
Quartz (fraction alvéolaire)	France	-	0,1
Cristobalite (fraction alvéolaire)	France	-	0,05
Tridymite (fraction alvéolaire)	France	-	0,05

Le Code du travail fixe également une valeur limite d'exposition professionnelle pour les mélanges de poussières de silice et d'autres natures (articles R. 4412-154 et R. 4412-155). Le contrôle du respect de ces valeurs limites réglementaires est réalisé par un organisme accrédité.

Calcul de l'indice d'exposition aux poussières de silice = $\text{Ca}/\text{Val} + \text{Cq}/\text{Vq} + \text{Cc}/\text{Vc} + \text{Ct}/\text{Vt}$ inférieur à 1

avec Ca, Cq, Cc, Ct = concentrations dans l'air en poussières alvéolaires autres que la silice cristalline, en quartz, en cristobalite et en tridymite respectivement ; Val, Vq, Vc, Vt = VLEP pour les poussières alvéolaires autres que la silice cristalline, pour le quartz, pour la cristobalite et pour la tridymite respectivement.

À noter que des mesures de protection complémentaires sont à mettre en œuvre pour les opérations de décapage, dessablage et dépolissage au jet (décret n°69-558 du 6 juin 1969 et arrêté du 14 janvier 1987).

Pour les mines et les carrières, se reporter au décret n°2013-797 du 30 août 2013, qui fixe des règles particulières pour contrôler l'empoussièrement.

Afin de renforcer la protection des travailleurs exposés à des agents chimiques cancérigènes sur leur lieu de travail, la directive (UE) 2017/2398 du 12 décembre 2017 modifie certaines dispositions de la Directive européenne 2004/37/CE. Elle introduit, dans la liste des procédés cancérigènes, les **travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail** et fixe la limite d'exposition professionnelle pour la poussière de **silice cristalline alvéolaire à 0,1 mg/m³** (les États membres devant mettre en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive au plus tard le 17 janvier 2020) ; par ailleurs, un nouvel article (18bis) dans la directive précise que la Commission européenne évaluera la nécessité d'examiner cette valeur limite à l'occasion de son rapport de mise en œuvre après cinq années d'entrée en vigueur. La valeur de 0,1 mg/m³ s'applique pour toutes les formes cristallines de la silice, donc en cas de mélange de plusieurs formes il est nécessaire d'additionner les concentrations des différentes formes avant de faire une comparaison avec la valeur de 0,1 mg/m³.

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

[6 à 11]

Détermination de la concentration moyenne de la fraction alvéolaire de silice cristalline par :

- prélèvement sur mousse polyuréthane à l'aide d'un échantillonneur de poussières CIP10-A et analyse par gravimétrie et diffraction des rayons X selon l'arrêté du 10 avril 1997 [6,7] ou par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier [8].
- prélèvement sur membrane filtrante à l'aide d'un cyclone et analyse par gravimétrie et diffraction des rayons X selon l'arrêté du 10 avril 1997 [9,10] ou par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier [8].

Pathologie - Toxicologie

[1]

Les informations toxicologiques ont été extraites du Rapport d'expertise collective de l'Anses sur les « Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline ». Des éléments complémentaires issus de rapports et d'études bibliographiques récentes sont également rapportés.

Toxicocinétique - Métabolisme

Les particules inhalées de silice cristalline se déposent dans les voies respiratoires et y persistent. Une faible part est solubilisée dans les liquides biologiques et excrétée dans les urines. Par voie orale, l'absorption est faible et les particules sont excrétées sous forme inchangée.

Chez l'animal

■ Dépôt et biopersistance

Le dépôt d'une particule respirable est fonction de son diamètre aérodynamique (D_{ae}) qui est défini comme le diamètre d'une sphère de densité unitaire ayant la même vitesse de sédimentation terminale que la particule elle-même [5]. Chez l'homme, les particules ayant un D_{ae} supérieur à 10 µm se déposent dans les voies respiratoires supérieures, celles de moins de 10 µm se déposent dans la région trachéobronchique et le D_{ae} concerné par la région alvéolaire est inférieur à 4 µm. Le dépôt de particules dans les bronchioles respiratoires et les alvéoles proximales entraîne une clairance lente, une interaction avec les macrophages et un risque accru de lésion pulmonaire. Ceci contraste avec les dépôts thoraciques où la majorité des particules sont éliminées par l'ascenseur mucociliaire. Immédiatement après le dépôt pulmonaire de quartz, il se produit donc soit une clairance mucociliaire rapide si le dépôt est dans les voies respiratoires supérieures, soit une phagocytose par les macrophages alvéolaires (MA) et une clairance plus lente si le dépôt est à la périphérie du poumon. Il existe des différences entre les espèces : la clairance des poumons humains, des chiens et des cobayes étant plus lente que celle des rats et des hamsters.

La biopersistance résultant d'un double mécanisme physico-chimique (dissolution totale ou partielle des particules) et biologique (clairance muco-ciliaire), est considérée comme un des déterminants importants du pouvoir pathogène des particules. La silice cristalline est peu soluble et biopersistante : en effet, même après la cessation de l'exposition, la silicose peut progresser et constitue un facteur de risque pour le développement du cancer du poumon [12, 13]. La dissolution du quartz contribue de manière substantielle à son élimination ou à la modification de son activité biologique. Cependant, il existe des preuves d'enrichissement en silice cristalline par rapport aux autres poussières dans les poumons d'individus exposés, suggérant que la silice cristalline est éliminée de manière moins efficace que les poussières non siliceuses. En fait, la silice cristalline s'est révélée être l'une des particules minérales non fibreuses les plus biopersistantes.

Dans le poumon alvéolaire, la clairance des particules se fait principalement par les macrophages alvéolaires et éventuellement par les polynucléaires neutrophiles, cellules spécialisées dans la phagocytose des débris cellulaires et des agents pathogènes.

Chez le rat, Kawasaki (2019) [14] a calculé les demi-vies de rétention de l' α -quartz à partir de la charge pulmonaire totale de poussière obtenue par plusieurs études d'exposition par inhalation dont l'étude de Bellmann et al (1991) [15] où des rats F344, mâles et femelles, ont été exposés à 1 mg/m³ 6 h/j, 5 j/s pendant 24 mois au maximum à un aérosol de DQ-12 (α -quartz). La rétention pulmonaire, mesurée après 3, 9, 15, 21 et 24 mois d'exposition permettait de calculer selon Kawasaki (2019) des demi-vies de 130 à 210 jours pour une exposition des rats F344 sans différence entre les sexes. Cette faible clairance, témoin de la rémanence des particules dans les poumons, explique l'observation d'une inflammation pulmonaire persistante même après arrêt de l'exposition [14, 1].

Si la muqueuse bronchique permet d'évacuer diverses particules inhalées au moyen du tapis-mucociliaire, elle n'élimine qu'une fraction des particules inhalées dont une partie peut passer dans les voies digestives par le biais du pharynx et être transloquée vers d'autres sites. Les particules les plus petites (globalement d'un diamètre aérodynamique inférieur à 5 micromètres), peuvent pénétrer et être retenues dans le poumon, dans ses parties bronchiolaire et alvéolaire. Ces dernières sont reliées à l'ensemble de l'organisme par les systèmes vasculaires sanguin et lymphatique. Ainsi, du fait de la translocation des particules inhalées dans l'organisme via ces différentes voies (digestive, sanguine et lymphatique), l'ensemble des tissus de l'organisme est susceptible d'être exposé à ces particules [1]. Trois jours après une exposition de 3 h par inhalation chez le rat, il a été observé que les particules de quartz déposées à la surface des canaux bronchiolaires et alvéolaires terminaux étaient transférées dans les cellules épithéliales et dans l'interstitium ; l'analyse des ganglions lymphatiques a révélé que la diminution de la charge pulmonaire pourrait être en partie expliquée par la translocation du quartz vers les ganglions lymphatiques [14]. A noter que nombre d'études expérimentales par inhalation de particules chez le rat ont été réalisées avec un empoussièrément excessif entraînant un phénomène dit de « surcharge pulmonaire ». Les défenses pulmonaires sont alors dépassées, provoquant la suppression du transport des particules par les macrophages alvéolaires, une absorption interstitielle accrue de poussière et une réponse inflammatoire prolongée réduisant ou interdisant la pertinence des extrapolations à l'homme de ces résultats pour des concentrations représentatives des ambiances de travail.

■ Influence des propriétés de surface

Les propriétés de surface des particules de silice cristalline joueraient un rôle clé dans les mécanismes par lesquels la silice induit des atteintes pulmonaires. Ainsi, l'étude des modifications de l'état de surface suggère que la variabilité du potentiel toxique du quartz pourrait provenir, tant pour les études toxicologiques que pour l'exposition des travailleurs, du processus de génération des particules (qui détermine taille, forme et état de surface), du traitement thermique préalable, et des impuretés minérales et métalliques présentes. La distribution des sites réactifs à la surface des particules (radicalaires, acides, donnant liaison hydrogène), et notamment des groupes silanols semble aussi jouer un rôle important dans cette variabilité, ces derniers ayant une configuration particulière sur les surfaces fracturées.

■ Réactivité de surface et stress oxydant :

▶ Les tests toxicologiques *in vitro* et *in vivo* ont mis en évidence des effets indésirables beaucoup plus importants avec des particules fraîchement broyées qu'avec des particules vieilles. En effet, lors de la fracturation des cristaux macroscopiques pour obtenir des poussières de silice cristalline, les liaisons covalentes silicium-oxygène sont rompues par des voies homolytiques ou hétérolytiques générant des sites superficiels hautement réactifs. Les espèces réactives de l'oxygène (ERO) et les silanols (composés chimiques contenant au moins un atome de silicium directement lié à un groupe hydroxyle) sont présents de manière prédominante ou à minima très augmentée à la surface des particules fraîchement fracturées.

▶ Les contaminants métalliques, en particulier le fer, catalysent la formation d'ERO, en particulier de radicaux hydroxyles, par le biais d'une réaction de Fenton. Ainsi, dans un milieu aqueux, dans les fluides biologiques, les radicaux de surface et les ions métalliques peuvent constituer des centres capables de générer des radicaux libres.

Enfin, toute modification ou occultation de la surface des particules de silice cristalline est susceptible de modifier, augmenter ou inhiber leur toxicité. Les quatre groupes d'impuretés de surface suivants ont fait l'objet d'études :

▶ Il est généralement admis que les sels d'aluminium inhibent la pathogénicité de la silice tandis que les sels de fer ont une action plus complexe. Ces derniers activent la toxicité à faible concentration et vont l'inhiber à des concentrations élevées.

▶ Il est établi depuis longtemps que la silice associée aux argiles est moins voire non toxique. Des études expérimentales indiquent que le carbone associé au quartz peut également réduire sa réactivité biologique.

▶ L'utilisation d'agents d'enrobage externe des particules, tels que des surfactants lipidiques, des protéines et des polymères (notamment le polymère polyvinylpyridine-N-oxyle ou PVPNO) induit une réduction de la toxicité de la silice.

▶ La fonctionnalisation des groupes chimiques (principalement des silanols) présents à la surface de la particule de silice, généralement avec des organosilanes, est mise en œuvre afin de réduire la toxicité du quartz.

Chez l'homme

Chez l'homme, il existe peu de données sur les charges pulmonaires en poussière de quartz et aucune conclusion n'a été arrêtée sur la clairance d'élimination. On trouve du quartz dans les macrophages broncho-alvéolaires et les expectorations de patients silicotiques. A l'autopsie de mineurs de roche dure exposés depuis 14 à 36 ans, les masses et les proportions de quartz retenues dans les poumons variaient considérablement (25 à 264 mg par poumon) ; la réponse pathologique de ces mineurs était variable sans bonne corrélation entre la teneur en quartz cristallin du poumon et le score pathologique [14, 1]. À défaut de mesure standardisée de la demi-vie des particules de silice cristalline dans les organes, l'absence de solubilité dans les liquides biologiques [1] et les résultats des études de rétention chez des travailleurs ayant été exposés à ces particules [1] sont en faveur d'une forte biopersistance de ces particules dans les tissus ou liquides biologiques.

Mode d'action

[1]

■ Aspects généraux :

De nombreux types cellulaires peuvent se trouver au contact direct des particules ou être exposés à des facteurs paracrines produits par d'autres cellules, qui peuvent agir sur leurs fonctions et leur intégrité. On peut citer les cellules épithéliales trachéales et bronchiques de l'épithélium alvéolaire (pneumocytes de type I et II) et vasculaire (cellules endothéliales) et du mésothélium pleural (cellules mésothéliales), ainsi que les fibroblastes du stroma. De plus, on trouve les macrophages alvéolaires et les cellules immunitaires circulantes telles que les monocytes et les lymphocytes. Les interactions entre les cellules et les particules provoquent des réponses cellulaires qui sont des mécanismes de défense de la cellule pour maintenir son homéostasie et/ou l'intégrité de son environnement [1].

Les particules de silice cristalline, après inhalation, sont phagocytées par les MA aux fins d'élimination. Cette interaction avec les particules entraîne l'activation des macrophages qui libèrent une variété de médiateurs : des espèces réactives de l'oxygène (ROS) et de l'azote (RNS), des lipides bioactifs, des protéases, des cytokines inflammatoires et des facteurs pro-fibrotiques qui jouent un rôle essentiel dans la toxicité pulmonaire. Ces médiateurs entraînent le recrutement d'autres cellules immunitaires (macrophages, granulocytes, lymphocytes), l'induction de lésions pulmonaires, d'une inflammation et de fibroses aboutissant notamment à une silicose [16].

■ Inflammation persistante :

L'inflammation persistante chez l'animal exposé par inhalation est considérée comme la principale cause de développement de la silicose, du cancer pulmonaire et des pathologies auto-immunes.

Les espèces réactives de l'oxygène qui sont générées non seulement à la surface des particules de silice cristalline, mais également par les cellules phagocytaires et épithéliales exposées aux particules de quartz peuvent provoquer des lésions cellulaires et pulmonaires, notamment des dommages à l'ADN. Une lésion pulmonaire peut être initiée et amplifiée par une inflammation sévère. Différents produits (facteurs chimiotactiques, cytokines, facteurs de croissance) libérés par les macrophages alvéolaires activés (et également en train de mourir) vont non seulement recruter plus de macrophages, mais aussi des leucocytes polymorphonucléaires (PMN) et des lymphocytes, mais également affecter et activer les cellules épithéliales bronchiolaires et alvéolaires [1].

Le mécanisme de la cancérogénicité des particules de silice cristalline chez l'Homme n'est pas établi. Selon le CIRC [14, 15], les données chez l'animal indiquent que trois mécanismes sont impliqués : (i) une génotoxicité indirecte causée par l'altération de la clairance par les macrophages alvéolaires induisant une inflammation pulmonaire persistante, suivie de la libération d'oxydants ; (ii) la génération de radicaux libres extracellulaires induisant un épuisement des défenses anti-oxydantes, des lésions des cellules épithéliales, puis finalement une prolifération de cellules endommagées ; (iii) une génotoxicité directe due à l'internalisation des particules de silice cristalline par les cellules épithéliales pulmonaires, suivie d'une génération intracellulaire de radicaux libres. D'après le CIRC, l'hypothèse privilégiée quant au mode d'action est une génotoxicité indirecte induite par l'inflammation, même si d'autres mécanismes, potentiellement initiés en parallèle, ne peuvent être exclus.

■ Effets immunitaires :

L'inhalation de poussières contenant de la silice cristalline est associée à un certain nombre de maladies aiguës et chroniques, notamment les maladies auto-immunes systémiques.

Les données expérimentales *ex-vivo* chez l'homme et l'animal et *in vivo* chez l'animal, apportent plusieurs données mécanistiques en faveur d'une majoration des phénomènes d'auto-immunité sous l'effet de la silice cristalline : émergence des antigènes d'origine nucléaire (défaut de phagocytose des débris cellulaires...), activation du système immunitaire adaptatif vers la voie TH2 (initiation de la synthèse d'auto-anticorps), majoration de la production d'auto-anticorps *via* la voie de l'inflammasome et majoration des signaux de danger par une boucle d'amplification, diminution des systèmes de régulation. L'activation du système immunitaire inné conduit à la production de cytokines pro-inflammatoires, l'inflammation pulmonaire, l'activation de l'immunité adaptative, la rupture de la tolérance, des auto-anticorps et des lésions tissulaires.

Ces études démontrent que la silice cristalline et l'amiante peuvent provoquer une auto-immunité chez la souris et le rat mais fournissent peu d'éléments sur les mécanismes possibles. Lorsque ces mécanismes ont été examinés [17], les résultats indiquent un rôle significatif de l'apoptose (mort cellulaire) en tant que source de stimulation immunitaire : l'activation des macrophages alvéolaires induite par la silice entraîne l'apoptose et l'inflammation, des débris cellulaires, la migration de cellules présentatrices d'antigène activées vers les ganglions lymphatiques et l'activation des lymphocytes T et B. Cependant, de nombreuses questions restent sans réponse.

Toxicité expérimentale

[1]

Les résultats des études expérimentales chez l'animal suggèrent que l'emphysème, pathologie respiratoire non maligne autre que la silicose, causé par une exposition à la poussière de silice cristalline pourrait précéder la silicose et les pathologies respiratoires observés chez l'Homme. Les données expérimentales disponibles ne mettent pas en évidence de différences en termes de toxicité et de potentiel cancérigène entre les différents polymorphes de la silice cristalline

Toxicité générale de la silice cristalline :

Les résultats des études expérimentales chez l'animal suggèrent que l'emphysème, pathologie respiratoire non maligne autre que la silicose, causé par une exposition à la poussière de silice cristalline pourrait précéder la silicose et les pathologies respiratoires observés chez l'Homme [1]. Une étude chez des rats exposés à la poussière de silice cristalline indique notamment que l'emphysème se produit à des doses de silice cristalline inférieures aux doses responsables de fibrose des voies respiratoires ou de l'apparition de nodules silicotiques précoces. Ces résultats supportent les observations issues des études humaines indiquant que l'emphysème induit par la silice cristalline peut se déclarer en l'absence de silicose.

Les éléments clés dans le développement de la silicose ont pu être identifiés [1] :

- La structure et la taille des particules de silice et leurs caractéristiques de surface ;
- Les relations entre la charge de l'exposition et sa durée. Ainsi, il a pu être vérifié sur des modèles animaux qu'une fois la valeur seuil franchie, la pathologie fibrosante se développe et évolue même après l'arrêt de l'exposition ;
- Le rôle des macrophages alvéolaires incluant le mécanisme initial de formation des nodules silicotiques avec des cycles récurrents de phagocytose de particules de silice par les macrophages avec génération de ERO, mort des macrophages, relargage de facteurs profibrosants puis recapture des particules par d'autres macrophages entraînant un cycle délétère expliquant la progression des lésions même après arrêt de l'exposition ;
- Le recrutement de cellules inflammatoires (macrophages, lymphocytes T, mastocytes et neutrophiles) conduisant à l'entretien de l'alvéolite, la production de médiateurs / cytokines en lien avec la prolifération cellulaire et la fibrogénèse.

Toxicité comparée des polymorphes :

Les données expérimentales disponibles ne mettent pas en évidence de différences en termes de toxicité et de potentiel cancérigène entre les différents polymorphes de la silice cristalline [1].

Mossman et al. 2013, cité dans le rapport de l'ANSES [1] ont analysé des données expérimentales *in vitro* et *in vivo* pour des expositions à différents polymorphes de la silice cristalline. Les résultats de 29 études sur cultures cellulaires (plusieurs études ont testé les types de quartz suivants : Min-U-Sil 5, quartz DQ12, Norquartz-75, α -quartz ou non spécifié ; seules 2 études ont utilisé la cristobalite) et de 19 études par inhalation conduites chez des rongeurs (rats et souris) sont ainsi rapportées. Les auteurs indiquent que ces études expérimentales, quelle que soit la méthode d'exposition, n'ont mis en évidence aucune différence en termes de potentiel toxique ou de mécanisme d'action entre plusieurs polymorphes de la silice cristalline. Au terme de cette revue, les auteurs indiquent que les données expérimentales et épidémiologiques analysées ne fournissent aucune preuve de l'existence de différences en termes de potentiels inflammatoires et fibrogéniques entre le quartz et la cristobalite.

Effets génotoxiques

[1]

La génotoxicité générée par les particules se traduit par des altérations chromosomiques et/ou des mutations géniques, soit directement, soit par l'intermédiaire d'espèces radicalaires ou de dérivés qui endommagent l'ADN.

Borm et al. (2011) cités dans le rapport de l'Anses [1] ont revu les articles sur la génotoxicité et l'inflammation en réponse à l'exposition à la silice cristalline. Ils font l'hypothèse que l'inflammation chronique conduit à un stress oxydatif et à un endommagement de l'ADN persistants, dans un environnement où sont produites différentes molécules favorisant la survie et la prolifération. Les auteurs proposent que l'inflammation est la principale force qui provoque la génotoxicité (mécanisme secondaire) ; le traitement de surface augmente ou diminue l'internalisation par les macrophages ; la production de radicaux et l'inflammation dépendent du contenu en fer ; l'aire de surface dicte l'inflammation mais pas la production d'espèces radicalaires. Un effet inflammatoire a été observé uniquement dans les études employant du quartz, et non dans celles utilisant le quartz issu de lieu de travail.

Moller et al. (2013) cités dans [1] ont revu les données d'études qui avaient mesuré l'oxydation de l'ADN (8-oxo-7,8-dihydroguanine), comme marqueur de génotoxicité induite par des particules, dont 10 articles ayant étudié les effets de la silice cristalline. Les auteurs concluent que les résultats des analyses donnent des preuves selon lesquelles l'exposition à des particules, par voie aérienne ou gastro-intestinale, est associée à des niveaux élevés d'altération de l'ADN. L'exposition par voie aérienne est associée à une augmentation dose-dépendante de l'oxydation. Les expositions pulmonaires ont utilisé des doses produisant une surcharge pulmonaire chez le rat. Cependant, Moller et al. (2013) mentionnent que l'induction de 8-oxo-7,8-dihydroguanine se produit à une dose inférieure à ce seuil. Prenant en compte toutes les particules étudiées (amiante, diesel, quartz, carbone nanométrique), les auteurs considèrent que les résultats montrent que ces particules génèrent une génotoxicité dose-dépendante, sans seuil spécifique, bien que les effets à faibles doses n'aient pas été bien étudiés. Cette étude montre aussi qu'il n'existe aucune preuve expérimentale directe pour supporter la notion selon laquelle l'inflammation serait un prérequis pour l'oxydation de l'ADN dans le poumon.

