

DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DES INSTALLATIONS CLASSEES

Demande d'autorisation d'exploitation d'une carrière
(rubrique 2510-1)

- Alluvions de haute terrasse et Sablon -

*Commune d'ALLONNE
(Oise)*

Annexe 3 : Evaluation du risque sanitaire (ENCEM)



SOMMAIRE

	Page
OBJECTIFS DU VOLET SANTE	3
1• PARTIE 1 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE.....	8
1-1• DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE	8
1-1-1• CONTEXTE GEOGRAPHIQUE.....	8
1-1-2• OCCUPATION DES SOLS ET VOISINAGE	8
1-1-3• BRUITS DE FOND.....	8
1-2• ANALYSE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DES MILIEUX D'EXPOSITION DE LA POPULATION ..	17
1-2-1• POPULATION COMMUNALE	17
1-2-2• REPARTITION DE L'HABITAT.....	18
1-2-3• ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC A PROXIMITE DU PROJET.....	19
1-2-4• ETABLISSEMENTS ET ACTIVITES SENSIBLES	20
1-2-5• VOIES DE PASSAGE ET AUTRES INFRASTRUCTURES.....	20
2• PARTIE 2 – IDENTIFICATION DES DANGERS ET DEFINITION DES DOSES/EFFETS (ANALYSE THEORIQUE DES DANGERS POTENTIELS).....	22
2-1• POUSSIERES	22
2-1-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS.....	22
2-1-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE.....	28
2-2• GAZ ET ODEURS	32
2-2-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS.....	32
2-2-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE.....	34
2-3• BRUITS	34
2-3-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS.....	34
2-3-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE.....	37
2-4• VIBRATIONS.....	37
2-4-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS.....	37
2-4-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE.....	39
2-5• LIQUIDES.....	39
2-5-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS.....	39
2-5-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE.....	40
2-6• MATERIAUX DE REMBLAIS INERTES	41
3• PARTIE 3 – EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS (VIS-A-VIS DE LA CARRIERE D'ALLONNE)	42
3-1• RECHERCHE DES POPULATIONS EXPOSEES.....	42
3-2• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX POUSSIERES.....	42
3-2-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE (CAS GENERAL)	42
3-2-2• CAS DU SITE	43
3-3• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX GAZ ET ODEURS	45

3-3-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	45
3-3-2• CAS DU SITE	45
3-4• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX BRUITS	46
3-4-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	46
3-4-2• CAS DU SITE	46
3-5• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX VIBRATIONS.....	46
3-5-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	46
3-5-2• CAS DU SITE	46
3-6• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX LIQUIDES.....	47
3-6-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	47
3-6-2• CAS DU SITE	47
4• PARTIE 4 - CARACTERISATION DES RISQUES DU SITE	49
4-1• CARACTERISATION DES RISQUES POUSSIERES	49
4-2• CARACTERISATION DES RISQUES GAZ ET ODEURS	50
4-3• CARACTERISATION DES RISQUES BRUIT	50
4-4• CARACTERISATION DES RISQUES VIBRATIONS.....	50
4-5• CARACTERISATION DES RISQUES LIQUIDES.....	50
5• PARTIE 5 - MESURES POUR LA SANTE PUBLIQUE	52
5-1• MESURES LIEES AUX RISQUES POUSSIERES	52
5-2• MESURES LIEES AUX RISQUES GAZ ET ODEURS	52
5-3• MESURES LIEES AUX RISQUES BRUITS	53
5-4• MESURES LIEES AUX RISQUES VIBRATIONS.....	53
5-5• MESURES LIEES AUX RISQUES LIQUIDES	53
ANNEXES	55
ANNEXE 1 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES - SUPPORT PAPIER.....	55
ANNEXE 2 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES - SUPPORT INFORMATIQUE	57
ANNEXE 3 : TEXTES REGLEMENTAIRES.....	59
ANNEXE 4 : ACRONYMES	60
ANNEXE 5 : GLOSSAIRE	61