Une méta-analyse non quantitative (hétérogénéité et nombre limité des études) a permis de soutenir l'hypothèse selon laquelle l'exposition à différents types de particules, dont la silice, est associée à une augmentation significative des échanges de chromatides sœurs, et une augmentation des micronoyaux.

Selon le CIRC [14, 15], les données chez l'animal indiquent que trois mécanismes sont impliqués : (i) une génotoxicité indirecte causée par l'altération de la clairance médiée par les macrophages alvéolaires induisant une inflammation pulmonaire persistante, suivie de la libération d'oxydants ; (ii) la génération de radicaux libres extracellulaires induisant un épuisement des défenses anti-oxydantes, des lésions des cellules épithéliales, puis finalement une prolifération de cellules endommagées ; (iii) une génotoxicité directe due à l'internalisation des particules de silice cristalline par les cellules épithéliales pulmonaires, suivie d'une génération intracellulaire de radicaux libres. D'après le CIRC, l'hypothèse privilégiée quant au mode d'action est une génotoxicité indirecte induite par l'inflammation, même si d'autres mécanismes, potentiellement initiés en parallèle, ne peuvent être exclus.

Effets cancérogènes

L'apparition de tumeurs pulmonaires est observée uniquement chez le rat. Les données expérimentales disponibles ne mettent pas en évidence de différences en termes de toxicité et de potentiel cancérogène entre les différents polymorphes de la silice cristalline.

La monographie du CIRC [15] rapporte qu'une augmentation de l'incidence de tumeurs pulmonaires a été observée dans plusieurs études réalisées chez le rat exposé par inhalation à de la silice cristalline à des concentrations allant de 1 à 52 mg/m³ pendant des durées comprises entre 29 jours et 24 mois.

Contrairement aux études réalisées chez le rat, aucun développement de tumeurs n'a été observé dans les poumons de souris exposées à des concentrations allant jusqu'à 2 mg/m³ pendant 150 à 570 jours, avec cependant un nombre d'animaux très limité dans cette étude [15].

L'inhalation de silice cristalline chez le hamster à des concentrations allant jusqu'à 3 mg/m³ pendant 18 mois n'a pas induit non plus de cancer pulmonaire. Des résultats similaires ont été rapportés après administration intra-trachéale à des poussières de quartz.

Le rat est donc une espèce plus sensible à la toxicité pulmonaire de la silice cristalline, par rapport à la souris et au hamster. Des études comparatives ont aussi montré une réponse pulmonaire plus sévère chez le rat que chez l'Homme. Le CIRC a conclu que la preuve de la cancérogénicité du quartz est suffisante chez l'animal et limitée pour la tridymite et la cristobalite. Chez l'animal, l'hypothèse de mode d'action privilégiée est une génotoxicité indirecte induite par l'inflammation, même si d'autres mécanismes, potentiellement initiés en parallèle, ne peuvent être exclus.

Le CIRC [15] propose trois mécanismes pour expliquer la cancérogénicité de la silice cristalline chez le rat et considère le premier comme le principal mode d'action expliquant les effets observés :

- En premier lieu, du fait de sa cytotoxicité, la silice cristalline altérerait la clairance médiée par les macrophages alvéolaires induisant une diminution de la phagocytose, une persistance des particules de silice cristalline dans les poumons et une inflammation liée à la libération de chemokines et de cytokines. Ainsi, chez le rat, les polynucléaires neutrophiles libéreraient des oxydants induisant une génotoxicité et une prolifération des cellules pulmonaires épithéliales conduisant à un cancer pulmonaire. Ce mécanisme peut conduire à un effet de surcharge (overload effect) conduisant dans le modèle du rat à l'inflammation, la fibrose et le cancer et ce indépendamment de la nature physico-chimique des particules testées.
- Un second mécanisme consiste en la génération de radicaux libres extracellulaires par la silice cristalline épuisant la réserve d'antioxydants présents dans le fluide pulmonaire et induisant des lésions des cellules épithéliales suivies d'une prolifération cellulaire.
- Enfin, le dernier mécanisme proposé est basé sur la prise en charge des particules de silice cristalline par les cellules épithéliales suivie d'une génération intracellulaire de radicaux libres induisant directement une génotoxicité.

Les données épidémiologiques et expérimentales disponibles ne mettent pas en évidence de différences en termes de toxicité et de potentiel cancérogène entre les différents polymorphes de la silice cristalline. Enfin, si la présence de particules ultra fines (PUF) de silice cristalline est possible dans certaines activités professionnelles, il n'y a pas actuellement d'études permettant de tester le pouvoir cancérogène des PUF de silice cristalline par rapport aux particules microniques.

Effets sur la reproduction

Aucune donnée n'est disponible chez l'animal à la date de rédaction de la fiche.

Toxicité sur l'Homme

Les données épidémiologiques et expérimentales analysées par le groupe d'experts de l'Anses n'ont pas mis en évidence de différences en termes de toxicité et de potentiel cancérogène entre les différents polymorphes de la silice cristalline. L'inhalation répétée de silice cristalline est à l'origine d'une pneumoconiose appelée silicose et caractérisée par une fibrose pulmonaire avec lésions nodulaires. La reconnaissance des formes ganglionnaires isolées comme des formes précoces à part entière de silicose pulmonaire est aujourd'hui discutée. L'exposition à la silice cristalline (même sans silicose) est associée à d'autres pathologies respiratoires non malignes comme la bronchite chronique, l'altération de la fonction respiratoire et la tuberculose. Les données analysées par le groupe d'experts de l'Anses sont en faveur d'un lien de causalité certain et fort avec la sclérodémie systémique, un lien de causalité certain avec la polyarthrite rhumatoïde et le lupus érythémateux systémique, un lien de causalité possible avec les vascularites à ANCA positives, sans relation dose-réponse quantitative identifiable. Une relation avec d'autres pathologies notamment rénales et cardiovasculaires a été évoquée, mais les données ne permettent pas de conclure sur le rôle propre de la silice cristalline. La silice cristalline est classée cancérogène pour l'Homme par le CIRC du fait de l'induction de cancer du poumon. D'autres types de cancers (digestifs) sont suspectés, mais les données disponibles à ce jour ne permettent pas de conclure.

Toxicité chronique

[1]

Silicose

- Définition

La silicose proprement dite correspond à un spectre de maladies pulmonaires induites par l'inhalation de silice cristalline et caractérisées par une fibrose pulmonaire progressive avec formation nodulaire. C'est une pneumoconiose. Le diagnostic anatomo-pathologique standard repose sur la présence de nodules silicotiques dans le parenchyme pulmonaire (nodules fibro-hyalins caractéristiques avec présence en périphérie de particules de silice faiblement biréfringentes en lumière polarisée) [ILO 1930 cités dans [1]]. Toutefois, plusieurs travaux indiquent que la présence isolée de nodules silicotiques dans les ganglions médiastinaux ou hilaires constitue un facteur de risque de silicose (indépendant de l'exposition cumulée à la silice cristalline). Dans son dernier rapport, l'Anses recommande de redéfinir les critères de diagnostics des diverses formes anatomo-cliniques de la silicose en intégrant les formes ganglionnaires isolées, considérées comme des formes précoces à part entière de la silicose pulmonaire [1].

- Clinique

Les manifestations cliniques de la silicose sont généralement tardives et non spécifiques : dyspnée d'effort, toux, expectoration, diminution de la fonction pulmonaire,

Plusieurs formes cliniques de silicose sont décrites :

- ▶ La silicose chronique (forme classique) survient généralement après plus de 20 ans d'exposition.
- ▶ La forme PMF ou fibrose massive progressive résulte aussi d'une exposition longue. Elle se caractérise par la coalescence de nodules à l'origine de masses fibreuses pouvant atteindre de 1 à plusieurs centimètres, envahir le tissu pulmonaire adjacent, et devenir nécrotiques voire cavitaires [1].
- ▶ La forme accélérée ou silicose accélérée peut s'observer après 5 à 15 ans d'exposition.
- ▶ La forme aiguë ou silicoprotéinoase aiguë résulte généralement d'une exposition intense sur une courte période de quelques semaines à quelques années. Elle est plus sévère que la silicose accélérée et correspond à une lipoprotéinoase alvéolaire avec comblement des espaces alvéolaires par du matériel lipoprotéinique associé à des particules de silice cristalline [1].
- ▶ L'antraco-silicose résulte d'une exposition à des poussières mixtes de charbon contenant plus ou moins de quartz. Elle se caractérise par un tableau dit « de poumon de mineur de charbon » différent de la silicose classique [1].

■ Epidémiologie

L'exposition à la silice cristalline (concentration moyenne ou exposition cumulée) est le facteur le plus fortement associé au développement de la silicose [15]. La relation dose-réponse est bien documentée (données autopsiques, radiographiques et de mortalité par silicose, à partir d'une exposition cumulée à la silice cristalline de 0,02 mg/m³/année) [1].

Les différentes formes de silice cristalline sont associées à la silicose [1].

A partir des années 2000, des cas de silicose associée à des opérations sur plans de travail en pierre artificielle ont été rapportés [1]. La revue de la littérature réalisée par Leso et al. (analyse de 8 études épidémiologiques descriptives menées en Espagne, en Israël et en Australie) souligne les délais d'apparition précoces (4 à 10 ans) souvent observés pour ce type de silicose, et la méconnaissance du risque silicotique dans ce secteur qui favorise la mise en place de mesures de prévention insuffisantes et des niveaux d'exposition importants. En Australie (Queensland), un cluster de cas de silicose accélérée dans le secteur de la fabrication de plans de travail en pierre artificielle, a conduit le gouvernement à mettre en place un programme de recherche pour améliorer le dépistage de la silicose et la gestion du risque silicotique dans ce secteur. En février 2019, 99 cas de silicose (dont 15 PMF) ont été confirmés sur les 400 travailleurs dépistés à ce stade (soit 24,75 %). Ces différents travaux appuient la nécessité d'améliorer la prévention du risque silicotique dans ce secteur [20 à 23].

■ Exploration

Les lésions de silicose peuvent s'observer aux rayons-X lorsque leur taille est suffisante pour apparaître sous forme d'opacités. La radiographie thoracique montre typiquement des opacités nodulaires bilatérales prédominant aux sommets, dont l'évolution se fait vers la confluence en opacités plus larges. Il existe un classement standardisé des opacités observées sur les radiographies thoraciques : la classification internationale des radiographies de pneumoconioses du Bureau International du Travail (BIT) [24, 25]. Des adénopathies (calcifiées ou non) peuvent également être observées (aspect caractéristique en coquille d'œuf des adénopathies calcifiées) [1]. L'analyse de la littérature réalisée par l'Anses souligne la meilleure sensibilité de la TDM thoracique (en particulier pour la détection de certaines anomalies comme l'emphysème ou les micronodules), et sa plus faible variabilité inter-lecteur [1].

Une diminution de la fonction pulmonaire aux épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) peut être observée : syndrome restrictif (diminution de la capacité pulmonaire totale), obstructif (diminution du volume expiratoire maximal par seconde VEMS, et du rapport de Tiffeneau VEMS/CV) ou mixte. Les EFR sont souvent normales au stade initial.

■ Evolution

La silicose peut continuer de progresser même après l'arrêt de l'exposition, probablement du fait de particules de silice cristalline encore retenues dans les poumons. « Les personnes atteintes de silicose et continuant d'être exposées une fois la maladie déclarée, sont plus susceptibles de voir leur pathologie progresser par rapport à ceux qui n'ont pas subi d'exposition additionnelle. » [1].

La silicose chronique peut se compliquer par :

- Des infections notamment à mycobactéries [Maciejewska 2014 cité par 1]. La plus fréquente est la silicotuberculose (complication infectieuse de la silicose par le bacille de Koch). Le risque de développer une silicotuberculose augmente avec l'exposition à la silice cristalline (durée d'exposition et dose inhalée) et la sévérité de la silicose [5] [1]. Des études rapportent un risque augmenté de tuberculose chez des travailleurs exposés à la silice cristalline même en l'absence de silicose [27, 28]. L'association silicose et tuberculose augmente le risque de progression de la silicose [1].
- Un pneumothorax lié à la rupture de bulles d'emphysème
- Une hypertension artérielle pulmonaire
- Un cœur pulmonaire chronique
- Un cancer broncho pulmonaire (voir chapitre « Cancérogénicité »)

Autres pathologies pulmonaires non malignes

L'exposition à la silice cristalline (même en l'absence de silicose) a été associée à d'autres pathologies pulmonaires non malignes comme la bronchite chronique, l'emphysème (surtout chez le fumeur), l'altération de la fonction respiratoire (diminution du VEMS et du rapport de Tiffeneau), sans seuil d'effet identifié [1]. Il existe une relation dose-réponse significative pour la mortalité par maladies respiratoires non malignes (hors silicose) [1].

Effets immunologiques

Plusieurs maladies auto-immunes ont été associées à l'exposition à la silice cristalline. A partir d'une analyse de la littérature, le groupe d'experts de l'Anses a conclu à un lien de causalité certain et fort pour la sclérodermie systémique (association décrite sous le nom de syndrome d'Erasmus), à un lien de causalité certain pour la polyarthrite rhumatoïde (association décrite sous le nom de syndrome de Caplan-Colinet) et le lupus érythémateux systémique, à un lien de causalité possible avec les vascularites à ANCA positive. Les études analysées n'ont pas permis d'établir une relation dose-réponse quantitative, il est possible qu'une dose faible d'exposition suffise à développer l'une de ces pathologies. [1]

Effets rénaux

Un risque majoré de maladies rénales de différents types a été décrit chez des travailleurs exposés à la silice cristalline, sans qu'il ne soit possible d'affirmer que ce risque soit uniquement lié à la silice cristalline [29, 1].

Autres effets

Une association entre l'exposition à la silice cristalline et d'autres pathologies notamment cardio-vasculaires a été évoquée, sans qu'il ne soit possible de conclure sur le rôle spécifique de la silice cristalline [1].

Effets cancérogènes

Les données épidémiologiques et expérimentales analysées par le groupe d'experts de l'Anses n'ont pas mis en évidence de différences en termes de toxicité et de potentiel cancérogène entre les différents polymorphes de la silice cristalline [1].

■ Cancer broncho-pulmonaire (CBP)

La silice cristalline est classée comme cancérogène pour l'Homme depuis 1997 par le CIRC. Dans sa dernière évaluation, celui-ci conclue à un niveau de preuve suffisant de cancérogénicité chez l'Homme pour la forme quartz et cristobalite (du fait de l'induction de cancer du poumon). Sur cette base, la silice cristalline (sous la forme quartz et cristobalite) est aujourd'hui classée comme cancérogène pour l'Homme (groupe 1) [2].

De nombreuses études rapportent une augmentation du risque de CBP associé à une exposition professionnelle à la silice cristalline. Les principaux secteurs étudiés sont l'exploitation minière, les carrières, le secteur de la céramique, l'industrie de la terre de diatomée, les opérations avec sable et graviers [15].

La relation dose-réponse est bien documentée, sans qu'il ne soit possible d'identifier de seuil d'effet [30, 1].

Il existe un risque accru de CBP chez les silicotiques. Plusieurs études montrent qu'il existe aussi un risque accru de CBP -à moindre mesure- chez les non silicotiques. Dans la revue de Poinen-Rughooputh (24 études de cohorte analysées), le ratio de mortalité standardisé (SMR) chez les silicotiques est de 2,32 (IC 95 % [1,91-2,81]) et chez les non silicotiques de 1,78 (IC 95 % [1,07-2,96]) ; et le ratio d'incidence standardisé (SIR) est respectivement de 2,49 (IC 95 % [1,87-3,33]) et de 1,18 (IC 95 % [0,86-1,62]) [30].

Le tabagisme a un effet additif voire multiplicatif [31, 1].

■ Autres types de cancers

Les cancers autres que pulmonaires ont été peu évalués (par rapport aux cancers pulmonaires) chez les travailleurs exposés à la silice cristalline [13]. Une augmentation de cancers digestifs (estomac, œsophage), cancers du larynx, cancers du rein, a été rapportée, mais l'association avec l'exposition à la silice cristalline n'est pas systématiquement retrouvée, et il n'a pas été possible d'établir de relation dose-réponse de façon avérée du fait des limites des études (facteurs de confusion non pris en compte, faible puissance...) [15, 1].

Effets sur la reproduction

Il n'a pas été retrouvé de données chez l'Homme à la date de publication de cette fiche toxicologique.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : Février 2020

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Article R. 4412-149 du Code du travail.
- Articles R. 4412-154 à R. 4412-155 du Code du travail (mélanges de poussières de silice et d'autres natures).

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Européennes)

- Directive (UE) 2017/2398 du 12 décembre 2017 (JOUE du 27 décembre 2017).

Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 25.

Surveillance médicale post-professionnelle

- Article D. 461-23 du Code de la sécurité sociale.

Travaux interdits

- Jeunes travailleurs de moins de 18 ans : article D. 4153-17 du Code du travail. Des dérogations sont possibles sous conditions : articles R. 4153-38 à R. 4153-49 du Code du travail.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Classification et étiquetage

a) **substance** silice cristalline

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La silice cristalline n'est pas inscrite à l'annexe VI du règlement CLP et ne possède pas d'étiquetages officiels harmonisés au niveau de l'Union européenne.

Cependant, la grande majorité des fournisseurs proposent l'auto-classification suivante :

- pour les formes Quartz et Cristobalite :
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles – Exposition répétée, catégorie 1 ; H372
- pour la forme Tridymite :
 - Toxicité spécifique pour certains organes cibles (poumons) – Exposition répétée (inhalation), catégorie 2 ; H373

Pour plus d'informations, se reporter au site de l'ECHA (<http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/cl-inventory-database>).

b) des **mélanges** contenant de la silice cristalline :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié
- Arrêté du 14 janvier 1987 (JO du 22 janvier 1987) relatif à l'information des utilisateurs d'abrasifs destinés aux opérations de décapage, de dépolissage ou de dessablage au jet, contenant plus de 5 % en poids de silice libre.

Mesures complémentaires de protection des travailleurs pour :

- Travaux de décapage, de dépolissage ou de dessablage au jet : Décret n°69-558 du 6 juin 1969 et arrêté du 14 janvier 1987.
- Travail dans les mines et carrières : Décret n° 2013-797 du 30 août 2013 fixant certains compléments et adaptations spécifiques au Code du travail pour les mines et carrières en matière de poussières alvéolaires.

Interdiction / Limitations d'emploi

Les abrasifs destinés aux opérations de décapage ou de dessablage au jet effectués à sec, ne doivent pas contenir plus de 5 % en poids de silice libre (décret n°69-558 du 6 juin 1969).

Protection de la population

- Article L. 1342-2 en application du règlement CE/1272/2008 (CLP) et articles R. 5132-43 à R. 5132-73 du Code de la santé publique notamment :
 - détention dans des conditions déterminées ;
 - étiquetage (cf. § Classif. & étiquetage) ;
 - cession réglementée.

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE. Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site <https://aida.ineris.fr/> ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") (https://www.unece.org/fr/trans/danger/publi/adr/adr_f.html). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

La prévention des risques liés à l'exposition aux poussières de silice cristalline repose sur les règles générales de prévention du risque chimique

Chaque fois que l'usage et le procédé le permettent, l'employeur doit en priorité chercher à substituer la silice cristalline ou le procédé en générant par des produits ou procédés pas ou moins dangereux. Par exemple, de la farine de quartz présente dans un produit peut être remplacée par un minéral moins dangereux [32].

Dans de nombreux cas la silice cristalline est présente dans des produits naturels (granulats...) qui sont difficilement substituables. Dans ce cas, des mesures de prévention et de protection adaptées aux risques s'imposent. Elles visent à éviter ou tout au moins à réduire au minimum les expositions professionnelles.

Au point de vue technique

- Instruire le personnel du risque silicotique auquel il est exposé et des moyens mis en œuvre pour l'éviter.
- Effectuer les opérations générant une exposition dans des **systèmes clos** mis en dépression et aussi étanches que possible (par exemple des broyeurs et des bandes transporteuses soigneusement capotés et mis en dépression dans les carrières).
- Adopter si possible des méthodes de travail ne générant pas ou peu de poussières comme le travail à l'humide. Dans le cas d'outils tournants comme les scies circulaires, le travail à l'humide permet de diminuer les émissions de poussières mais pas de les supprimer et les expositions peuvent rester significatives.

- Equiper les postes de travail d'un dispositif de captage à la source des poussières (dispositif intégré au procédé ou à l'outillage) lorsque les opérations ne peuvent être effectuées en système clos ; raccorder les outils aspirants à des système d'aspiration à haute dépression.
- Effectuer les travaux exposant aux poussières de silice dans des locaux séparés avec un accès restreint (cabine de ponçage ventilée).
- Vérifier régulièrement le fonctionnement des dispositifs de ventilation.
- Le contrôle du respect des valeurs limites réglementaires doit être réalisé par un organisme accrédité.
- Lorsque les conditions de travail le nécessitent et que les mesures de protection collective ne suffisent pas à éliminer le risque (par exemple sur les chantiers), mettre à la disposition du personnel des EPI adaptés : **appareil de protection respiratoire** (en fonction de l'exposition attendue et de la durée des travaux, il est conseillé d'utiliser un appareil filtrant à ventilation libre ou assistée, équipé de filtre antiparticules de classe 3 ou un appareil isolant), **combinaison à capuche** jetable de type 5, **lunettes**.
- Contrôler régulièrement l'empoussièrement de l'atmosphère de travail et à chaque changement important de modes opératoires.
- Procéder au nettoyage régulier des lieux de travail (à l'aide d'un aspirateur équipé d'un filtre à très haute efficacité ou de linges humides).
- Mettre en œuvre les mesures d'hygiène (ranger et laver les vêtements de travail séparément des autres vêtements).
- Des mesures de protection spécifiques sont à mettre en œuvre pour les opérations de **décapage, dessablage et dépolissage au jet** (voir § réglementation).

Au point de vue médical

A ce jour, l'exposition à la silice cristalline n'entre pas dans la liste des postes à risque relevant d'un suivi individuel renforcé (SIR) (liste définie à l'article R. 4624-23 alinéa I du Code du Travail). Toutefois, la cancérogénicité de la silice cristalline est amplement démontrée ; et en 2017, l'Union Européenne a ajouté « les travaux exposant à la silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail » à la liste des agents cancérogènes de l'Annexe I de la directive 2004/37/CE (directive UE 2017/2398). La transposition en droit français de cette directive est prévue courant 2020. Dans l'attente, il paraît pertinent d'ajouter les postes exposant à la silice cristalline dans la liste des postes dits à risque pour permettre aux salariés concernés de bénéficier d'un SIR (possibilité prévue dans le cadre de l'article R 4624-23 alinéa III du Code du Travail). Les modalités du SIR sont fixées par les articles R 4624-22 à 28 du Code du Travail.

A ce jour, il n'existe pas de recommandation française en matière de surveillance médicale des personnes exposées ou ayant été exposées professionnellement à la silice cristalline.

La fréquence des visites et le contenu du suivi (notamment la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires) sont déterminées par le médecin du travail en fonction de l'examen clinique et de l'exposition. Au vu des données de la littérature (en particulier du récent rapport de l'Anses), des points de vigilance peuvent être soulignés :

- **Lors des visites initiale et périodiques :**
 - **Examen clinique et anamnèse :** rechercher particulièrement des antécédents ou signes fonctionnels respiratoires (asthme, BPCO, tuberculose ou terrain à risque de tuberculose, dyspnée, toux, expectorations, hémoptysie,...), un tabagisme (le cas échéant, inciter le sevrage), une co exposition à des cancérogènes broncho-pulmonaires (ex : amiante), des antécédents ou signes fonctionnels de maladie auto-immune (arthralgies,...), des antécédents ou signes fonctionnels rénaux ou des facteurs de risque d'insuffisance rénale (diabète, HTA, obésité,...).
 - **Examens complémentaires :**
 - La réalisation initiale d'épreuves fonctionnelles respiratoires avec courbe débit-volume et leur répétition au cours du suivi peut être intéressante pour rechercher une atteinte fonctionnelle respiratoire précoce.
 - La réalisation d'une radiographie thoracique annuelle n'est plus imposée réglementairement.
 - La tomographie thoracique apparaît plus sensible que la radiographie thoracique (en particulier pour la détection d'anomalies comme l'emphysème et les micronodules) avec une variabilité inter-lecteur plus faible [1, 32]. Toutefois, la pertinence de la TDM thoracique pour le dépistage de la silicose et des pathologies associées chez des personnes (ayant été) exposées professionnellement à la silice cristalline reste à évaluer. Concernant le dépistage du cancer broncho-pulmonaire, une expérimentation est en cours pour évaluer l'apport de la TDM thoracique basse dose dans une population considérée à haut risque de CBP [1]. Initialement, une silicose était nécessaire pour intégrer ce groupe à haut risque, l'Anses recommande d'élargir ce groupe en incluant les sujets exposés à la silice cristalline même en l'absence de silicose [1].
 - L'utilité du dépistage systématique de la tuberculose par IGRA chez les professionnels exposés à la silice cristalline est à évaluer [1].
 - L'intérêt de la surveillance de la fonction rénale chez les personnes exposées professionnellement à la silice cristalline est à évaluer [1].
 - L'intérêt de biomarqueurs comme la fraction exhalée du monoxyde d'azote (FeNO) est à l'étude pour le diagnostic précoce de pathologies bronchiques et alvéolaires. La pertinence de ces biomarqueurs en pratique courante n'est pas évaluée.

Il est nécessaire de rester attentif à l'avancée des connaissances sur le sujet. Un groupe d'experts (HAS - SFMT) travaille actuellement à l'élaboration de recommandations.

- **Informé le salarié** sur les risques liés à l'exposition à la silice cristalline, sur les mesures de prévention à respecter, et sur le suivi organisé en santé au travail (notamment sur la nécessité de consulter si des signes fonctionnels apparaissent : dyspnée progressive, toux, ...).
- **Tracer le suivi et les expositions :** les expositions (antérieures et actuelles) ainsi que le suivi en santé au travail sont tracés dans le dossier médical en santé au travail. Pour les expositions aux agents ou procédés cancérogènes antérieures au 1^{er} février 2012, une attestation d'exposition aux Agents Chimiques dangereux (ACD) doit être remise au salarié.
- La personne qui cesse d'être exposée à la silice cristalline (susceptible d'entraîner une affection mentionnée au tableau de maladies professionnelles n°25) peut bénéficier, à sa demande, d'une **surveillance médicale post-professionnelle** dans le cadre de l'article D. 461-23 du Code de la sécurité sociale.

Bibliographie

- 1 | Anses (2019). Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline. Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective, Avril 2019 (<https://www.anses.fr>).
- 2 | ATSDR. Toxicological profile for silica. 2019. 179 p.
- 3 | Mater G, Savary B et Emili A. Portrait rétrospectif (2009-2018) des expositions à la silice cristalline issue de la base Colchic. Hygiène et sécurité, n°254, mars 2019, pp 72 - 75.
- 4 | De Zutter M, Lodde B, Dewitte JD. Pathologies dues à l'inhalation de poussières de silice. EMC – Pathologie professionnelle et de l'environnement 2017 ;12(4) :1-12.

- 5 | INRS. Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France. Aide-Mémoire Technique, ED 984, 32 p., 2016.
- 6 | Silice cristalline M-176. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2018 (www.inrs.fr/metropol/).
- 7 | Norme NF X43-295 (juin 1995) *Air des lieux de travail – Détermination par rayons X de la concentration de dépôt alvéolaire de silice cristalline – Échantillonnage par dispositif à coupelle rotative*. Citée par l'Arrêté du 10 avril 1997, susceptible d'être remplacée par la norme NF ISO 16258-2 :2015 *Air des lieux de travail – Fraction alvéolaire de la silice cristalline par diffraction de rayons X – Partie 2 : méthode indirecte d'analyse sur filtre*. En attente de décision par le Ministère du Travail en 2020.
- 8 | Norme XP X43-243 (mars 2002) *Air des lieux de travail – Dosage par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier de la silice cristalline – Échantillonnage par dispositif à coupelle tournante ou sur membrane filtrante*. Norme expérimentale, en attente de décision en 2019 pour qu'elle soit révisée et homologuée en norme NF, ou bien abrogée et remplacée par la norme ISO 19087:2018 *Workplace air – Analysis of respirable crystalline silica by Fourier-Transform Infrared spectroscopy*.
- 9 | Silice cristalline M-158. In : MétroPol. Métrologie des polluants. INRS, 2015 (www.inrs.fr/metropol/).
- 10 | Norme NF X43-259 (mai 1990) *Qualité de l'air – Air des lieux de travail – Prélèvement individuel ou à poste fixe de la fraction alvéolaire de la pollution particulaire. Méthode de séparation par cyclone 10 mm*. En cours de révision en 2020.
- 11 | NF X43-296 (juin 1995) *Air des lieux de travail – Détermination par rayons X de la fraction conventionnelle alvéolaire de la silice cristalline – Échantillonnage sur membrane filtrante*. Norme citée par l'Arrêté du 10 avril 1997, susceptible d'être remplacée par la norme NF ISO 16258-1 :2015 *Air des lieux de travail – Fraction alvéolaire de la silice cristalline par diffraction de rayons X – Partie 1 : méthode directe d'analyse sur filtre*. En attente de décision par le Ministère du Travail en 2020.
- 12 | IARC (1997). International Agency for Research on Cancer. Silica dust, crystalline, in the form of quartz or cristobalite. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 1997 ; 68.
- 13 | IARC (2012). International Agency for Research on Cancer. Silica dust, crystalline, in the form of quartz or cristobalite. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2012 ; 100C.
- 14 | Kawasaki H. A review of the fate of inhaled α -quartz in the lungs of rats. *Inhal Toxicol*. 2019 Jan ;31(1) :25-34.
- 15 | Bellmann B, Muhle H, Creutzenberg O, et al. (1991). Lung clearance and retention of toner, utilizing a tracer technique, during chronic inhalation exposure in rats. *Fundam Appl Toxicol* 17:300-313.
- 16 | Laskin DL, Sunil VR, Gardner CR, Laskin JD. Macrophages and tissue injury : Agents of defense or destruction ? *Annual Review of Pharmacology and Toxicology* 2011, 51:267–288.
- 17 | Pollard KM. Silica, Silicosis, and Autoimmunity. *Front Immunol*. 2016 Mar 11 ;7 :97. doi : 10.3389/fimmu.2016.00097. eCollection 2016.
- 18 | Moller P, Danielsen PH, Jantzen K, Roursgaard M, Loft S. Oxidatively damaged DNA in animals exposed to particles. *Crit Rev Toxicol* 2013, 43 (2) :96-118. doi:10.3109/10408444.2012.756456.
- 19 | Baud F, Garnier R (Eds) - Toxicologie clinique. 6^{ème} édition. Paris : Lavoisier Médecine-Sciences ; 2017 : 1654 p.
- 20 | Leso V, Fontana L, Romano R, Gervetti P, Iavicoli I - Artificial Stone Associated Silicosis : A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Feb 16 ;16(4).
- 21 | Edwards G - Accelerated Silicosis-An Emerging Epidemic Associated with Engineered Stone. Comment on Leso, V. et al. Artificial Stone Associated Silicosis : A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16 (4), 568. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 ;16(7).
- 22 | Leso V, Fontana L, Romano R, Gervetti P, Iavicoli I - Reply to Accelerated Silicosis-An Emerging Epidemic Associated with Engineered Stone. Comment on Leso, V. et al. Artificial Stone-Associated Silicosis : A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16(4), 568. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 ;16(7).
- 23 | KIRBY 2019 : Kirby T. Australia reports on audit of silicosis for stonecutters. *Lancet*. 2019 ;393(10174) :86.
- 24 | ILO 2000 : International Labour Office (ILO). Guidelines for the use of the ILO international classification of radiographs of pneumoconioses. 2000. 51p.
- 25 | ILO 2011 : International Labour Office (ILO). Guidelines for the use of the ILO international classification of radiographs of pneumoconioses. Revised edition 2011. 57p.
- 26 | teWaternaude, J. M., R. I. Ehrlich, G. J. Churchyard, L. Pemba, K. Dekker, M. Vermeis, N. W. White, M. L. Thompson, and J. E. Myers. "Tuberculosis and silica exposure in South African gold miners." *Occup Environ Med* 2006, 63 (3) :187-92.
- 27 | Zhang, X., H. Wang, X. Zhu, Y. Liu, L. Wang, Q. Dai, N. Cai, T. Wu, and W. Chen. "Cohort mortality study in three ceramic factories in Jingdezhen in China." *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci* 2008, 28 (4) :386-90.
- 28 | Mohner, M., A. Pohrt, and J. Gellissen. "Occupational exposure to respirable crystalline silica and chronic non-malignant renal disease : systematic review and meta-analysis." *Int Arch Occup Environ Health* 2017
- 29 | Lacasse, Y., S. Martin, D. Gagne, and L. Lakhali. "Dose-response meta-analysis of silica and lung cancer." *Cancer Causes Control* 2009, 20 (6) :925-33
- 30 | Poinen-Rughooputh, S., M. S. Rughooputh, Y. Guo, Y. Rong, and W. Chen. Occupational exposure to silica dust and risk of lung cancer : an updated meta-analysis of epidemiological studies. *BMC Public Health* 2016, 16 (1) :1137
- 31 | Delva, F., P. Andujar, A. Lacourt, P. Brochard, and J. C. Pairon. "Facteurs de risque professionnels du cancer bronchopulmonaire." *Revue des Maladies Respiratoires* 2016, 33 (6) :444-459.
- 32 | Weissman DN - Role of chest computed tomography in prevention of occupational respiratory disease : review of recent literature. *Semin Respir Crit Care Med*. 2015 ;36(3) :433-48.
- 33 | Dossier risque chimique/silice cristalline/INRS (<http://www.inrs.fr/risques/silice-cristalline/ce-qu-il-faut-retenir.html>).
- 34 | Chapouthier-Guillon A. Droit en pratique. Questions-réponses. La surveillance médicale post-professionnelle. Travail & Sécurité n°757, 2015 : 52-53.

Auteurs

S. Binet, L. Coates, C. Eypert - Blaison, D. Jargot, S. Robert.

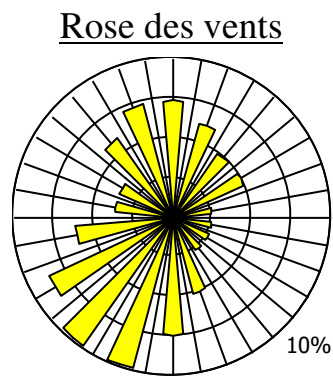
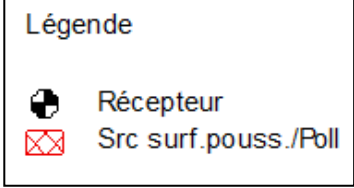
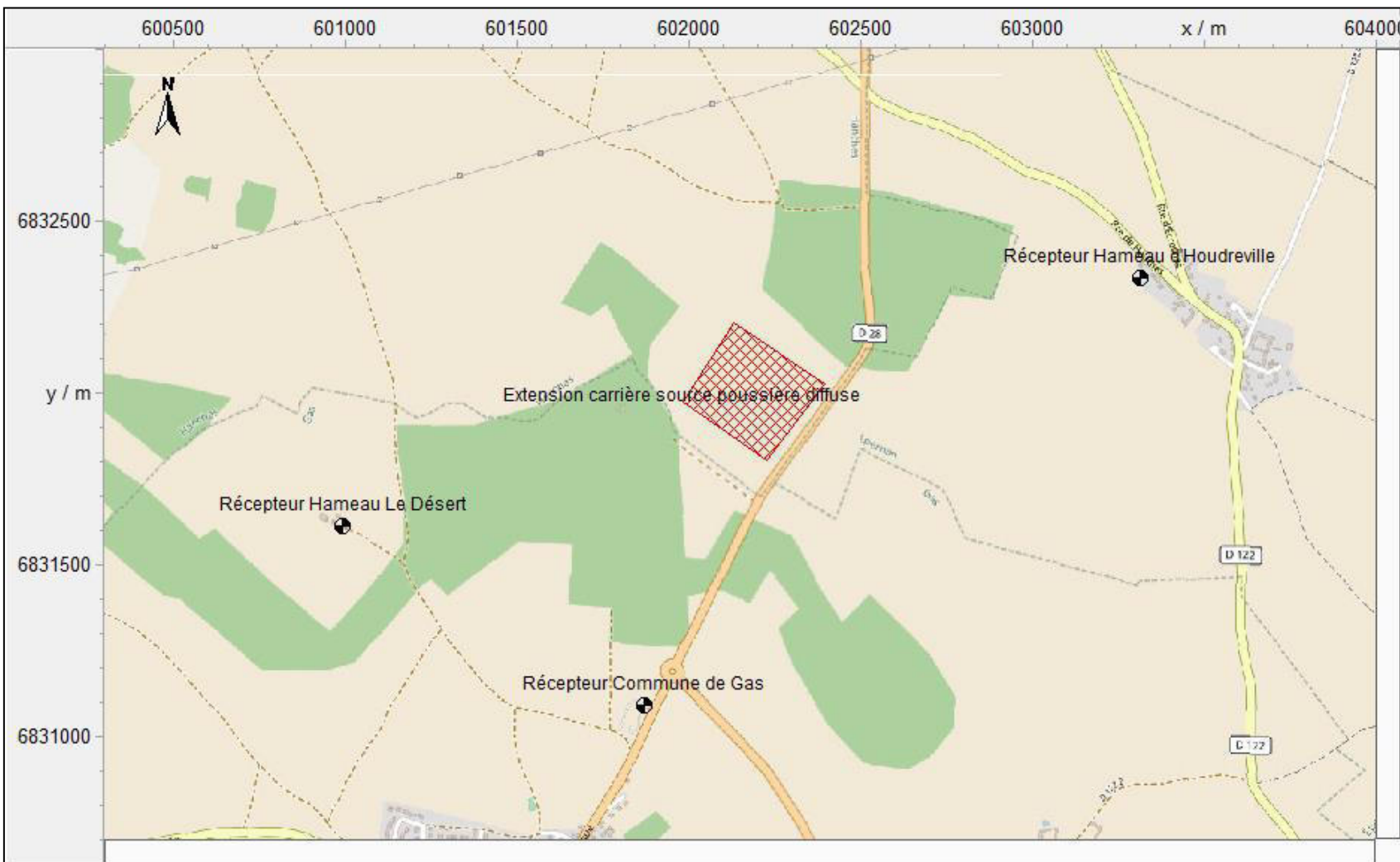
Historique des révisions

1 ^{ère} édition	1997
2 ^{ème} édition (mise à jour complète)	2020

ANNEXE 35 – ESTIMATION DU FLUX DE POUSSIÈRES - ETUDE DE RISQUE

DISPERSION IMMI

Localisation des points récepteurs et de la source diffuse de PM10



DISPERSION IMMI

Données d'entrée

Paramètre de la bibliothèque: Polluants	Copier à partir de "Réglage de référence"	
Type de prévision:	Gauß / TA Luft 1986	
Météorologie	Statistique annuel: Station CHARTRES	
Calcul de	Concentration et dépôt	
Hauteur de lanémomètre /m	10.00	
Pas angulaire	secteurs référence (2°)	
Facteur pour le calcul d'odeur	10.00	
Types de gaz	définition libre	
Nbr. de gazes	1	
Percentile /%	98.00	
Facteur crit. distance	1.00	
Rayon/hauteur source max.	0.00	
Champs proche selon Stern/Giebel	Non	
Calculer Canyon-Plume-Box	Non	
Calculer liste matricielle	Non	
*) = Ce paramètre s'applique à tous les paramètres de calcul.		

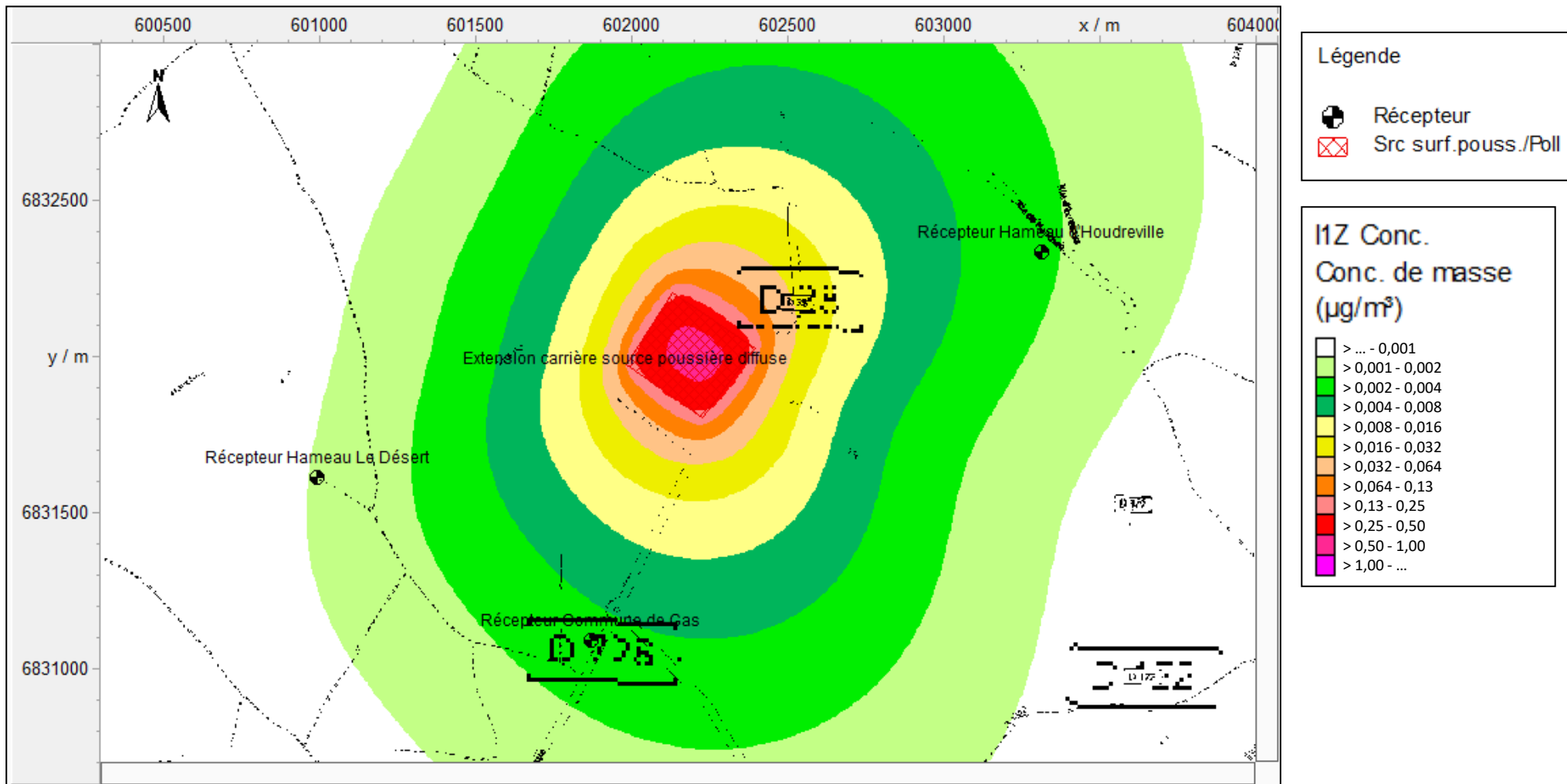
Variantes d'émission			
T1	Gaz1		

Récepteur (3)						Variante 0
Élément	Nom	Groupe	Affichage	Nombre de noeuds	Longueur /m	Surface /m
IPkt001	Récepteur Hameau d'Houdreville	Groupe 0	IPkt	1	---	---
IPkt002	Récepteur Hameau Le Désert	Groupe 0	IPkt	1	---	---
IPkt003	Récepteur Commune de Gas	Groupe 0	IPkt	1	---	---

Src surf.pouss./Poll (1)						Variante 0
Élément	Nom	Groupe	Affichage	Nombre de noeuds	Longueur /m	Surface /m
FLSo001	Extension carrière source poussière diff	Groupe 0	FLSo	5	1167.94	84927.33

DISPERSION IMMI

PM10 – Modélisation de la dispersion (flux massique de la source : 23,125 g/h)



DISPERSION IMMI

PM10 – Concentration aux points récepteurs

Liste courte		Calcul p. récepteur							
Prévision de niveaux sonores									
Variante 0		Configuration: Copier à partir de "Réglage de référence"							
		I1Z Conc.		I2Z Conc.		I1Z Dépôt		I2Z Dépôt	
			Immiss.		Immiss.		Immiss.		Immiss.
			/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		/($\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$)		/($\text{mg}/\text{m}^2\text{d}$)
IPkt001	Récepteur Hameau d'Houdrevill		2.19E-03		1.79E-02		1.89E-03		1.55E-02
IPkt002	Récepteur Hameau Le Désert		1.04E-03		1.55E-02		8.96E-04		1.34E-02
IPkt003	Récepteur Commune de Gas		3.06E-03		2.80E-02		2.64E-03		2.42E-02

Concentration de gaz I1Z : moyenne

Concentration de gaz I2Z : percentile (98%)

**ANNEXE 36 – RAPPORT DES ACCIDENTS SURVENUS ENTRE 1988 ET 2014 (BARPI
ARIA)**


Résultats de recherche d'accidents sur www.aria.developpement-durable.gouv.fr


La base de données ARIA, exploitée par le ministère du développement durable, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif. La liste des événements accidentels présentés ci-après ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs. Malgré tout le soin apporté à la réalisation de cette synthèse, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante :

BARPI – DREAL RHONE ALPES 69509 CEDEX 03 / Mel : srt.barpi@developpement-durable.gouv.fr

Liste de(s) critère(s) de la recherche

-

-  **N°45194 - 15/04/2014 - FRANCE - 83 - SAINT-RAPHAEL**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Vers 12 h, un chargeur roule sur une voiture dans une carrière. Les 2 occupants du véhicule léger sont blessés dont 1 gravement.
-  **N°45039 - 07/01/2014 - FRANCE - 02 - SAINT-REMY-BLANZY**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un glissement de terrain se produit dans une carrière de sable industriel exploitée en creux/butte. Le site est mis en sécurité avec une interdiction de circulation dans la zone, un balisage et la mise en place d'un remblai en pied de talus.L'éboulement est dû à une surcharge des terres en eau. Le glissement s'est produit dans un talweg où arrivent les eaux de pluies de tous les champs situés au sud-ouest en amont. A cet endroit, l'exploitant a découvert un drain agricole dont la présence n'était pas connue ainsi qu'une couche d'argile verte ayant guidé les eaux. Après expertise, un bureau d'étude note l'absence de problème global d'instabilité des fronts mais fournit des préconisations pour reconstituer la bande de 10 m, consolider l'existant et améliorer la stabilité des futurs fronts.
-  **N°45099 - 24/10/2013 - FRANCE - 69 - PUSIGNAN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Lors du démontage d'un groupe mobile après une campagne de concassage dans une carrière, le grue fléchit brusquement et le tapis convoyeur blesse 2 sous-traitants. Ils sont transportés à l'hôpital : l'un d'eux souffre d'une contusion à l'épaule, d'un ?dème ainsi que d'une inflammation du poignet droit et reçoit un arrêt de travail de 3 mois ; l'autre souffre également d'une contusion à l'épaule ainsi que de douleurs de la cage thoracique et reçoit un arrêt de travail de 2 mois et 28 jours. Le sous-traitant en charge de la grue possédait bien les habilitations requises. Après expertise de la commande et le constat de l'absence de changement de régime du moteur, un geste malencontreux paraît improbable. La grue, mise en service en 2006, avait été vérifiée le 30/10/13 sans aucune anomalie détectée et travaillait largement en dessous de son domaine d'action (500 kg soulevés contre 4,5 t au maximum). Un des sous-traitants blessé a indiqué que la grue avait tendance à fléchir de manière anormale mais à vitesse lente ; aucun fléchissement intempestif n'avait cependant été constaté dans les 2 mois précédents. Le responsable de la société sous-traitante fait modifier le système de fixation de la poutre afin que les employés n'aient plus besoin de se trouver sous le tapis convoyeur pour le démonter ; les 2 autres groupes mobiles de concassage sont également modifiés. L'inspection des IC, informée le lendemain, demande à l'exploitant de questionner le constructeur sur la possibilité de perturbation de la commande de la grue par des radiofréquences ou ondes électromagnétiques, la carrière se trouvant à proximité d'un aéroport. Les contrôles menés par la suite (vérification générale périodique, vérification par un organisme en application de l'arrêté du 1er mars 2004 au titre des appareils et accessoires de levage) ne permettent pas de déceler d'anomalie de fonctionnement, et le constructeur, consulté, indique qu'il n'a pas connaissance de problème d'interférence électromagnétique qui pourraient entraîner des mouvements de grues. L'inspection du travail autorise la remise en service de cette grue sous les réserves suivantes:- affecter les victimes de l'accident à d'autres grues que celle incriminée lors de l'accident,- donner des instructions écrites et orales au personnel qui sera en charge de cette grue de signaler au supérieur hiérarchique et à la responsable sécurité tout comportement anormal de la grue, et afficher cette instruction dans la cabine du camion grue ; tracer en interne par écrit les observations qui pourraient remonter,- faire repasser à l'ensemble du personnel qui manipule ce type de grue, dans les meilleurs délais, un recyclage CACES ou une formation ciblée sur l'utilisation en toute sécurité de ce type de grue.
-  **N°44477 - 16/10/2013 - FRANCE - 31 - MONDAVEZAN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Vers 15h10, un employé est écrasé par la chute d'un des éléments de tapis transporteur au moment de l'ouverture de la sangle d'arrimage lors du déchargement d'une remorque dans une carrière alluvionnaire à ciel ouvert. Malgré l'intervention rapide des témoins, la victime ne peut être réanimée. L'inspection des installations classées, informée par l'exploitant, se rend sur les lieux à 18 h. Les forces de l'ordre effectuent une enquête pour déterminer l'origine de l'accident.
-  **N°44882 - 09/10/2013 - FRANCE - 69 - RIVOLET**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une foreuse est utilisée pour réaliser un pré-découpage sur un éperon rocheux étroit dans une carrière de roche massive. La zone aménagée pour le positionnement de la foreuse interdit la présence d'une bande plane de terrain pour évoluer autour de l'engin. Après forage du second trou, le conducteur sort de son engin muni d'un casque et d'un décimètre pour contrôler la bonne profondeur du trou. Son pied glisse sur le marche pied, il chute du front de taille et tombe de 15 m. Il souffre d'un hématome à la tête, d'un hématome sans gravité à la rate, d'une fracture du poignet gauche et d'une fracture du bassin. Il ne portait pas de harnais de sécurité.

-  **N°44080 - 11/06/2013 - FRANCE - 64 - REBENACQ**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Des employés d'une carrière interviennent sur un broyeur vers 16h30. L'appareil a été arrêté le matin, une plaque du gueulard d'alimentation s'étant détachée suite à la rupture de boulons oxydés et ayant entraîné un bourrage du broyeur. L'opération de maintenance consiste à redresser le système de descente de l'écran du broyeur primaire. Lors du remontage, une rondelle amortisseur est désaxée et empêche la course d'une tige filetée tordue dont le fourreau a été raccourci. Un employé maintient la rondelle pendant qu'un collègue la frappe avec un marteau pour la recentrer. Le système se débloque soudainement, écrasant les doigts de l'employé entre 2 rondelles. Les pompiers l'évacuent à l'hôpital, touché aux 2 index et au majeur gauche. Il est amputé de la première phalange de ce doigt. La gendarmerie et l'inspection des installations classées sont informées. Le broyeur avait été correctement consigné. Il s'avère que l'opération a été préparée dans l'urgence, sans réaliser d'étude de risques. La notice de l'équipement ne mentionne pas de mode opératoire pour ce type de maintenance. L'utilisation de cales n'est mentionnée que pour les réglages des écrans de chocs. L'exploitant rappelle aux employés la procédure de consignation et notamment l'utilisation de cales.
-  **N°43835 - 25/05/2013 - FRANCE - 83 - LA MOLE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un feu se déclare vers 18 h dans un hangar d'une carrière. Le sinistre menace une cuve de carburant. Les pompiers éteignent l'incendie vers 19 h.
-  **N°43610 - 27/03/2013 - FRANCE - 52 - LIFFOL-LE-PETIT**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Vers 13h40, un employé d'une carrière se retrouve coincé au niveau du bassin sous un tapis de convoyage ayant cassé. Les pompiers sécurisent le convoyeur et dégagent la victime que le SAMU transporte à l'hôpital. La gendarmerie et le maire se sont rendus sur place.
-  **N°43686 - 12/02/2013 - FRANCE - 40 - SAINT-SEVER**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Suite à une crue du Bahus, un glissement de terrain d'un volume estimé de 1 000 m³ survient en limite extérieure d'une carrière à ciel ouvert de sables et de graviers entraînant la rupture d'un merlon de terre protégeant la zone d'extraction. Ce glissement, formant une lentille d'environ 10 m, a entraîné la mise à l'air libre d'un câble électrique 20 000 V enterré ainsi que l'arrachement de canalisations de pompage d'eau et de rejet des eaux usées d'une société voisine. L'amélioration du tracé de ces canalisations réalisée quelques mois auparavant a nécessité un déplacement de terre et fragilisé le merlon qui n'avait pas vocation à constituer une digue de retenue d'eau compte tenu de la présence de zones d'expansion des crues.
 L'exploitant envisage la mise en place d'enrochements en fond de zone de glissement pour consolider les terrains, la recharge en matériaux issus du site d'extraction, le recouvrement par de la terre végétale et la création d'un passage préférentiel au travers du merlon pour favoriser l'écoulement d'une nouvelle crue du Bahus.
-  **N°43352 - 30/01/2013 - FRANCE - 33 - AVENSAN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un sous-traitant et un chauffeur d'engin d'une carrière démontent la flèche d'une dragline sur une aire dédiée de la carrière. Ils ne mettent pas en place les haubans de sécurité normalement utilisés pour soulager la flèche en la posant au sol malgré la présence de ces dispositifs sur place. La flèche reste donc en suspension. Elle s'effondre sur le sous-traitant lors du démontage et le tue. La gendarmerie et l'inspection des installations classées se rendent sur place.
-  **N°43144 - 22/10/2012 - FRANCE - 11 - ALZONNE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Lors des essais de remise en fonctionnement d'un convoyeur après le changement d'un roulement de tambour, un agent de maintenance constate la présence d'un caillou dans le tambour, gênant son fonctionnement. Il arrête le convoyeur et tente d'enlever le caillou. Le convoyeur, remis en service par son collègue, lui happe le bras. Il souffre d'une fracture ouverte du bras nécessitant un arrêt de travail de 3 mois.
-  **N°42771 - 20/09/2012 - FRANCE - 53 - VOUTRE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 A la suite d'une anomalie constatée en salle de commande dans une carrière, 2 employés vont inspecter un transporteur à bande qui s'est mis en défaut. Pendant que l'un va chercher des pièces de rechange, l'autre remarque qu'un morceau de tapis bat entre les 2 bandes d'un autre transporteur, au pied du tambour de pied. Les carters des angles rentrants et du tambour n'ayant pas été remontés lors d'une réparation antérieure, l'employé décide de retirer le morceau de tapis sans arrêter le convoyeur. Son bras gauche est happé entre le tapis et le tambour. Le superviseur, détectant un défaut sur le transporteur, vient lui porter secours avec un autre employé qui isole électriquement l'appareil de convoyage. Les pompiers prennent en charge le blessé. L'intervention rapide des secours permet de limiter la gravité de la blessure de la victime (atteintes aux muscles et tendons).



N°42773 - 23/08/2012 - FRANCE - 45 - DRY

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière, un intérimaire monte sur un transporteur à bandes pour graisser un autre convoyeur. Pour une raison inconnue, il chute d'une hauteur de 1,50 m sur une dalle en béton et se fracture le coude droit. Il se voit prescrire un arrêt de travail de 3 mois. L'accès non sécurisé aux points de graissage, l'absence de protection individuelle ou collective pour le travail en hauteur, une information insuffisante sur le risque du travail en hauteur et le manque de mode opératoire ont été identifiés par l'exploitant comme facteurs ayant favorisé la survenue de cet accident. Une communication de cet accident sous la forme d'un document synthétique a été réalisée vers l'ensemble des sites du groupe et le point de graissage a été déporté afin d'éviter le renouvellement de situations de travail dangereuses. Après identification des autres zones potentiellement à risques pour le travail en hauteur sur le site, divers éléments complémentaires de sécurité ont été mis en place.



N°42597 - 17/08/2012 - FRANCE - 31 - PORTET-SUR-GARONNE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Deux employés procèdent au remplacement de roulements d'un crible de gravier dans une sablière vers 8 h. Ne parvenant pas à desserrer des boulons rouillés, ils décident de les couper avec un chalumeau. Des particules incandescentes sont projetées sur la garniture de la bêche en caoutchouc du crible en contrebas qui s'enflamme. Les employés évacuent. Les pompiers éteignent l'incendie en 5 h avec 3 lances à eau dont 2 sur échelle. Le sinistre dégage une importante fumée. Un élu et la gendarmerie se sont rendus sur place. L'effet destructeur de la chaleur sur les infrastructures métalliques de l'usine nécessite sa déconstruction et ainsi entraîne un arrêt de l'activité pour au moins 18 mois. Les autres établissements de la société accueillent les employés du site et compensent la perte de production. Selon les premières estimations le montant des dégâts est évalué à 5 MEuros et les pertes d'exploitation à 2 MEuros.



N°42893 - 10/08/2012 - FRANCE - 53 - VOUTRE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Pour surveiller une opération de débouillage automatique du concasseur secondaire d'une carrière à ciel ouvert, l'assistant de production monte sur une marche métallique dont les plaques font fonction de protection des flexibles hydrauliques d'huile sous pression (400 bar), dont ceux du circuit de débouillage. En redescendant, il prend appui sur la seule section découverte (non protégée) du circuit hydraulique laissant apparaître une portion du circuit (flexible) et son raccordement au ras d'une jonction métallique. Le raccord casse sous son poids et la pression libère un jet d'huile qui transperce sa chaussure de sécurité au-dessus de la semelle lui provoquant une plaie au pied. L'analyse de l'accident montre que la plaque de protection de cette partie du circuit hydraulique n'était pas en place à la suite de l'arrachement des têtes de boulons de fixation lors de la course d'un vérin encombré par des pierres situé à proximité.



N°42890 - 17/07/2012 - FRANCE - 44 - SAINT-AUBIN-DES-CHATEAUX

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière de roche massive à ciel ouvert, un conducteur stationne vers 14 h son poids lourd sous la centrale à graviers lavés. Contrairement aux consignes, il monte sur un plot béton pour surveiller l'état du chargement. Attiré par le bruit d'une chargeuse derrière lui, il perd l'équilibre en se retournant et chute. Victime d'une fêlure de la clavicule et d'un traumatisme crânien, il est transporté à l'hôpital et bénéficie d'une ITT de 26 jours. Le plot en béton jugé inutile et non adapté est remplacé par un miroir pour vérifier l'avancement de l'opération en cours.



N°43027 - 02/07/2012 - FRANCE - NC - NC

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Deux employés d'une carrière interviennent sur une bande transporteuse déportée en fonctionnement. Suite à une mauvaise manipulation, l'un d'eux se coince la main entre le montant du transporteur et le tapis en mouvement. Il souffre de coupures et brûlures à la main et à l'avant-bras droit. Il ne portait pas ses EPI.



N°42871 - 25/06/2012 - FRANCE - 50 - MUNEVILLE-LE-BINGARD

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Un chauffeur intérimaire de tombereau est victime d'un malaise en conduisant son véhicule lors d'une montée en ligne droite. L'engin franchit le fossé et se retourne du côté du front d'extraction sur un merlon de 2 m. Le chauffeur, légèrement blessé et portant sa ceinture de sécurité, donne l'alerte et s'extrait de l'engin. Le tombereau est relevé le lendemain.



N°42876 - 15/05/2012 - FRANCE - 44 - GORGES

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Vers 16h45, un tombereau chargé remonte la piste depuis le fond d'une carrière en direction du poste de premier traitement des matériaux extraits. Sur une portion rectiligne en légère descente, le chauffeur perd le contrôle de l'engin. Celui-ci percute le merlon et bascule 10 m en contrebas sur la banquette du gradin inférieur. La zone est inaccessible en véhicule. Des employés donnent l'alerte et tiennent compagnie au chauffeur. Les pompiers du GRIMP (groupe de recherche et d'intervention en milieu périlleux) remontent le blessé (traumatisme crânien et fracture du coude). Il est opéré et reçoit un arrêt de travail de 139 jours (5 mois).

L'inspection des installations classées enquête sur l'accident. La victime indique avoir peu dormi la veille de l'accident et ne pas se souvenir d'avoir attaché sa ceinture de sécurité. Il déclare s'être légèrement assoupi 5 à 6 secondes pendant le roulage. Il apparaît que le blessé était devenu chauffeur de tombereau au début de l'année 2012. Son autorisation de conduite lui a été délivrée avant d'être formé. La formation, dispensée en interne, est insuffisante (9 h de conduite au total). De plus, l'aptitude de la victime à la conduite d'engins lourds n'avait pas été contrôlée. L'inspection relève que la taille des merlons est inférieure au rayon des plus grandes roues des engins. L'expertise technique du tombereau n'a pas mis en lumière de défaillance matérielle.



N°42468 - 03/05/2012 - FRANCE - 16 - GENOUILLAC

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Un responsable des tirs expérimenté et un foreur se rendent au sommet du front de taille dans une carrière vers 8h30 pour évaluer les effets du tir du 27/04 et préparer le suivant. Ils se situent à 3 ou 4 m du bord. A 15 m en contrebas, une pelleteuse évacue les matériaux issus du tir précédent. Le front de taille s'effondre alors, le responsable des tirs chute de 8 m. Ses membres inférieurs se retrouvent coincés sous les morceaux de roche. Le foreur réussit à se retirer de la zone éboulée. L'alerte est donnée pendant que le conducteur de la pelleteuse dégage la victime et que celle-ci se met à l'écart de la zone. Le SAMU la conduit à l'hôpital, elle souffre d'une côte cassée, d'un épanchement de la plèvre et de contusions et hématomes sur les membres inférieurs. Elle reçoit un arrêt initial de travail de 37 jours. L'inspection des installations classées et la gendarmerie se sont rendues sur place. Plusieurs causes sont envisagées. De fortes précipitations (71 mm) depuis le dernier tir auraient pu créer des infiltrations d'eau et altérer la cohésion de la roche. Il est également possible que la roche à cet endroit soit hétérogène avec des glissements de blocs rocheux. Enfin, l'action de la pelleteuse aurait également pu fragiliser le front et provoquer un ébranlement de massif rocheux non visible en surface. La présence des 2 employés sur le front de taille résulterait d'une erreur d'appréciation de la fragilisation du massif sous l'effet des circonstances naturelles exceptionnelles ainsi que des interventions en cours sur celui-ci. L'inspection des installations classées demande la mise en place d'une surveillance accrue des fronts d'abattage et des parois après de forts épisodes pluvieux.



N°42947 - 12/03/2012 - FRANCE - 88 - RAON-L'ETAPE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Lors d'un cinquième essai de remise en pression au cours du remontage d'un pneu d'un engin de chantier de 1 350 kg dans un atelier de maintenance, les cercles de jante sont violemment projetés heurtant un ouvrier au visage et à la tête. Plusieurs tentatives successives de gonflage (quatre à 0,5 bar), ayant révélé une fuite au niveau du joint torique, avait conduit l'opérateur à oublier de mettre en place le cercle de verrouillage, unique garantie contre la projection des éléments de la roue. Un deuxième employé sur place prévient les secours et sa hiérarchie. Les examens médicaux révèle un nombre important de fractures faciales. L'enquête ne fait pas apparaître d'infraction à la réglementation ou de négligence manifeste de la part de l'entreprise. Toutefois, un deuxième niveau de sécurité est demandé par l'inspection des installations classées qui se traduit d'une part par la mise en place d'un nouveau protocole intégrant un deuxième salarié qualifié chargé d'un second niveau de contrôle, et d'autre part par l'utilisation d'un nouvel outil (dit barjuky), qui dans sa conception offre lui-même un rempart contre les projections en cas d'oubli du cercle de verrouillage.



N°42872 - 08/03/2012 - FRANCE - 61 - CHAILLOUE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Une équipe de maintenance doit remplacer un rouleau porteur d'un convoyeur à bande dans une carrière. La bande rendant l'accès au rouleau endommagé difficile, les agents décident de coucher la station sur laquelle repose le rouleau. Un premier employé tente sans succès de dévisser un boulon. Il demande à un collègue, reconnu pour sa force physique, de dévisser le boulon. Celui-ci force un grand coup pour y parvenir et se blesse (déchirure musculaire intercostale à la poitrine gauche). Il se voit prescrire un arrêt de travail de 19 jours. Les outils utilisés n'étaient pas adaptés à la difficulté du desserrage et l'opération n'avait pas fait l'objet d'une analyse de risques préalable.



N°42112 - 29/02/2012 - FRANCE - 87 - VERNEUIL-SUR-VIENNE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Le chauffeur d'un tombereau perd le contrôle de son véhicule en voulant manipuler le ralentisseur. L'engin dérape de l'arrière sur une piste et se renverse entre 14h30 et 15 h dans une carrière de gneiss après avoir le franchi à plus de 20 km/h un merlon d'une hauteur insuffisante. Le chauffeur, intérimaire sous-traitant, est légèrement blessé. Les lubrifiants répandus au sol sont recouverts de sable, et évacués vers une société spécialisée.

L'inspection des installations classées se rend sur place le jour même et le lendemain. L'extraction est arrêtée jusqu'au 02/03. Plusieurs recommandations sont faites à l'exploitant : mettre en conformité et remettre en état la piste, augmenter la distance entre le bord de la piste et le bord supérieur du talus, rehausser les merlons, renforcer la signalisation routière sur le site.



N°42127 - 13/01/2012 - FRANCE - 59 - BELLIGNIES

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière de calcaire dur à ciel ouvert, le responsable circulant à la tombée du jour avec son véhicule de fonction sur une nouvelle piste sans merlons de protection latéraux bascule en bas du talus haut de 1,5 m. La victime se fracture 2 vertèbres cervicales et reçoit un arrêt initial de travail de 96 jours. L'absence de balisage et de protections latérales de la piste ainsi que les conditions d'obscurité ont contribué à l'erreur de pilotage du conducteur.



N°41741 - 13/12/2011 - FRANCE - 58 - DECIZE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Au cours d'une opération habituelle de lancement du godet d'extraction de sable d'une dragline, l'engin tombe dans le plan d'eau en cours d'exploitation vers 10 h. L'engin est complètement immergé (8 à 12 m de fond), le conducteur s'en extrait par la fenêtre restée ouverte et déclenche son gilet de sauvetage. Il rejoint la rive en état de choc mais sans blessure externe apparente. Ses collègues puis les pompiers le prennent en charge pour le conduire à l'hôpital. Il reçoit un arrêt de travail de 2 jours auxquels il ajoute 2 jours de récupération. L'inspection des installations classées se rend sur le site le jour même et le 19/12 pour assister à la mise hors d'eau de l'engin par des plongeurs et une grue. L'inspection ne parvient pas à déterminer les causes exactes de l'accident. Un organisme tiers compétent devra inspecter la machine et sa remise en service ne pourra avoir lieu que lorsque les causes de l'accident auront pu être déterminées. L'inspection relève que l'utilisation faite de la dragline n'était pas adaptée au plan d'eau exploité. L'inclinaison de la flèche de l'engin accidenté dépasse la valeur maximale de 45° indiquée par les abaques du constructeur. De plus, la profondeur d'extraction dans le plan d'eau (8 à 12 m) est supérieure à la profondeur limite indiquée par l'abaque (6,30 m pour une flèche de 16 m inclinée à 45°). L'exploitant complète les consignes de sécurité et en améliore la diffusion. Des bouées de sauvetage seront installées autour des bassins et l'ensemble des conducteurs d'engins travaillant à proximité des étendues d'eau devra porter un gilet de sauvetage. Enfin, il devra s'assurer que la méthode d'extraction est sûre, notamment la distance des chenilles par rapport au bord de l'eau.



N°41428 - 09/12/2011 - FRANCE - 87 - VERNEUIL-SUR-VIENNE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière, un feu se déclare vers 12h20 lors de travaux de soudure réalisés avec un poste oxyacétylénique sur le tapis roulant d'un silo de matières minérales de 20 m de hauteur. Les secours évacuent le chantier et éteignent l'incendie vers 15h25 avec 1 lance ; ils refroidissent les bouteilles d'oxygène et d'acétylène d'1 m³ chacune avec 1 lance sur échelle puis les immergent. Deux employés, intoxiqués par les fumées sont transportés à l'hôpital ; 1 pompier, intoxiqué également est soigné sur place. Dix salariés sont en chômage technique jusqu'à la remise en état du site.



N°41411 - 06/12/2011 - FRANCE - 79 - MAUZE-THOUARSAIS

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Une pollution par hydrocarbures de 300 m² est découverte vers 14h15 dans un étang d'1 ha sur le site d'une carrière. Les secours déposent des buvards absorbants et installent un barrage flottant afin d'éviter l'extension de la pollution du plan d'eau. Un vol de carburant sur un engin présent à proximité semble être à l'origine de cette pollution. Les bidons utilisés contenant de l'huile ont préalablement été vidés dans une retenue d'eau d'exhaure.



N°41016 - 27/09/2011 - FRANCE - 71 - CHAGNY

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Des terres argileuses, déchargées par un camion dans une carrière où elles sont extraites, roulent en contrebas d'un talus de 10 m et ensevelissent partiellement un géomètre sous-traitant à 11 h. Le personnel de l'entreprise parvient à l'extraire. Une équipe de pompiers spécialisée dans les milieux dangereux (GRIMP) le remonte alors qu'il souffre d'une fracture du bras. Il est transporté à l'hôpital de Chalon-sur Saône.



N°41041 - 10/08/2011 - FRANCE - 69 - ARNAS

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Le chauffeur d'un tombereau s'assoupit à 11h20 sur une portion rectiligne d'une piste en bordure d'une gravière. Il ne parvient pas à reprendre le contrôle de l'engin qui monte sur le merlon et tombe dans le plan d'eau après avoir fait un tonneau. Le chauffeur sort du véhicule et saute dans l'eau. Son gilet de sauvetage se déclenche et celui ci rejoint la berge à la nage puis est pris en charge par ses collègues. Les pompiers le conduisent à l'hôpital d'Arnas d'où il ressort dans l'après-midi vers 16h30. Il bénéficie d'un arrêt de travail de 2 semaines pour ses différentes blessures (coupures par des éclats de verre au thorax et au genou gauche, ecchymoses aux côtes et à la jambe gauche). L'exploitant met en place un barrage flottant autour du véhicule pour prévenir toute pollution par hydrocarbures et fait lever l'engin, immergé jusqu'à la portière, par une société extérieure. La police s'est rendue sur place. L'inspection des installations classées effectue une enquête. Il apparaît que le chauffeur, très expérimenté et ayant l'habitude de travailler sur ce site, disposait des qualifications requises. Néanmoins, aucun document officiel ne reporte la formation qu'il a reçue sur le site. L'hypothèse d'un excès de vitesse n'est pas mise en évidence. Le dossier de prescription limite les déplacements à 15 km/h mais cette vitesse inadaptée est non respectable dans les conditions de fonctionnement normal. Aucun panneau de limitation à cette vitesse n'était installé. La circulation en cadence des 6 tombereaux du site leur impose une vitesse régulière et modérée, ainsi les limitations sont revues à la hausse (30 km/h dans les zones de travaux, 50 km/h ailleurs). Il apparaît que le merlon n'était plus d'une hauteur suffisante. En effet, le comblement des ornières causées par les engins et les intempéries a entraîné une élévation du niveau de la chaussée sans que les merlons ne soient rehaussés. Ce point avait déjà fait l'objet d'un signalement lors d'une inspection en 2007. Les visites du service de sécurité de l'exploitant sur le site ne sont en outre pas formalisées. Enfin, le véhicule accidenté ne présentait pas de problème mécanique. Cependant, une absence de traçabilité du contrôle quotidien des véhicules, sans lien avec l'accident, est relevée.



N°41012 - 30/05/2011 - FRANCE - 27 - GAILLON

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière de sables et graviers alluvionnaires, le conducteur d'un bulldozer se sectionne le pouce gauche en redéployant les parties amovibles latérales de la lame de l'engin. Ces dernières avaient été repliées pour une campagne de terrassement visant à mettre au gabarit des pistes pour le transport routier (3 m de large).



N°40089 - 06/04/2011 - FRANCE - 74 - SAINT-JEOIRE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Un tir de mine dans une carrière de roches massives à flanc de montagne vers 11 h, provoque l'éboulement de 150 m³ de blocs rocheux de la falaise située en contrebas de l'exploitation ; une trentaine de mètres de grillage pare blocs est arrachée et entraînée dans la pente et des matériaux chutent sur la RD 907. Aucune victime n'est à déplorer. La route est interdite à la circulation et les autorités évacuent 69 riverains (23 familles) de 2 hameaux, situés en aval de la carrière ; ces personnes sont relogées chez des proches ou à l'hôtel. Un arrêté préfectoral suspend l'autorisation d'exploiter. Le 10/04, 8 familles sont autorisées à regagner leurs domiciles. Les 15 autres familles peuvent venir chercher des affaires, sous escorte et 2 fois par jour, à partir du 11/04. Un réseau de sirènes est mis en place pour alerter les riverains et leur demander d'évacuer leurs maisons si nécessaire. Les travaux de purge et de mise en sécurité de la falaise débutent le 15/04 pour une durée estimée d'un mois. Selon la presse, un tir de mine "mal dosé" serait à l'origine de l'accident.



N°39968 - 18/02/2011 - FRANCE - 18 - LE SUBDRAY

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Le chef d'une carrière de calcaire à ciel ouvert est gravement blessé vers 11 h lors du changement de granulométrie sur un crible vibrant à balourds installé en 1989, opération effectuée 1 à 2 fois par mois. Le chariot, qui porte les volets de réglage et se déplace manuellement, s'étant bloqué au cours de l'intervention, la victime et le chef d'équipe le reliait à l'avant d'un tombereau à l'aide d'une élingue pour le tirer et le débloquent. Lors de la manoeuvre en marche arrière du tombereau, l'engin faisant face à l'installation de traitement des matériaux, le chef de carrière qui est resté à proximité du chariot a les pieds et les chevilles écrasés entre celui-ci et une rambarde de l'installation ; il est amputé d'un pied. La position des chemins de roulement du chariot à l'intérieur du capotage interdit leur nettoyage destiné à favoriser un déplacement manuel. La documentation établie par le concepteur du matériel ne fournit pas de "mode d'emploi" de déplacement du chariot et de modifications des volets. Les causes de cet accident semblent liées aux habitudes des opérateurs à répéter des interventions dans le temps sans qu'elles aient fait l'objet d'une analyse de risque. La méthode utilisée apparaît disproportionnée en regard de la manutention à réaliser.



N°39969 - 10/02/2011 - FRANCE - 02 - BRISSAY-CHOIGNY

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière de sables et graviers, une pelle hydraulique extrayant des granulats en rétrocavage depuis la berge du plan d'eau, chute vers 16h15 dans la gravière. L'engin incliné à 45°, est immergé, seule une partie du bras est visible. Le conducteur de la pelle rapidement secouru par ses 3 collègues présents sur le site ne peut être réanimé. Le service chargé de l'inspection du travail effectue une enquête.



N°39469 - 15/12/2010 - FRANCE - 84 - BOLLENE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Vers 9 h, un camion transportant deux bennes à fond étanche et toit coulissant de 15 m³ remplies de boues de fluorine (CaF₂) et de potasse (KOH) effectue un freinage d'urgence dans un carrefour giratoire et perd 15 kg de produit (classement UN 3262) sur la chaussée. Le chauffeur contacte le bureau des transports de l'usine où il a chargé le produit et laisse un message à son interlocuteur. Il reprend ensuite la route pour effectuer la livraison comme prévu dans un centre de traitement des déchets à Bellegarde (30) et rejoindre l'usine de départ pour y restituer les bennes vides. Le personnel de l'usine et les pompiers arrivent sur les lieux vers 9h30. Les boues issues du procédé de production d'hexafluorure d'uranium destiné à l'enrichissement ne sont pas radioactives. Les mesures de toxicité effectuées par les pompiers sont nulles. Les équipes du site de production récupèrent le produit. L'opération s'achève à 13 h. A son retour, le chauffeur est entendu par la gendarmerie. Il fait ultérieurement l'objet d'un rappel des consignes d'intervention en cas de déversement. Le transporteur fait appel à un conseiller de sécurité du transport de matières dangereuses pour renforcer l'accompagnement de son personnel et prévoit d'assurer l'étanchéité totale des bennes dans l'avenir.



N°39264 - 16/11/2010 - FRANCE - 64 - ASSON

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin


A 11h45, une pelle mécanique effectue l'extraction de matériaux sur le gradin supérieur d'une carrière de roches massives. Au cours de cette opération, un bloc rocheux de plusieurs tonnes se détache, franchit le "piège à cailloux" et dévale la pente dans un secteur boisé en direction d'un groupe d'habitations. Le bloc se fractionne en trois parties et finit sa course 500 m en contrebas en endommageant une maison et ses dépendances où se trouvent 2 personnes. Les pompiers instaurent un périmètre de sécurité et prennent en charge la propriétaire en état de choc. La partie habitation n'est que très partiellement atteinte mais un atelier et une grange abritant une voiture sont très endommagés. Les secouristes étayent la grange et sécurisent le toit de l'atelier à proximité duquel se trouve une cuve de propane. L'exploitant sécurise la zone de la carrière d'où s'est détaché le bloc rocheux et une reconnaissance aérienne est effectuée. Les occupants peuvent regagner leur domicile, privé d'électricité et de télécommunication. Un élu et l'inspection des installations classées se rendent sur place. Selon les premiers éléments de l'enquête, la pelle mécanique "déchaussait" le bloc rocheux de grande taille qui a dévalé vers le "piège à cailloux" au lieu de glisser du côté carreau. Ce bloc aurait alors rebondi 2 fois dans le piège à cailloux avant de franchir le merlon et dévaler la pente. Une secousse sismique d'une magnitude 3,8 sur l'échelle de Richter dont l'épicentre était localisé dans les Hautes Pyrénées, avait été enregistré 48h plus tôt et ressentie localement.





N°38966 - 16/09/2010 - FRANCE - 38 - VOIRON

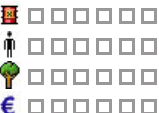
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin


Dans une carrière, un rejet de 200 à 300 l de fioul domestique pollue la MORGE. Des mesures d'explosimétrie sont effectuées dans la partie souterraine de la rivière en ville. Une entreprise spécialisée pompe le produit.


 **N°39423 - 30/08/2010 - FRANCE - 62 - WABEN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 En descendant de son camion stationné dans une carrière de sable, un chauffeur se tord la jambe en marchant sur un caillou. Il souffre d'une double fracture du péroné. La victime ne portait pas ses équipements de protection individuels (chaussures ou bottes de sécurité).


 **N°39422 - 02/08/2010 - FRANCE - 62 - FERQUES**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Lors d'une opération de maintenance sur un cyclone dans une carrière de calcaire, l'opérateur d'une société extérieure (sous-traitant) fait une chute d'une hauteur de 2,5 m. La victime remplaçait le panier de récupération du cyclone : pour lui permettre de retirer l'ancien panier, une partie du garde-corps avait été enlevée et l'accès était simplement "rubanisé". En fin d'intervention, alors qu'il allait mettre en place le nouveau panier, la victime chute et tombe sur le panier usagé posé au sol. Il souffre d'une fracture au genou, d'une entorse à la cheville et de contusions. Il ne portait pas de harnais de sécurité, contrairement aux exigences du plan de prévention entre l'exploitant et l'entreprise extérieure.

 **N°38703 - 28/07/2010 - FRANCE - 35 - LOUVIGNE-DE-BAIS**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une faille est détectée lors d'un forage dans une carrière de roches massives à ciel ouvert. Le chef de carrière, placé à 15 m de la faille, guide le conducteur de la pelle mécanique chargé d'effectuer la purge du front de taille et de réduire la faille. Il se tient à 7 m du bord du front, lorsque le sol se dérobe soudainement sous ses pieds et que le glacis l'emporte 5 m en contrebas. A l'arrivée des pompiers, la victime est décédée.

 **N°38860 - 20/07/2010 - FRANCE - 69 - SAINT-LAURENT-DE-CHAMOUSSET**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Vers 10 h, après avoir fini une opération de forage effectuée en sous-traitance dans une carrière de granulats, le conducteur de la foreuse prend l'initiative de déplacer son engin à côté de la bascule alors que les consignes lui demandaient de la garer à côté de la plate-forme où il venait de forer. Circulant avec le mât levé, il heurte au niveau de la zone de lavage et de stockage du carburant des engins une ligne haute tension de 20 000 V entaillant la gaine sur une longueur de 10 cm. Les câbles de maintien cèdent et une partie du câble haute tension tombe au sol à 1 m d'un opérateur faisant le plein de son véhicule. Un poteau tombe sur la grille de protection du bassin de décantation des eaux de lavage en créant un arc électrique. Le disjoncteur général coupe le courant. L'alimentation du site est coupée et la ligne consignée dans l'attente d'une mise à la terre réalisée vers 12h30 par une entreprise de travaux électriques. Le courant est rétabli en partie vers 13h30. Les bureaux et ateliers sont alimentés le lendemain par des groupes électrogènes dans l'attente de l'enfouissement de la ligne qui sera effectif quelques jours plus tard. L'inspection des installations classées se rend sur place. Une démarche de rappel des consignes et des règles de l'art est effectuée par l'exploitant auprès de la société sous-traitante.

 **N°38681 - 22/06/2010 - FRANCE - 84 - ORANGE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière de roches massives à ciel ouvert, un employé quitte, pour une raison indéterminée, le local dans lequel il s'était protégé avant le coup de sirène signifiant la fin du tir effectué à 200 m, au même niveau que ce local. L'une des pierres projetée frappe violemment sa jambe droite et provoque une fracture ouverte du tibia et du péroné. Ces projections pourraient être liées à la présence d'une poche d'argile non repérée dans le massif lors des forages. Le personnel avait été informé du tir par actionnement de la sirène (3 coups brefs) conformément aux règles applicables mentionnées dans le dossier de prescriptions "Explosifs" du site.

 **N°38678 - 04/05/2010 - FRANCE - 50 - TESSY-SUR-VIRE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière de roches massives à ciel ouvert, une pelle mécanique fait une chute de 25 m au cours d'un déplacement de matériaux abattus au pied du front en cours de réduction de hauteur. Le conducteur éjecté est tué. Selon les premières constatations, un glissement localisé du terrain au-dessus de l'aire de travail de la pelle entraînant une quantité importante de matériaux serait à l'origine de l'accident.

 **N°38114 - 27/04/2010 - FRANCE - 17 - CLERAC**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une usine produisant des argiles calcinées, un feu se déclare vers 5 h dans une cellule d'alimentation d'un transformateur situé dans un local abritant toutes les armoires électriques de l'atelier de broyage et séchage. Les 3 ouvriers présents donnent l'alerte et une dizaine de pompiers éteint l'incendie. Une cellule haute tension est détruite et une autre est endommagée. L'exploitant installe un groupe électrogène afin de permettre une reprise d'activité en fin de journée et éviter toute mesure de chômage technique.



N°37992 - 12/03/2010 - FRANCE - 34 - THEZAN-LES-BEZIERS

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Vers 15h30 en phase d'arrêt hebdomadaire des installations d'une carrière à ciel ouvert, un agent de maintenance intérimaire qui vient de terminer sa journée de travail, est percuté par un chargeur conduit par un autre employé intérimaire. Il n'y a pas de témoin oculaire de l'accident. D'après les constatations réalisées par les secours et la gendarmerie et selon les auditions des différents protagonistes, victime, conducteur du chargeur et chaudronnier-soudeur de la carrière localisé à proximité du lieu de l'accident, la victime aurait été renversée par l'engin qui, après une opération de chargement, se dirigeait en marche arrière en direction de l'atelier de chaudronnerie situé à quelques dizaines de mètres. Après un bref arrêt moteur en fonctionnement le long de l'atelier pour donner une information verbale au chaudronnier-soudeur, le conducteur qui n'a pas quitté son poste de conduite, repart en marche avant, godet relevé, en enjambant la victime qui, selon ses dires, aurait eu le réflexe de se recroqueviller pour éviter les roues de l'engin. L'alerte est donnée par le chaudronnier-soudeur percevant les cris de la victime après le départ du chargeur. Le soleil couchant et la position du godet générant un angle mort sur un terrain en légère déclivité ont probablement contribué à la perception tardive des événements par le conducteur de l'engin. La victime, heurtée au niveau du dos puis percutée au niveau d'un bras et d'une jambe par les roues avant et arrière droites de l'engin, est gravement blessée (ITTsupérieur à 60j). Malgré certaines imprécisions sur les circonstances, l'enquête administrative réalisée relève plusieurs éléments qui ont contribué à la survenue de cet accident : - moindre vigilance aux règles de sécurité par les employés en fin de travail hebdomadaire; - non respect par la victime des règles de priorité à la circulation des engins de chantier, même si le secteur des ateliers n'a pas vocation à être une zone de circulation ou de stationnement pour ces véhicules, - inattention de la victime à l'avertisseur sonore du chargeur en fonctionnement lors de la manoeuvre en marche arrière qui ne lui a pas permis de s'écarter à temps de la trajectoire du véhicule. L'enquête administrative ne révèle pas de manquement aux dispositions réglementaires. Une refonte du plan de circulation est toutefois demandée à l'exploitant qui étudie la possibilité d'interdire la présence de piéton dans les zones d'évolution des chargeurs.



N°38099 - 08/02/2010 - FRANCE - 40 - CAMPAGNE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Vers 9h, un paléontologue intervenant à titre privé est enregistré sur le cahier d'accueil d'une carrière et se rend seul sur la zone de fouilles réservée à cet usage. Son corps est découvert enseveli par l'exploitant et les gendarmes le lendemain vers 1h40. La zone réservée aux fouilles n'était plus exploitée et non réhabilitée. Sur le site, les paléontologues avaient réalisé des sous cavages sur tout le linéaire des fronts réservés à leur activité, créant ainsi des zones dangereuses à fort risque d'effondrement. L'inspection des installations classées constate que les documents de santé et de sécurité du site ne mentionnent pas de consigne relative au "travail en isolé" et à l'interdiction de réaliser des sous cavages sur les fronts. Ainsi, les paléontologues intervenant seuls ne faisaient pas l'objet d'une surveillance visuelle et n'étaient pas dotés d'un dispositif d'alarme pour travailleur isolé ou d'un autre moyen de communication et l'exploitant ne contrôlait pas de manière systématique la zone de fouilles après chaque intervention pour évaluer les risques d'effondrement. Des dispositions réglementaires sont prises pour soit interdire les activités paléontologiques sur le site, soit mettre en place un dispositif d'encadrement rigoureux de ces activités.



N°38687 - 22/01/2010 - FRANCE - 44 - HERBIGNAC

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière de roches massives à ciel ouvert, un employé est blessé lors des essais de mise en service d'une nouvelle installation de traitement. Les matériaux de la trémie du nouveau concasseur tombent, par l'intermédiaire d'une goulotte, sur un vibrant puis sur un tapis en mouvement. Une pierre se coince derrière une barre de protection. Alors que l'employé tente d'extraire la pierre avec un fer à béton sans avoir arrêté les installations, sa main gauche est prise dans les équipements en mouvement. Il parvient à tirer le câble d'arrêt d'urgence avec la main droite. Au-delà de blessures plus superficielles aux ongles et la peau, il doit subir l'amputation d'une phalange de l'annulaire.



N°37501 - 16/11/2009 - FRANCE - 29 - TELGRUC-SUR-MER

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière de grès armoricain à ciel ouvert, le chef de carrière et un employé effectuent vers 17 h une opération de nettoyage d'un secteur en hauteur près du crible primaire. Pour faciliter l'opération d'évacuation des matériaux, une ouverture (38x90 cm) avait été pratiquée dans le platelage en métal déployé puis recouverte par une grille amovible. Le chef de carrière, accompagné de l'employé, enlève la grille puis se déplace latéralement pour redresser une planche encombrante. Pendant ce laps de temps, l'employé passe par l'ouverture et fait une chute mortelle de 3,30 m sur une plate-forme bétonnée.



N°37500 - 22/10/2009 - FRANCE - 62 - FERQUES

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Lors d'une visite de sécurité réglementaire dans une carrière de calcaire à ciel ouvert, le caillebotis d'une passerelle située à 25 m de haut cède sous les pieds de l'inspecteur d'un organisme extérieur de prévention. Ce dernier fait une chute de 20 m. Il souffre de multiples fractures dont celles de vertèbres à l'origine d'une paralysie des membres inférieurs. L'inspecteur était accompagné d'un employé du service maintenance de la carrière qui le précédait lors de la descente de la passerelle.



N°37078 - 11/09/2009 - FRANCE - 44 - VRITZ

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière, un bloc de pierre bloque l'extracteur d'une trémie qui déverse du sable sur une bande transporteuse placée dans un tunnel. Cherchant à dégager cet obstacle, le directeur technique du site arrose le haut du stock de sable pour accéder au bloc rocheux puis, descend dans la cavité ainsi formée pour tenter de placer une sangle sous l'obstacle. Les parois verticales s'effondrent, ensevelissant la victime sous 2 m de sable. Ne voyant plus son collègue, un conducteur d'engin, qui surveillait régulièrement l'avancement des opérations de dégagement du bloc, entre dans le tunnel du convoyeur, découvre le drame et donne l'alerte. Les pompiers dégagent le corps sans vie du directeur technique dans la soirée. La victime qui est intervenue seule et sans de harnais de sécurité, ne possédait pas de permis de travail pour effectuer cette opération.



N°37587 - 30/07/2009 - FRANCE - 05 - FURMEYER

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière de sables et graviers à ciel ouvert, le conducteur d'un camion d'une société extérieure venu charger des agrégats, descend de son véhicule arrêté sur la zone de pesage à proximité de l'aire de remplissage des réservoirs des engins de la carrière. Il n'entend pas un chargeur qui recule pour faire le plein de carburant. Il est renversé et gravement blessé au bassin (fracture) par la roue arrière gauche de l'engin.



N°37076 - 23/07/2009 - FRANCE - 28 - FONTAINE-SIMON

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Vers 12h15, lors d'une opération de maintenance d'un chargeur dans l'atelier d'une carrière – évaluation du niveau de serrage des boulons de fixation du flexible du circuit hydraulique de levage du godet, l'opérateur reçoit au visage un jet d'huile alors qu'il termine le desserrage du 2ème boulon. Tandis qu'il se retourne pour se dégager, le godet en position haute non bloqué se rabat sur lui. Un employé d'une société voisine alerté par les appels au secours de la victime, découvre cette dernière immobilisée sous le godet au niveau des jambes et du bassin. Un autre employé de la carrière appelé en renfort parvient à actionner le relevage partiel du godet pour dégager la victime qui est gravement blessée (fractures multiples, plusieurs organes atteints, traumatisme crânien,...). Il n'y a pas de témoin de l'accident. La gendarmerie et l'inspection du travail se rendent sur place. Au-delà du manque de vigilance de la victime qui n'était pas formée pour cette opération, l'enquête administrative révèle: - plusieurs défaillances organisationnelles : absence de mode opératoire pour le changement de flexible, opérateur isolé, pas de balisage de la zone autour du chargeur; - des informations insuffisantes de la part du constructeur du chargeur concernant les modes opératoires de certaines opérations de maintenance mettant en jeu la sécurité des opérateurs. L'exploitant complète le document santé et de sécurité du site et interdit l'accès à l'atelier pendant la période du déjeuner.



N°36944 - 19/01/2009 - FRANCE - 44 - CASSON

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière, le bras d'un employé est arraché alors qu'il effectue une opération de débouillage au niveau du tambour de pied d'un convoyeur à bande maintenu en fonctionnement. La grille de protection avait été partiellement enlevée.



N°35750 - 14/01/2009 - FRANCE - 57 - MOYEVRE-GRANDE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Un feu se déclare vers 20h50 sur des bandes transporteuses et des câbles électriques dans un bâtiment à structure métallique de 2 000 m² sur 4 niveaux d'une entreprise de concassage. Les pompiers éteignent l'incendie après 1h30 d'intervention à l'aide de 3 lances alimentées depuis l'ORNE.



N°36943 - 10/01/2009 - FRANCE - 971 - GOURBEYRE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Lors de l'alimentation d'un concasseur primaire dans une carrière de sable pouzzolane à ciel ouvert, un employé descend de la pelle mécanique pour enlever un bout de bois pris au pied du cône de matériaux d'où il s'approvisionne. Il est retrouvé mort allongé sur le sol. L'hypothèse d'une chute de pierre est privilégiée compte tenu des traces de choc violent à la tête. Aucun témoin n'a assisté à l'accident.



N°36942 - 06/01/2009 - FRANCE - 60 - SAINT-MAXIMIN

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière, un employé conduisant un ensemble tracteur-remorque "agricole" rate un virage au bas d'une piste bitumée en regagnant son lieu de stationnement. L'ensemble franchit 3 rangées de blocs de roches et finit sa course "en portfeuille", la remorque dételée et couchée sur le flanc droit. L'employé est retrouvé sur le sol, face contre terre à l'arrière droit du tracteur. Il souffre d'un traumatisme crânien, de plaies faciales et d'un enfoncement de la cage thoracique. Aucune trace de freinage ou de coup de volant n'est visible.



N°35496 - 05/12/2008 - FRANCE - 67 - RHINAU

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Un feu se déclare vers 9h50 sur une bande de transport en caoutchouc dans un bâtiment d'exploitation dans une gravière. L'incendie se propage aux niveaux supérieurs de l'édifice de 28 m de haut et atteint la toiture. Les pompiers interviennent avec 2 lances à débit variable et éteignent le feu vers 10h50. Des travaux d'oxycoupage effectués sur la bande sont à l'origine du sinistre qui n'a pas fait de victime.

-  **N°35544 - 24/11/2008 - FRANCE - 33 - BLANQUEFORT**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Vers 12h20, une drague sombre sur un plan d'eau de gravière laissant échapper plusieurs centaines de litres d'huile. Les pompiers installent un barrage flottant et l'exploitant de la gravière prend en charge la récupération des polluants avec l'appui d'une société spécialisée.
-  **N°35461 - 18/11/2008 - FRANCE - 35 - SAINT-MALO-DE-PHILY**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière, un arc électrique se produit vers 10 h alors qu'un artisan électricien et un employé interviennent sur une armoire électrique de 35 Kv dans un local technique. L'électricien, grièvement brûlé au visage et aux mains est transporté en hélicoptère à l'hôpital de Nantes; l'employé brûlé plus légèrement aux mains est évacué vers l'hôpital de Redon. Le maire se rend sur les lieux. Les activités de la carrière sont suspendues dans l'attente de l'intervention de l'inspection du travail.
-  **N°34785 - 24/06/2008 - FRANCE - 66 - CASES-DE-PENE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un feu se déclare vers 17h30 sur un stock de 4 000 pneumatiques usagés (500 m³) dans une ancienne carrière. L'incendie émet d'abondantes fumées qui touchent 2 communes et perturbent la circulation sur une route départementale longeant le site. La Cellule Mobile d'Intervention Chimique des pompiers effectue des prélèvements atmosphériques dont les résultats ne montrent pas de toxicité particulière. La préfecture, l'inspection des installations classées et les autorités sanitaires sont avisées. Après avoir maîtrisé l'évolution du feu, les pompiers laissent les pneumatiques se consumer tout en assurant une surveillance qui sera levée le lendemain vers 15 h. Aucun blessé n'est à déplorer.
-  **N°34326 - 29/02/2008 - FRANCE - 67 - HOERDT**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 A 13h30, lors d'une opération de soudage d'une goulotte destinée au déversement de matériaux alluvionnaires dans une carrière, la bande transporteuse caoutchoutée située à proximité s'enflamme. Le feu se propage à toutes les bandes de l'installation de criblage et aux cribles en polyuréthane. Malgré l'intervention des pompiers, l'ensemble des matières inflammables brûlent générant un important panache de fumées noires visible à plusieurs kilomètres à la ronde. Les dommages matériels s'élèvent à 1 M d'euros et les pertes d'exploitation à 2 M d'euros. Des mesures de prévention insuffisantes avant réalisation de travaux par soudage sont à l'origine de l'incendie.
-  **N°33809 - 06/11/2007 - FRANCE - 88 - SAINTE-MARGUERITE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une usine de production de granulats, un incendie détruit vers 8 h une presse utilisée pour la fabrication de matériaux de construction. Aucun blessé n'est à déplorer mais 6 personnes sont en chômage technique.
-  **N°33575 - 10/07/2007 - FRANCE - 62 - FERQUES**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière de calcaire, des pierres sont projetées en dehors du périmètre d'exploitation lors d'un tir de mines réalisé vers 14h20 au niveau du 3ème étage (soit au moins - 30 m par rapport terrain naturel). Plusieurs maisons d'un hameau situé à 400 m du point de tir sont atteintes. Des dommages matériels sont observés, mais personne n'est blessé. L'inspection des installations classées, informée par l'exploitant, se rend sur place et effectue les premières constatations qui ne font pas apparaître de non-conformité manifeste à la réglementation. Elle demande à l'exploitant d'établir un compte-rendu précisant les circonstances, les effets sur les personnes et l'environnement, les causes identifiées et les mesures proposées pour réduire la probabilité d'occurrence d'un tel incident. Dans l'attente de ces éléments et de leur analyse critique par un tiers expert, les tirs de mines sur le front de la zone concernée et sur tous les fronts présentant une orientation parallèle au hameau sont suspendus.
-  **N°32551 - 02/01/2007 - FRANCE - 77 - CLAYE-SOUILLY**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière, une explosion se produit dans une cuve de 8 000 l d'huile usagée remplie à 30 cm. Les pompiers établissent un périmètre de sécurité et ventilent la cuve. Les mesures d'explosimétrie sont négatives. L'entreprise ferme la plate forme de la cuve et fera effectuer une recherche d'infiltration de gaz. Aucune pollution n'est signalée.
-  **N°32394 - 20/10/2006 - FRANCE - 70 - SAINT-SAUVEUR**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un feu se déclare vers 15h40 sur un chargeur de carrière garé dans un hangar de 300 m² utilisé comme parking. L'incendie se propagera à 3 autres véhicules stationnés à proximité. Les pompiers qui utilisent une lance à eau et une lance à mousse, maîtrisent le sinistre vers 17h20. Les secours ne redoutent ni pollution, ni chômage technique. La gendarmerie, le service de distribution de l'électricité et un représentant de la municipalité se sont rendus sur les lieux.



N°34111 - 15/09/2006 - FRANCE - 69 - MILLERY

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

En milieu de matinée, deux opérateurs interviennent pour réparer la pompe immergée de relevage des eaux pluviales du bassin de récupération d'une carrière. Cette opération est engagée dans l'urgence sous de fortes précipitations, la zone de relevage étant déjà inondée. Ils remontent la pompe immergée en utilisant les fourches d'un chariot élévateur, retirent le collier de serrage et découpent la partie dégradée du tuyau d'évacuation (une trentaine de centimètres). Après avoir coupé le moteur du chariot élévateur, le conducteur descend alors de son engin pour aider son collègue. Alors qu'ils s'affèrent au remontage du tuyau sur la pompe, un bruit retentit ("clac") et le chariot élévateur s'avance de quelques dizaines de centimètres, suffisamment pour coincer l'un des employés contre le muret. Le second opérateur redémarre et recule le chariot pour dégager son collègue, mais celui-ci perd connaissance et décède. L'enquête effectuée permet d'établir l'absence d'actionnement du frein à main. Par ailleurs, une vitesse probablement enclenchée a permis seulement l'immobilisation temporaire de l'engin qui, après quelques secondes, a avancé lentement sur un terrain en légère pente. L'exploitant réalise des aménagements pour améliorer la sécurité des opérations de manutention des pompes de relevage des eaux de pluie (palan sur monorail, caillebotis au-dessus du bassin avec escalier d'accès) et établit de nouvelles consignes de sécurité à l'usage du personnel



N°31525 - 15/03/2006 - FRANCE - 89 - SAINTE-MAGNANCE

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Dans une carrière, un feu se déclare dans un bâtiment abritant des engins de chantier, des bouteilles d'acétylène et d'oxygène ainsi que 2 cuves de 15 000 l de fioul et 3 000 l d'huile. Les flammes se propagent sur 150 m², provoquant plusieurs explosions de bouteilles. Les pompiers mettent en oeuvre 3 lances à eau et 1 lance à mousse, alimentées à partir d'une citerne de 3 000 m³ distante de 200 m, et maîtrisent le sinistre en 1 h. Durant les opérations, 5 bouteilles d'acétylène ont dû être refroidies.



N°29351 - 06/03/2005 - FRANCE - 63 - SAINT-OURS

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

A la suite des intempéries, 2 500 m² de bâtiment servant de stockage de matériels, d'atelier et de conditionnement de pouzzolane s'effondrent sous le poids de la neige. Les 1 000 m² restant menacent de s'effondrer. Un périmètre de sécurité est installé. L'accident n'a pas fait de victime ; 7 personnes sont en chômage technique.



N°28969 - 17/01/2005 - FRANCE - 56 - GRAND-CHAMP

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Un feu se déclare vers 21h30 sur un convoyeur dans une carrière à ciel ouvert, affectant plusieurs centaines de mètres de bandes transporteuses. L'incendie se propage à un bâtiment de 300 m² et de 30 m de hauteur abritant des installations de criblage. Le travail des pompiers est rendu difficile par l'encombrement du local dû à la présence de différents convoyeurs. Les pompiers maîtrisent le sinistre après 2h30 de lutte et engagent la phase de déblaiement. Les dégâts matériels sont importants : le convoyeur est détruit à 80 % ; Par ailleurs, 30 salariés de la carrière et 50 salariés du secteur transport seront mis en chômage technique.



N°27953 - 10/08/2004 - FRANCE - 18 - ARGENVIERES

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Des inconnus dérobent du fioul domestique stocké dans une citerne mobile de 1 000 l, utilisée pour ravitailler les groupes électrogènes des installations de traitement des matériaux d'une carrière. Bien que la citerne soit placée hors utilisation sur une aire étanche aménagée pour le ravitaillement des engins, l'extrémité du flexible de distribution est laissée par les voleurs hors de cette aire. Une quantité de fuel, ne dépassant pas 750 l vu l'état de remplissage de la citerne, se déverse sur le sol sableux, s'infiltre dans le sol et est entraînée par les eaux de pluie dans un fossé voisin, rejoignant le canal latéral de la LOIRE à 1 km. Dès la découverte de la pollution, les pompiers mettent en place un barrage sur le fossé ce qui limite l'écoulement. Une société de service pompe l'hydrocarbure. La zone d'écoulement est excavée sur 25 m de longueur, 2 m de largeur et 1,5 m de profondeur. Les sables pollués sont stockés sous bâche dans l'attente de leur traitement. L'exploitant dépose une plainte à la gendarmerie. Il envisage de modifier les conditions de stockage des hydrocarbures.



N°27043 - 04/05/2004 - FRANCE - 67 - BEINHEIM

B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin

Une drague dont le flotteur est défaillant, sombre dans une gravière vers 6 h. Une réserve embarquée de 50 m³ de gazole fuit peu à peu. Des plongeurs privés colmatent la fuite sur la drague à 30 m de profondeur. Des barrages sont mis en place entre la gravière et le RHIN, tout 2 en communication. Le port de Benheim est sécurisé. Une entreprise privée pompe les eaux polluées. Des irisations sont visibles sur le RHIN côté français et sur le bassin de 8 ha de la gravière qui est pollué de façon irrégulière. Après reconnaissance, les plongeurs ne parviennent pas à colmater la fuite (débit de fuite : 0,5 m³/h) ; 3 autres barrages sont installés sur le RHIN. La longueur de fleuve atteinte, traitée à l'aide de dispersant, est de 8 km. Interrompues pour la nuit, les opérations reprennent le lendemain.




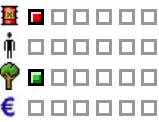
N°27004 - 29/04/2004 - FRANCE - 27 - FOURMETOT

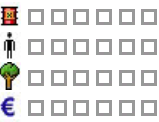
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin


Deux bovins tombent accidentellement par une ouverture au sol de 1,2 m dans une marnière de 16 m de profondeur. Le cadavre de l'un des animaux est extrait mais le second est enseveli. Des sacs de chaux sont déversés sur sa carcasse. Aucune nappe phréatique, ni aucune zone de captage ne sont recensées sous la marnière.

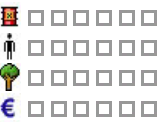
-  **N°27014 - 28/04/2004 - FRANCE - 14 - MOUEN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un feu se déclare vers 15 h sur un convoyeur à bande et sur un crible dans le hall de concassage d'une carrière. Les pompiers déploient 2 petites lances et 1 grande lance pour maîtriser le sinistre. Lors de l'intervention, ils découvrent une bouteille d'acétylène qu'ils extraient de la zone sinistrée. Le feu est éteint vers 16h30. Les 6 employés sont en chômage technique pour 10 jours au minimum et 6 semaines au maximum, en fonction de l'avancement des réparations.
-  **N°27905 - 17/03/2004 - FRANCE - 86 - SAULGE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Des rejets d'eaux boueuses polluent la GARTEMPE. La gendarmerie et un garde-pêche effectuent une enquête. Les effluents proviendraient des installations de lavage des matériaux extraits d'une carrières ; la pollution se caractérise dans ces situations par un excès de matières en suspension. Une association locale dépose plainte.
-  **N°28080 - 07/07/2003 - FRANCE - 76 - SAINT-GERMAIN-D'ETABLES**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 De l'eau turbide chargée en MES provenant d'une exploitation de ballastière pollue un ru et la VARENNE.
-  **N°24504 - 25/04/2003 - FRANCE - 44 - MONTOIR-DE-BRETAGNE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une exploitation de carrière, un employé descend dans une trémie pour en retirer une brouette, placée à apparemment par vandalisme. Il est seul à cet endroit et s'équipe pour entrer dans la trémie, haute d'une douzaine de mètres. Un effondrement de sable se produit alors, ensevelissant l'employé sous 80 t de produit. Les pompiers interviennent rapidement mais ne peuvent rien faire. Le corps est dégagé dans l'après-midi. La gendarmerie et le DRIRE effectuent constats et enquêtes.
-  **N°23945 - 22/01/2003 - FRANCE - 43 - SAINT-PAULIEN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une explosion dans une carrière lors de la préparation de tirs de mine blesse 3 des 4 employés effectuant l'opération, l'un d'eux projeté par le souffle est plus gravement atteint aux bras et à la tête, mais tous sont hospitalisés. L'exploitant de la carrière sous-traite à une société spécialisée la mise en oeuvre des tirs de mines dans le cadre de l'utilisation dès réception. L'explosion s'est produite lors du chargement des explosifs.
-  **N°23538 - 18/11/2002 - FRANCE - 31 - TOULOUSE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Les pompiers évacuent 300 kg de substances toxiques à base d'arsenic abandonnés dans une gravière. Selon les analyses effectuées par une CMIC, aucune contamination par ces produits chimiques utilisés dans l'agriculture n'a été décelée dans le sol ou dans les eaux environnantes. La gendarmerie effectue une enquête pour déterminer l'origine de ces substances.
-  **N°21688 - 17/01/2002 - FRANCE - 31 - TOULOUSE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un ouvrier d'une gravière happé par un tapis roulant est tué. La police et la DRIRE effectuent des enquêtes.
-  **N°22140 - 16/11/2001 - FRANCE - 79 - LA PEYRATTE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Le moteur électrique d'une unité de production d'enrobé se met à chauffer et provoque un début d'incendie dans une carrière. L'intervention rapide des pompiers permet de limiter les dommages matériels.
-  **N°21099 - 21/08/2001 - FRANCE - 86 - POUANCAY**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un ouvrier est électrocuté lors de travaux de maintenance dans une carrière de calcaire à ciel ouvert. Un employé démontait une installation avec une grue et à proximité d'une ligne haute tension de 20 000V (1,30 m). Voulant l'aider en dirigeant la pièce manuellement, la victime s'est électrocutée au sol après avoir mis accidentellement en contact le câble de la grue et la ligne électrique.
-  **N°21097 - 27/06/2001 - FRANCE - 17 - PRIGNAC**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un employé d'une sablière est retrouvé noyé dans le plan d'eau de la carrière.
-  **N°20553 - 22/06/2001 - FRANCE - 60 - SAINT-MAXIMIN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une bombe de 500 kg datant de la seconde guerre mondiale est découverte à proximité d'une carrière. Un périmètre de sécurité est établi. Quinze appartements sont évacués, trois routes et une ligne SNCF sont coupées. Les services de déminage désamorcent la bombe dans la journée. La carrière est un ancien stock de munition de la seconde guerre mondiale et des engins non explosés y sont régulièrement mis à jour.


 **N°20430 - 07/06/2001 - FRANCE - 60 - CREIL**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une bombe de 500 kg datant de la seconde guerre mondiale est découverte à proximité d'une carrière. Un périmètre de sécurité est établi dans une zone non habitée. La bombe est désamorcée puis enlevée par le service de déminage le jour suivant. La carrière est un ancien stock de munition de la seconde guerre mondiale et des engins non explosés y sont régulièrement mis à jour.


 **N°20591 - 30/05/2001 - FRANCE - 87 - FOLLES**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Du fioul (600 l) provenant des installations de stockage de carburant (5 m³) d'une carrière pollue la GARTEMPE. La fuite, causée par la détérioration d'un raccord de la canalisation reliant le réservoir au poste de distribution, s'est infiltrée dans le sol en l'absence de cuvette de rétention. Diverses non-conformités de l'installation sont relevées : absences de rétention pour les stockages et d'aire étanche pour les opérations de ravitaillement d'engins. L'exploitant évacue les cuves de stockage de son site et engage des travaux de dépollution.

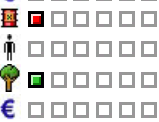
 **N°20423 - 26/05/2001 - FRANCE - 57 - MOYEUVRE-GRANDE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un incendie se déclare dans un local contenant trois transformateurs électriques.


 **N°20184 - 31/03/2001 - FRANCE - 27 - NEUVILLE-SUR-AUTHOU**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une personne est portée disparue à la suite de l'effondrement d'une marnière accolée à une maison d'habitation. Les galeries se sont vraisemblablement effondrées en raison des intempéries qui ont rendu les sols instables. La taille de la cavité est évaluée à 10 m de diamètre et à 25 m de profondeur. Un groupe de recherche et d'intervention en milieu périlleux est engagé. Parallèlement, une entreprise de terrassement creuse le sol pour retrouver la galerie principale de l'ancienne exploitation. Un puisatier procède également à des essais de forage dans la zone supposée de la disparition. Une semaine après le sinistre, les recherches du corps de l'homme enseveli sont abandonnées.

 **N°18891 - 09/10/2000 - FRANCE - 29 - SAINT-RENAN**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une bombe anglaise de 250 livres est découverte dans une carrière de sable. Les démineurs neutralisent l'engin.

 **N°18808 - 21/09/2000 - FRANCE - 72 - OISSEAU-LE-PETIT**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 A la sortie d'une carrière, un semi-remorque à 3 essieux de 40 t appartenant à une entreprise extérieure à l'exploitation est pesé sur le pont-basculé de la carrière, après avoir chargé 26 t de sable. En surcharge, le véhicule est orienté vers une plate-forme située derrière le pont-basculé destinée à recevoir les surplus de charge. Pour effectuer cette opération, le conducteur lève la benne de son semi-remorque jusqu'à 3 m de haut par rapport au châssis. Le semi-remorque se couche alors sur le côté droit. En se renversant, il écrase un habitant de la commune qui venait chercher du sable. Le conducteur blessé est hospitalisé. La présence simultanée de poids lourds et de particuliers a constitué un facteur de risque. Par ailleurs, plusieurs hypothèses se présentent et peuvent avoir concouru au renversement du camion : Après avoir déchargé le surplus de matériaux, le conducteur ne pouvant pas faire redescendre la benne, a pu avancer son véhicule de 2 m ; l'aire, en terrain naturel, présentait une légère déclivité ; le sable, humide, a pu se détacher de la benne de manière asymétrique, le vérin de la benne, endommagé lors du choc, semblait présenter des marques d'usure. La gendarmerie effectue une enquête pour déterminer les causes exactes de l'accident. L'Inspection des installations classées constate les faits et propose au Préfet un arrêté de mise en demeure visant à améliorer la sécurité de la zone concernée. L'exploitant s'engage sur plusieurs mesures : plan de circulation séparant les livraisons véhicules légers / poids lourds, rappel des consignes sur le bannage, attention portée à la spécificité des bennes céréalieres...

 **N°18334 - 25/07/2000 - FRANCE - 62 - FERQUES**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un incendie se déclare sur une bande transporteuse dans une carrière.

 **N°15038 - 06/03/1999 - FRANCE - 67 - SAINT-NABOR**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière, une importante fuite d'hydrocarbures provenant d'une cuve enterrée (7 500 l) pollue le WESSERGRABEN et l'EHN. Les pompiers, alertés par les riverains (odeurs), mettent en place des digues pour contenir l'écoulement du fioul et l'exploitant envoie des engins de terrassement pour créer un petit bassin de retenue, permettant le pompage du fuel. La cuve fuyarde est vidangée. En 4 h, 1 000 l de fioul sont récupérés. La destruction de la faune benthique, le colmatage des végétaux aquatiques, la dégradation des berges et l'irisation de l'eau conduisent à l'engagement de poursuites judiciaires. La corrosion sur la cuve serait à l'origine de la pollution.

 **N°13862 - 25/09/1998 - FRANCE - 16 - RANCOGNE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une gravière, une bande transporteuse s'enflamme à la suite d'un échauffement. Les dommages matériels sont limités.

- 
N°15020 - 04/06/1998 - FRANCE - 16 - CHERVES-CHATELARS
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Des eaux de décantation provenant d'une carrière d'argile polluent la CROUTELLE à la suite d'une négligence. La faune aquatique est mortellement atteinte.

- 
N°13335 - 02/06/1998 - FRANCE - 44 - BOUGUENAIS
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Lors d'une tentative de vol dans une carrière, un réservoir de fioul perd une partie de son contenu dans une cuvette de rétention. Il n'y a pas de pollution.

- 
N°14123 - 15/04/1998 - FRANCE - 16 - CHERVES-CHATELARS
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 A la suite de la rupture d'une canalisation ou d'un flexible, les eaux de décantation d'une carrière d'argile polluent la CROUTELLE. La faune aquatique est faiblement atteinte.

- 
N°10874 - 31/01/1997 - FRANCE - 29 - SCRIGNAC
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une carrière rejette des eaux de lavage de matériaux. La canalisation transportant ces eaux vers un bassin de décantation est perforée à l'aplomb de l'AULNE, provoquant une pollution du cours d'eau.

- 
N°10690 - 03/11/1996 - FRANCE - 22 - MEGRIT
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Le dysfonctionnement des bassins de décantation des eaux de rinçage du sable d'une gravière entraîne une pollution d'un ruisseau sur 4 km. Aucune mortalité de poissons n'est observée mais certaines espèces ont fuit ce milieu hostile. Les services administratifs constatent les faits qui font l'objet d'une transaction administrative.

- 
N°10616 - 02/10/1996 - FRANCE - 16 - CHERVES-CHATELARS
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 A la suite du dysfonctionnement du système d'épuration d'une carrière, des effluents anormalement chargés en argile polluent un cours d'eau. Une faible mortalité de poissons est observée. Les services administratifs concernés constatent les faits.

- 
N°11113 - 01/10/1996 - FRANCE - 21 - MARCIGNY-SOUS-THIL
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Les effluents d'une carrière polluent l'ARMANCON.

- 
N°10604 - 22/08/1996 - FRANCE - 16 - MAZIERES
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Les effluents d'une carrière polluent gravement deux cours d'eau. Ces rejets chargés d'argile en suspension entraînent une grave mortalité de poissons. L'administration constate les faits.




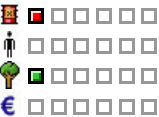
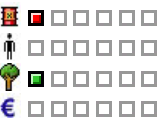
- 
N°10618 - 15/08/1996 - FRANCE - 58 - MOUX-EN-MORVAN
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un entrepreneur de travaux publics rejette des boues dans un ruisseau. La mort de 30 kg de poissons est constatée, les berges sont polluées et la flore atteinte. Les services administratifs concernés constatent les faits.

- 
N°9641 - 31/07/1996 - FRANCE - 69 - BELLEVILLE
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une péniche, en cours de chargement de sable et contenant 3 m³ de fioul dans ses réservoirs, sombre dans une gravière. Les plongeurs et la barge anti-pollution interviennent. Un barrage de 60 m est mis en place à l'entrée du chenal. L'embarcation repose par 8 m de fond. Le responsable de la carrière fait appel à une entreprise spécialisée pour renflouer la péniche et vidanger les réservoirs.

- 
N°8204 - 28/02/1996 - FRANCE - 56 - PLOEMEUR
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un incendie se déclare dans le laboratoire d'une entreprise d'extraction de kaolin. Le coût de l'accident s'élève à 4,5 MF.

- 
N°10457 - 03/01/1996 - FRANCE - 90 - LEPUIX
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Des effluents chargés en produits minéraux provenant d'une carrière polluent la SAVOUREUSE. Ce type de pollution s'est déjà produit à plusieurs reprises. Des poursuites sont engagées.

- 
N°7771 - 04/12/1995 - FRANCE - 01 - GROISSIAT
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière, une explosion suivie d'un incendie se produisent dans une cabane de chantier abritant sans les précautions élémentaires des explosifs et des bouteilles de gaz. Le chef de chantier est grièvement blessé.

-  **N°7049 - 02/03/1995 - FRANCE - 78 - CARRIERES-SOUS-POISSY**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une cuve de stockage aérienne mobile de 2 m³ de gazole se renverse lors d'une manipulation. Sous le choc, une vanne se rompt et le contenu du réservoir se déverse sur le sol. Un barrage flottant est mis en place sur un plan d'eau situé à quelques mètres. Les hydrocarbures sont pompés et incinérés en centre extérieur. Les terres polluées sont excavées et stockées dans l'attente de leur traitement par voie biologique. Un forage est réalisé pour contrôler et pomper les eaux de la nappe, ainsi que pour écrémer d'éventuelles traces d'hydrocarbures. Les dommages sont évalués à 0,27 MF.
-  **N°5920 - 01/10/1994 - FRANCE - 25 - PONTARLIER**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Une gravière est polluée par 1500 l d'huiles usagées.
-  **N°5235 - 09/05/1994 - FRANCE - 38 - L'ISLE-D'ABEAU**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 A la suite d'un tir de mines dans une carrière d'argile, 4 employés sont blessés (dont l'un gravement) par des projections de pierres.
-  **N°5579 - 05/02/1994 - FRANCE - 69 - VILLEURBANNE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Un incendie se déclare dans un relais électrique situé sur le chantier d'une carrière. Deux ouvriers tentent de le maîtriser à l'aide d'un extincteur à poudre. A l'ouverture de la porte du relais, l'appel d'air crée un flash. Les deux hommes, blessés par le souffle et par un projectile que l'un d'eux reçoit à hauteur du menton, sont hospitalisés.
-  **N°4964 - 14/05/1993 - FRANCE - 28 - CLOYES-SUR-LE-LOIR**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Des hydrocarbures infiltrés dans des matériaux en cours d'extraction polluent une ballastière (carrière).
-  **N°3779 - 10/08/1992 - FRANCE - 37 - NC**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 A la suite du naufrage d'une barge, 500 l d'hydrocarbures se déversent dans la LOIRE. Des produits absorbants sont répandus sur la nappe polluante et un barrage est installé sur le fleuve.
-  **N°3021 - 30/01/1991 - FRANCE - 29 - POULDERGAT**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Dans une carrière, le robinet de vidange d'une cuve de gazole reste ouvert après une livraison du carburant. 5 000 l d'hydrocarbure se déversent sur le sol. Un talus de terre est mis en place et le captage de KERMARIA est fermé. 2 000 l d'hydrocarbure se déversent dans la GOYEN tuant 3 t de truites dans la ferme piscicole de KERIVARCH.
-  **N°264 - 14/02/1988 - FRANCE - 74 - BONNEVILLE**
B08.12 - Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin
 Des déchets industriels en provenance d'Italie (sels ammoniacaux, cuivre, aluminium et chlorures) sont déversés dans l'ARVE pour combler des trous dans une gravière. La pollution entraîne une légère mortalité de poissons. Par mesure de sécurité, les services communaux de Genève qui réalimente la nappe à partir de l'eau de la rivière sont prévenus et stoppent leur activité.

ANNEXE 37 – AUTORISATION TYPE DE CONDUITE D'ENGINS

AUTORISATION DE CONDUITE

F.3
Indice 4
08/07/08
Page 1/2

Délivrée par l'employeur en application de l'arrêté ministériel du 02.12.1998
De l'article R4323-55, R4323-57 du code du Travail et du Décret n°84-147 du 13.02.84 (RGIE)

Je soussigné : **Stéphane FOURNIER**

En qualité de : **Directeur Général**

Certifie que M. (NOM Prénom, fonction) : **DUPREZ Pascal, Conducteur d'Engins**

- A été reconnu apte médicalement au poste de travail de conduite d'engin par le
- A été contrôlé sur ses connaissances et savoir faire pour la conduite en sécurité par un organisme testeur compétent
- A été contrôlé sur son adaptation à la conduite en sécurité le **02/01/2020**.

En foi de quoi, j'autorise **DUPREZ Pascal** à conduire le/les matériels suivants :

(Cocher les CACES obtenus et valides)

- CACES 1/R482 Catégorie A** : TRACTEURS ET PETITS ENGIN DE MOBILES (*Mini-pelles<6t, Mini-chargeurs<4.5T, Tracteurs agricoles<50 CV, petit compacteur*)
- CACES 2/R482 Catégories B1-B3** : ENGIN D'EXTRACTION ET/OU DE CHARGEMENT A DEPLACEMENT SEQUENTIEL (*Pelle*)
- CACES 3/R482 Catégorie C2** : ENGIN D'EXTRACTION A DEPLACEMENT ALTERNATIF (*Bouteurs, tracteurs à chenilles*)
- CACES 4/R482 Catégorie C1** : ENGIN DE CHARGEMENT A DEPLACEMENT ALTERNATIF (*Chargeuses pelleteuses...*)
- CACES 6/R482 Catégorie C3** : ENGIN DE REGLAGES (*Niveleuse, etc...*)
- CACES 7/R482 Catégorie D** : ENGIN DE COMPACTAGE A DEPLACEMENT ALTERNATIF (*Compacteurs*)
- CACES 8/R482 Catégorie E** : ENGIN DE TRANSPORT OU D'EXTRACTION DE TRANSPORT (*Tombereaux, Tracteurs agricoles>50 CV*)
- CACES 9/R422 Catégorie F** : ENGIN DE MANUTENTION (*Chariots élévateurs de chantier*)
- CACES 10/R482 Catégorie G** : DEPLACEMENT, CHARGEMENT, DECHARGEMENT, TRANSFERT D'ENGIN SANS ACTIVITE DE PRODUCTION (*Porte-engin*)
- INSTALLATION MOBILE DE CRIBLAGE
- INSTALLATION MOBILE DE CONCASSAGE

Dans les exploitations situées à :

- BOISSY SOUS SAINT YON – CHEMIN DE LA SABLIERE JAUNE RN 20 – 91790
- HANCHES – Lieu Dit « La Garenne du Frêne » RD 28 -28130

La présente autorisation valable 1 an est délivrée le **02/01/2020** à Boissy Sous Saint Yon.

Stéphane FOURNIER
Directeur Général

Délivrée par l'employeur en application de l'arrêté ministériel du 02.12.1998
De l'article R4323-55, R4323-57 du code du Travail et du Décret n°84-147 du 13.02.84 (RGIE)

Je soussigné : **Stéphane FOURNIER**

En qualité de : **Directeur Général**

Certifie que M. (NOM Prénom, fonction) : **CARRE Stéphane, Conducteur d'Engins**

- A été reconnu apte médicalement au poste de travail de conduite d'engin par le
- A été contrôlé sur ses connaissances et savoir faire pour la conduite en sécurité par un organisme testeur compétent
- A été contrôlé sur son adaptation à la conduite en sécurité le **02/01/2020**.

En foi de quoi, j'autorise **CARRE Stéphane** à conduire le/les matériels suivants :

(Cocher les CACES obtenus et valides)

- CACES 1/R482 Catégorie A** : TRACTEURS ET PETITS ENGIN DE MOBILES (*Mini-pelles<6t, Mini-chargeurs<4.5T, Tracteurs agricoles<50 CV, petit compacteur*)
- CACES 2/R482 Catégories B1-B3** : ENGIN D'EXTRACTION ET/OU DE CHARGEMENT A DEPLACEMENT SEQUENTIEL (*Pelle*)
- CACES 3/R482 Catégorie C2** : ENGIN D'EXTRACTION A DEPLACEMENT ALTERNATIF (*Boueurs, tracteurs à chenilles*)
- CACES 4/R482 Catégorie C1** : ENGIN DE CHARGEMENT A DEPLACEMENT ALTERNATIF (*Chargeuses pelleteuses...*)
- CACES 6/R482 Catégorie C3** : ENGIN DE REGLAGES (*Niveleuse, etc...*)
- CACES 7/R482 Catégorie D** : ENGIN DE COMPACTAGE A DEPLACEMENT ALTERNATIF (*Compacteurs*)
- CACES 8/R482 Catégorie E** : ENGIN DE TRANSPORT OU D'EXTRACTION DE TRANSPORT (*Tombereaux, Tracteurs agricoles>50 CV*)
- CACES 9/R422 Catégorie F** : ENGIN DE MANUTENTION (*Chariots élévateurs de chantier*)
- CACES 10/R482 Catégorie G** : DEPLACEMENT, CHARGEMENT, DECHARGEMENT, TRANSFERT D'ENGIN SANS ACTIVITE DE PRODUCTION (*Porte-engin*)
- INSTALLATION MOBILE DE CRIBLAGE
- INSTALLATION MOBILE DE CONCASSAGE

Dans les exploitations situées à :

- BOISSY SOUS SAINT YON – CHEMIN DE LA SABLIERE JAUNE RN 20 – 91790
- HANCHES – Lieu Dit « La Garenne du Frêne » RD 28 -28130

La présente autorisation **valable 1 an** est délivrée le **02/01/2020** à Boissy Sous Saint Yon.

Stéphane FOURNIER
Directeur Général

ANNEXE 38 – DOCUMENT DE SANTE ET SECURITE DE LA CARRIERE ACTUELLE

Etabli en application de la loi n°91-1414 du 31 décembre 1991

Et du décret n°2001-1016 du 5 novembre 2001 (articles R.230-1 et suivants)

Détermination et évaluation des risques auxquels le personnel est susceptible d'être exposé

Mesures prises pour assurer la sécurité et la santé du personnel

Juin 2015

Société : Société d'Exploitation des Matériaux de Carrières (S.E.M.C)

Site : CARRIERE DE HANCHES

**Lieux-dits « La Garenne du Frêne » et « la Mare à Renault »
28130 HANCHES**

1. PRESENTATION ET CADRE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES

1.1 Exigences réglementaires

La loi n° 91-1414 du 31 décembre 1991 (article L.230-2 du code du travail), demande au chef d'établissement de prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs. Il est tenu d'évaluer les risques y compris dans le choix des procédés de fabrication, des équipements de travail, des substances ou préparations chimiques, dans l'aménagement ou le réaménagement des lieux de travail ou des installations et dans la définition des postes de travail.

Depuis le 7 novembre 2002, l'employeur ou chef d'établissement ayant un ou des salariés doit établir un Document Unique (DU) d'évaluation des risques professionnels (décret n°2001-1016 du 5 novembre 2001 – Article R.230-1 et suivants).

1.2 Construction du document unique

Aucun modèle type n'a été prévu par la réglementation.

Aucune spécification réglementaire n'impose à l'employeur d'avoir à associer quiconque à la rédaction du Document Unique.

La société S.E.M.C. a mandaté le bureau d'études EACM pour la rédaction de son Document Unique. Les personnes ayant participé à la rédaction du Document Unique sont les suivantes :

- Anaëlle Houvert, ingénieur d'études EACM ;
- Pierre Rigail, chef de projet EACM ;
- Tanguy Latron, superviseur EACM.

1.3 Identification de l'entreprise

Raison sociale	S.A.R.L.
Adresse du siège social	Chemin de la Sablière jaune - RN 20 91 790 Boissy-sous-Saint-Yon
Adresse de l'établissement pour lesquels les risques sont évalués	Carrière de Hanches Lieux-dits « La Garennes du Frêne » et « la Mare à Renault » 28130 HANCHES
Activité	Extraction de matériaux et activités annexes, achat et vente des produits d'exploitation
Code APE	08112
Nombre de salariés	12

1.4 Liste des documents consultés

La liste des documents guides utilisés pour réaliser ce Document Unique d'évaluation des risques professionnels est la suivante :

- Chambres de commerce et d'industrie : Document Unique d'évaluation des risques professionnels ;
- INRS : Evaluation des risques professionnels – Questions réponses sur le document unique, Janvier 2010 ;
- INRS : Evaluation des risques professionnels – Aide au repérage des risques dans les PME-PMI, avril 2013.

Les documents consultés pour réaliser ce Document Unique d'évaluation des risques professionnels sont présentés ci-dessous :

Documents consultés	Commentaires
Document de Santé et Sécurité (DSS), février 2014	
Registre unique de sécurité	
<i>Rapports de visite</i>	Visites OEP ¹ semestrielles par PREVENCEM
<i>Certificats de conformité</i>	Engins (2 chargeuses)
<i>Rapports de vérification périodique</i>	Installation de traitement
Fiche entreprise de la médecine du travail	Efficience Santé au travail Médecin du travail : Dr V. DUBOIS
Dossiers de prescription	Hygiène et Sécurité Concasseur et convoyeur à bandes Bruit
Instructions techniques	Bruit, Empoussiérage, Risque Incendie, Engins, Installation de traitement, EPI
Consignes	Convoyeur, conduite à tenir en cas d'accident
Plan de Prévention	Entreprises Extérieures
Permis de travail	

¹ Organisme Extérieur de Prévention

1.5 Organismes utiles

Organismes	Adresse, téléphone
Pompiers	18
SAMU	15
Police/Gendarmerie	17
Docteur Généraliste	02.37.25.16.00
Ophthalmologiste	02.37.25.16.00
Centre anti poison	02.41.48.21.21
Médecin du travail	02.38.25.16.00
Pharmacie de garde	32.37
CARSAT Centre	02.38.81.50.00
PREVENCEM	02.38.70.87.55

2. ORGANISATION DE L'EXPLOITATION

2.1 Conduite de l'exploitation

L'exploitation autorisée par arrêté du 31 janvier 2005, du 9 janvier 2006 et du 28 février 2014 sera conduite en conformité avec le Règlement Général des Industries Extractives (R.G.I.E) institué par le décret du 7 mai 1980 modifié.

La Société S.E.M.C. se conformera ainsi à l'ensemble de ces dispositions réglementaires.

La Personne physique chargée de la direction des travaux est M. Stéphane Fournier, Directeur Général de la société S.E.M.C.

Il veille à la tenue du Registre d'avancement des travaux prescrits à l'article 67 RG ET article 5 de l'arrêté du 24 juillet 1995 dont notamment la méthode d'exploitation.

Les plans des travaux seront mis à jour tous les ans et communiqués à la D.R.E.A.L.

2.2 Assistance du Directeur Technique

Conformément à l'arrêté du 26 décembre 1995 sur les recours à un organisme extérieur agréé pour le développement de la prévention en matière de sécurité et de santé en carrière, l'exploitation est affiliée à PREVENCEM.

3. METHODE D'ÉVALUATION DES RISQUES

3.1 Unités de travail sélectionnées pour l'évaluation des risques

Dans le cadre de l'élaboration du Document Unique de l'exploitation de Hanches, S.E.M.C. a fait le choix d'établir l'évaluation des risques par poste ou situation de travail.

Les cinq situations analysées dans ce document pour la réalisation de l'évaluation des risques sont les suivantes :

- Conduite d'engin (extraction et remblaiement) au sein de la carrière ;
- Contrôle et surveillance de l'installation de traitement et des engins (hors opérations de maintenance et d'entretien) ;
- Conduite de véhicules au sein de la carrière ;
- Circulation à pied ;
- Utilisation des locaux.

Il s'agit des cinq postes les plus fréquemment rencontrés dans le cadre de l'exploitation du site de Hanches.

3.2 Identification des risques

3.2.1 Identification des dangers

D'après l'INRS², « *le danger est la propriété ou capacité intrinsèque d'un équipement, d'une substance, d'une méthode de travail, de causer un dommage pour la santé des travailleurs.* »

Pour chaque situation de travail, les sources de danger liées à l'exploitation du site de Hanches ont été recensées. Cette démarche a été menée sur la base :

- d'une visite approfondie de l'exploitation ;
- des documents existants tels que le Document de Santé et Sécurité, le registre PREVENCEM, les dossiers de prescription, etc ;
- de l'expérience de la société S.E.M.C. et du Directeur Technique ;
- de l'avis du médecin du travail.

3.2.2 Identification des risques

Pour chaque source de danger identifiée, les conditions d'exposition réelles des employés au danger ont été évaluées.

Cette étude a permis d'établir un inventaire des risques auxquels sont exposés les employés présents sur le site de Hanches.

² Evaluation des risques professionnels – Questions réponses sur le document unique, Janvier 2010

3.3 Classement des risques

3.3.1 Critères de notation

Un classement des risques a été réalisé sur la base des trois critères de notation suivants :

- la fréquence d'exposition à une source de danger ;
- la probabilité d'occurrence du risque ;
- la gravité des dommages causés.

❖ Fréquence d'exposition

Il s'agit d'évaluer la fréquence d'exposition à une source de danger. L'échelle relative à la fréquence d'exposition (F) utilisée est la suivante :

Cotation de la fréquence d'exposition (F)	1	2	3	4
	Jamais	au moins 1 fois par an	au moins 1 fois par mois	au moins 1 fois par semaine

❖ Probabilité d'occurrence

Il s'agit d'évaluer la probabilité d'occurrence d'un risque en cas d'exposition à une source de danger. L'échelle relative à la probabilité d'occurrence (P) utilisée est la suivante :

Cotation de la probabilité d'occurrence (P)	1	2	3	4
	Occasionnelle (quelques heures par an)	Intermittente (quelques heures par mois)	Fréquente (quelques heures par semaine)	Continue (quelques heures par jour)

❖ Gravité (G)

Il s'agit d'évaluer la gravité des dommages sur la santé des personnes en cas d'occurrence du risque. L'échelle relative au critère de gravité (G) utilisée est la suivante :

Cotation de la gravité (G)	1	2	3	4
	Mineure (Sans Blessure)	Significative (Blessures légères sans séquelles)	Critique (Blessures avec séquelles)	Vitale (Effets mortels)

❖ Maîtrise du risque

Un indice de maîtrise du risque (MR) a également été utilisé afin de prendre en compte les mesures de réduction du risque déjà mises en œuvre sur le site de Hanches.

Cet indice permet de réduire la notation du risque en fonction de l'importance et de l'efficacité des mesures mises en place.

L'échelle de l'indice de maîtrise du risque est présentée dans le tableau ci-dessous.

Indice de maîtrise du risque (MR)	
1	Aucune mesure de prévention mise en place
0,9	Consigne et/ou affichage
0,8	Formation/Procédure de sécurité présentée et signée par les opérateurs
0,7	Équipement de protection individuelle (EPI)
0,5	Équipement de protection individuelle + Formation/Procédure
0,2	EPI + Formation/Procédure + Mesure de prévention collective (capotage, système d'arrêt automatique, merlon de protection, équipement des engins, etc)

3.3.2 Risque résiduel

Une note finale, correspondant au risque résiduel, est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Niveau de risque résiduel} = F \times P \times G \times MR$$

Les niveaux de risque résiduel obtenus permettent de hiérarchiser les risques et donc les actions correctives à mettre en place en priorité.

La méthodologie de hiérarchisation des risques est présentée dans le tableau ci-dessous.

Niveau de risque résiduel	Signification	Priorité
> 8	Risque fort	1
5 à 8	Risque moyen	2
0 à 5	Risque faible et/ou maîtrisé	3

3.4 Proposition d'actions de prévention

Suite à l'évaluation des risques, un programme d'actions et de mesures correctives a été mis en place dans le but :

- à court terme, de supprimer ou réduire rapidement les risques forts identifiés ;
- à moyen terme, de réduire les risques moyens identifiés.

Les actions et mesures envisagées ainsi que les délais de réalisation complètent les tableaux d'évaluation des risques présentés en pages suivantes.

DOCUMENT UNIQUE D'ÉVALUATION DES
RISQUES PROFESSIONNELS

4. EVALUATION DES RISQUES

4.1 Grille d'évaluation des risques et moyens de prévention

Unité de travail	Dangers identifiés	Fréquence d'exposition (F)	Nature du risque	Probabilité d'occurrence (P)	Dommages probables	Gravité (G)	Situation à risque	Moyens de prévention et de protection existants	Indice de maîtrise du risque (MIR)	Risque résiduel	
CONDUITE D'ENGIN (Extraction et Remblaiement)	Entrée/sortie de l'engin	4	Chute de personne	1	contusion, entorse, fracture	2	Déséquilibre Surfaces glissantes	Poignées et marchepied, Port des EPI, Maintenance/contrôle/entretien des engins Sensibilisation/formation des conducteurs	0,2	1,6	
	Circulation sur le site	Chute d'engin avec déviation	1	Chute d'engin avec déviation	1	dommages corporels, mort	4	Proximité du vide Instabilité des terrains (front de taille, banquette, pnye)	Regles de circulation, signalisation, balisages Merlon de sécurié et/ou enrochement Entretien des voies de circulation Respect des largeurs de banquettes et des voies de circulation	0,2	3,2
		Bascullement/retournement de l'engin	1		4		Pente excessive Déséquilibre de l'engin	Respect de la pente des talus Sensibilisation/formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins	0,2	3,2	
	Circulation hors site (mise au parking le soir et amenée sur le site le matin)	Collision avec un élément fixe (y/c stocks de matériaux)	4	2	blessures, contusions	2	3	Vitesse, perte de contrôle Mauvaise visibilité Inattention	Regles de circulation, signalisation, balisages Merlon de sécurié et/ou enrochement Entretien des voies de circulation	0,2	4,8
		Collision entre engin ou avec un autre véhicule	1	4		Entretien des voies de circulation Respect des largeurs des voies de circulation Sensibilisation/formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins			0,2	3,2	
	Opérations de contrôle de l'engin	Incendie sur l'engin suite à accident	1	1	brûlures	3	3	Détaillipace, fuite (huile, carburant)	Extincteur dans chaque engin et dans le local Sensibilisation/formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins	0,2	0,6
		Accident de la route (collision avec un véhicule ou un obstacle)	1	1		blessures, contusions			2	Vitesse, perte de contrôle Mauvaise visibilité Inattention	Sensibilisation/formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins
	Présence de poussières	Contact avec sources de chaleur	4	2	brûlures	2	2	Inattention, non port des EPI	Port des EPI Traverse à pharmacie Sensibilisation/formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins	0,2	3,2
		Inhalation de poussières (risques pneumoconiotiques)	1	1		maladies respiratoires			3	Couverture de la cabine Saison sèche	Port des EPI (y compris masque) Cabines fermées Regles de circulation (vitesse limitée) Sensibilisation/formation des conducteurs Mesures et analyses des émissions de poussières Surveillance médicale du personnel
	Manipulation mécanique de matériaux	Projection de particules, d'écarts et de pièces	4	1	blessures, ecchymose	3	3	Ouverture de la cabine Inattention non port des EPI	Port des EPI Cabines fermées Sensibilisation/formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins	0,2	2,4
		Alléation du système auditif Autres troubles (hypertension, troubles du sommeil, etc)	1	1		surdité, troubles auditifs			3	Protection auditive dans zones spécifiques Cabines fermées Sensibilisation/formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins	0,2
	Nuisances sonores	Troubles musculo-squelettiques (mal de dos)	4	1	Troubles musculo-squelettiques (mal de dos)	3	3	Exposition prolongée, sièges inadaptes	Engins conformes et sièges adaptés, Contrôle périodique des équipements Sensibilisation/formation des conducteurs	0,2	2,4
Vibrations		1	1	dommages corporels, mort		4			Non respect des consignes de sécurité	Deux employés en permanence et équipés de moyens de télécommunication portables (téléphone + CB) Sensibilisation/formation des conducteurs	0,2
Travail isolé	Retard d'intervention des secours en cas d'accident	4	1	dommages corporels, mort	4	4			0,2	3,2	

Unité de travail	Dangers identifiés	Fréquence d'exposition	Nature du risque	Probabilité d'occurrence (P)	Dommages probables	Gravité	Situation à risque	Moyens de prévention et de protection existants	Indice de maîtrise du risque (MIR)	Risque résiduel
CONDUITE D'ENGIN (Extraction et Remblaiement)	Travail de nuit (en hiver)	3	Collision, chute d'engin	1	dommages corporels, mort	4	Béaiement insuffisant	Ficelage des engins Règles de circulation, signalisation, balisages Merlon de sécurité et/ou entourement Entretien des voies de circulation Sensibilisation/Formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins	0,2	2,4
	Mauvaise posture assise	4	Troubles musculo-squelettiques (mal de dos)	1	Troubles musculo-squelettiques (mal de dos)	3	Mauvaise posture	Sièges adaptés Sensibilisation/Formation des conducteurs	0,2	2,4
	Ambiance thermique	3	Coup de froid ou de chaud lié aux conditions climatiques	1	maladie	2	Manque d'équipement et de formation	Engins équipés (chauffage, climatisation) Port des EPI	0,2	1,2
	Extraction mécanique de matériaux	4	Chute de matériaux sur l'engin, ensevelissement	2	dommages corporels	3	Extraction par sous-charge Instabilité du front de taille ou des stocks	Respect de la pente des talus et des larges de banquettes Consignes d'extraction (sous-charge interdite) Port des EPI Engins adaptés, cabines fermées Sensibilisation/Formation des conducteurs Maintenance/contrôle/entretien des engins	0,2	4,8
CONDUITE D'ENGIN Extraction	Chargement mécanique du erbleur	4	Collision godet et installation	1	blessures, dommages corporels	2	Perie de contrôle Mauvaise visibilité Inattention	Port des EPI Engins adaptés, cabines fermées Sensibilisation/Formation des conducteurs	0,2	1,6
	Chargement mécanique des poids lourds	4	Collision godet et poids-lourds	1	blessures, dommages corporels	1		Engins adaptés, cabines fermées Règles de circulation, signalisation, balisages Sensibilisation/Formation des conducteurs	0,2	0,8
CONDUITE D'ENGIN Remblaiement	Mise en place mécanique des tremlaux	4	Chute d'engin avec dénivelation	1	dommages corporels, mort	4	Proximité du vide (instabilité des terrains (plateforme de remblaiement))	Merlon de sécurité Respect de la pente des talus Entretien des voies de circulation (yc plateforme de remblaiement) Sensibilisation/Formation des conducteurs	0,2	3,2
	Travail en hauteur	3	Chute de personne	1	dommages corporels, mort	4	Déséquilibre Mauvais positionnement des/sur l'échelle Inattention	Port des EPI Poignées, marchepied, barrières de sécurité Entretien de l'installation Signalisations et consignes Sensibilisation/Formation des employés	0,2	2,4
CONTROLE ET SURVEILLANCE de l'installation de traitement et des engins (Hors opérations de maintenance et d'entretien)	Intervention sur une machine	3	Projection de particules, éclats, pièces	1	blessures, eczéma	3	Inattention Non port des EPI	Capotage partiel de l'installation/des engins Système d'arrêt automatique Signalisations, consignes Maintenance/contrôle/entretien de l'installation/des engins	0,2	1,8
		3	Contact avec sources de chaleur	1	brûlures	2	Inattention, Non port des EPI		0,2	1,2
		3	Ecrasement, emportement, chute	1	dommages corporels, mort	4	Inattention Temps inadéquate Incident technique	Port des EPI et tenue adaptée imposée Signalisations, consignes Capotage partiel de l'installation/des engins Système d'arrêt automatique Sensibilisation/Formation des employés Maintenance/contrôle/entretien de l'installation/des engins	0,2	2,4
	Nuisances sonores	3	Altération du système auditif	1	surdité, troubles auditifs	3	Non port des EPI Exposition prolongée à proximité de l'installation	Protection auditive dans zones spécifiques Consignes (Maintenance à l'arrêt) Sensibilisation/Formation des employés	0,5	4,5
Produits toxiques (huile, carburant)	3	Contact, ingestion accidentelle	1	intoxication, réactions allergiques	3	Inattention, Non port des EPI	Signalisations, consignes Sensibilisation/Formation des employés	0,5	4,5	

Unité de travail	Dangers identifiés	Fréquence d'exposition	Nature du risque	Probabilité d'occurrence (P)	Dommages probables	Gravité	Situation à risque	Moyens de prévention et de protection existants	Indice de maîtrise du risque (MR)	Risque résiduel
CONDUITE DE VEHICULES (hors poids-lourds)	Circulation sur le site	3	Collision avec un élément fixe (yle stocks de matériaux) Collision avec un autre véhicule Collision avec un piéton	1	dommages corporels, mort	3	Vitesse, perte de contrôle Mauvaise visibilité Inattention	Règles de circulation, signalisation, balisages Mention de sécurité et/ou enrochement Entretien des voies de circulation Respect des largeurs des voies de circulation Sensibilisation/Formation des employés	0,2	1,8
		3		1		4			0,2	2,4
		3		1		3			0,2	1,8
	Zones d'exploitation	1	Incendie sur le véhicule suite à accident	1	brûlures	3	Défaillance, fuite (huile, carburant)	Extincteur dans chaque engin et dans le local Sensibilisation/Formation des employés	0,5	1,5
		3	Collision gilet et véhicule	1	blessures, dommages corporels	3	Approche des zones d'exploitation Mauvaise visibilité Inattention	Règles de circulation, signalisation, balisages Entretien et respect des largeurs des voies de circulation Sensibilisation/Formation des employés	0,5	4,5
		3	Chute de matériaux sur véhicule	1		3			0,5	4,5
		3	Chute de personne	1	contusion, entorse, fracture	2	Déséquilibre Surfaces glissantes	Entretien des voies de circulation et des plateformes Sensibilisation/Formation des employés	0,5	3
		4	Collision avec un engin / véhicule	1	dommages corporels, mort	4	Approche des zones d'exploitation Mauvaise visibilité Inattention	Port des EPI (y/c gilet « haute visibilité ») Consignes : se déplacer sans courir Règles de circulation, signalisation, balisages Entretien des voies de circulation / plateformes Sensibilisation/Formation des employés	0,5	8
		4	Chute de plain pied	1	contusion, entorse, fracture	2	Obstacle sur le sol	Port des EPI Bonnes de sautoyage	0,5	4
		4	Chute avec dénivelation	1	dommages corporels, mort, noyade	4	Approche du vide Instabilité des terrains (front de taille, banquettes, piste, bassin) Inattention	Règles de circulation, signalisation, balisages Entretien des voies de circulation / plateformes Mention de sécurité et/ou enrochement Sensibilisation/Formation des employés	0,2	3,2
3	Eboulements, chutes de blocs, glissement de terrain	1	dommages corporels, mort	4	Proximité des fronts et des stockages de matériaux Inattention	Règles de circulation, signalisation, balisages Respect des largeurs de banquettes Respect de la pente des talus Mention de sécurité et/ou enrochement Sensibilisation/Formation des employés	0,2	2,4		
CIRCULATION PIETONNIERE	Circulation dans les zones d'exploitation	4	Chute de matériaux ou de pièces	1	dommages corporels, mort	4	Proximité des zones de travaux Inattention	Règles de circulation, signalisation, balisages Sensibilisation/Formation des employés	0,5	8
	Personne isolée	3	Retard d'intervention des secours en cas d'accident	1		4	Approche du vide Éloignement du champ de vision des employés Inattention	Port des EPI (y compris masque) Règles de circulation (vitesse limitée) Sensibilisation/Formation des conducteurs Mesures et analyses des émissions de polluants Surveillance médicale du personnel	0,5	6
	Présence de pous-vières	4	Inhalation de pous-vières (risques pneumoconiotiques)	1	maladies respiratoires	3	Proximité des zones de travaux Non port des EPI	Port des EPI (y compris masque) Règles de circulation (vitesse limitée) Sensibilisation/Formation des conducteurs Mesures et analyses des émissions de polluants Surveillance médicale du personnel	0,2	2,4
	Circulation de nuit	3	Chute, collision	1	dommages corporels, mort	4	Non port des EPI Absence d'éclairage Inattention	Port des EPI (y/c gilet « haute visibilité ») Éclairage individuel obligatoire Mention de sécurité et/ou enrochement Entretien des voies de circulation / plateformes Sensibilisation/Formation des employés	0,2	2,4
UTILISATION DES LOCAUX	C'hauffage d'appont au gaz	3	Incendie	1	brûlures	2	Dysfonctionnement Inattention	Extincteur dans le local Sensibilisation/Formation des employés	0,5	3

Unité de travail	Dangers identifiés	Fréquence d'exposition	Nature du risque	Probabilité d'occurrence (P)	Dommmages probables	Gravité	Situation à risque	Moyens de prévention et de protection existants	Indice de maîtrise du risque (MIR)	Risque résiduel	
AUTRES RISQUES	Maintenance manuelle (hors opérations de maintenance)	1	Troubles musculo-squelettiques (mal de dos)	1	blessures	3	Mauvaise position Non port des EPI	Consignes (Interdiction de porter seul), Port des EPI	0,5	1,5	
		1	Chute de charges lourdes (sur pieds)	1	contusion, entorse, fracture, écrasement	3		Moyens mécaniques de manutention (godet) Sensibilisation/Formation des employés	0,5	1,5	
	Maintenance mécanique (hors opérations de maintenance)	1	Chute de matériaux, de pièces, d'outils	1	blessures, écrasement	3	Manque de formation Inattention	Manque de formation Inattention	Port des EPI Sensibilisation/Formation des employés	0,5	1,5
		2	Piqûres, morsures (Guêpes, liques, serpents, etc)	1	Démangeaisons, infections, allergies, contraction de maladies (maladie de Lyme, Leptospirose, rage, orfèvre)	4	Tenue inadéquate Blessures non soignées	Tenue inadéquate Blessures non soignées	Port des EPI Port de vêtements couvrants Vaccination à jour et connaissance des allergies Trousse à pharmacie Sensibilisation/Formation des employés	0,5	4
	Agents biologiques	4	Risque bactériologique lié à l'ingestion	1	intoxication	2	Manque d'hygiène (tunnels sales etc)	Manque d'hygiène (tunnels sales etc)	Mise à disposition de solutions désinfectantes Fourniture de bonnette d'eau de source Vaccination à jour Sensibilisation/Formation des employés	0,2	1,6
		4	Risque bactériologique lié aux plaies	1	infections	2	Ingestion d'eau insalubre	Ingestion d'eau insalubre	Fourniture de bonnette d'eau de source Sensibilisation/Formation des employés	0,2	1,6
	Déchets industriels	2	Intoxication	1	intoxication	3	Strimfection de plaies	Strimfection de plaies	Mise à disposition de solutions désinfectantes Vaccination à jour Sensibilisation/Formation des employés	0,2	1,6
		3	Empoisonnement, coupures, étranglements	1	démangeaisons	1	Mycoses (port de boîtes protégés)	Mycoses (port de boîtes protégés)	Sensibilisation/Formation des employés	0,5	2
	Charge mentale	3	Empoisonnement, coupures, étranglements	1	intoxication, contraction de maladies	3	contact avec déchets industriels	contact avec déchets industriels	Port des EPI Vaccination à jour Sensibilisation/Formation des employés	0,5	3
		2	Surmenage, stress au travail	1	blessures, dommages corporels	3	Tenue inadéquate (amples, non couvrants)	Tenue inadéquate (amples, non couvrants)	Consignes : port de vêtements couvrants Sensibilisation/Formation des employés	0,5	4,5
					Mal-être, dépression, fatigue	3	Incident, charge de travail, travail à répétition	Veille du responsable Organisation du temps de travail Sensibilisation des employés	0,5	3	

5. SUIVI ET MISE A JOUR DU DOCUMENT UNIQUE

5.1 Modalités

M. Stéphane Fournier, Directeur Général de la société S.E.M.C., est responsable du suivi et de la mise à jour du document unique.

La mise à jour du document unique d'évaluation des risques est réalisée, conformément à la réglementation :

1. Au moins chaque année ;
2. Lors de toute décision d'aménagement important modifiant les conditions de santé et de sécurité ou les conditions de travail ;
3. Lorsqu'une information supplémentaire intéressant l'évaluation d'un risque dans une unité de travail est recueillie.

5.2 Programme d'action

A la suite de l'évaluation des risques, un programme d'actions correctives a été défini en fonction du classement des risques. Il est détaillé dans le tableau en page suivante.

M. Stéphane Fournier, Directeur Général de la société S.E.M.C., est responsable de la mise en place et du suivi de ce programme d'action.

Aucun risque fort n'a été identifié. Le programme d'actions correctives porte en priorité sur les risques moyens, détaillés dans le tableau ci-dessous.

Classification du risque	Type de risque		Actions et mesures envisagées	Délai
Moyen	Circulation piétonnière	Collision avec un engin / véhicule	Circulation piétonnière interdite sans être accompagné par le responsable du site ou un autre employé (ou à minima rester dans le champ de vision du responsable)	Décembre 2015
		Dans les zones d'exploitation : Chute de matériaux ou de pièces	Mise en place de signalisation dans les zones dangereuses (zones de circulation et d'exploitation) pour en restreindre l'accès	
	Personne isolée	Retard d'intervention des secours en cas d'accident	Obligation de se présenter au responsable du site dès l'arrivée sur site Circulation piétonnière interdite sans être accompagné par le responsable du site ou un autre employé (ou à minima rester dans le champ de vision du responsable)	