OBJECTIFS DU VOLET SANTE

Le volet santé comporte 5 parties :

- **la partie 1** concerne **l'analyse de l'état initial du site** : description de l'état initial du site et analyse socio-démographique des milieux d'exposition de la population.
- **la partie 2** concerne **l'identification des dangers et la définition des relations doses/effets. Cette partie consiste en une analyse théorique des dangers potentiels liés aux industries extractives.**
- **la partie 3** concerne **l'évaluation de l'exposition des populations vis-à-vis du projet d'exploitation de carrière sur le territoire de la commune d'Allonne.**
- **la partie 4** concerne la **caractérisation des risques du site.**
- **la partie 5** concerne les **mesures compensatoires** qui sont ou qui seront mises en œuvre par l'exploitant sur la carrière d'Allonne.
- **la partie 6** concerne les annexes.

Remarque :

La présente demande concerne uniquement le projet d'exploitation de la carrière de matériaux alluvionnaires de haute terrasse et de sablons, sur la commune d'Allonne, qui correspond uniquement à un site d'extraction.

Toutefois l'évaluation du risque sanitaire prend également en compte la connexité de l'installation de traitement existante sur la commune de Therdonne au niveau de laquelle une partie des matériaux extraits dans la carrière d'Allonne seront traités, comme c'est le cas actuellement.

Dans certains cas, l'exploitation de carrières peut engendrer certains effets. Les agents mis en présence peuvent être de nature chimique, physique ou biologique et induire de façon directe ou indirecte un risque sanitaire* (* : voir le glossaire et les acronymes à la fin du chapitre).

Le cadre réglementaire de ce dossier impose de réaliser une étude exhaustive identique pour toutes les Installations Classées et oblige donc à lister un certain nombre de risques non existant sur le site en question. Il faut souligner que les risques liés au domaine d'activité qui nous concerne ici sont réduits par rapport à d'autres activités classées.

Rappelons, comme l'indique l'article R. 512-8 du Code de l'Environnement, que le contenu de l'étude d'impact et donc de son volet santé, doit être en relation avec l'importance du projet et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement.

Il s'ensuit que la démarche adoptée ci-après pour l'évaluation des effets sur la santé, tout en respectant celle préconisée par l'Institut de Veille Sanitaire (Guide d'analyse du volet sanitaire des études d'impact, élaboré à la demande du Ministère chargé de la santé), est adaptée à l'importance du projet ainsi qu'à ses incidences prévisibles sur l'environnement.

L'étude des risques sanitaires, réalisée dans le cadre de l'étude d'impact, concerne le fonctionnement normal de l'exploitation et inclut les phases de fonctionnement critique (dysfonctionnement).

Dans un cadre général, le fonctionnement accidentel, tel que l'explosion, l'incendie ou l'émission de substances normalement confinées, conduit à l'arrêt du procédé et correspond souvent à un flux brutal de substances polluantes.

Le fonctionnement accidentel est traité dans l'étude de dangers (Classeur 1 - Partie 3).

La réalisation de l'étude d'impact s'appuie sur la démarche d'évaluation des risques sanitaires* classiquement définie en quatre étapes :

- identification des dangers*
- définition des relations dose*-réponse
- évaluation de l'exposition humaine
- caractérisation des risques

Cette démarche vise à structurer les différents éléments de connaissances (caractérisation du site, toxicité des substances, exposition des populations...) et à les mettre en perspective par rapport aux incertitudes et aux limites liées à l'état des connaissances.

L'inventaire des substances concerne celles mises en œuvre et produites par l'exploitation pouvant avoir un effet sur la santé :

● Poussières :

Les substances étudiées sont celles figurant dans l'inventaire classique des rejets atmosphériques de ce type d'activité dont les poussières minérales.

Ce sont essentiellement des poussières minérales silico-calcaires. On distingue trois types d'émissions : ponctuelles, semi-permanentes ou permanentes.

Source d'émission	Fréquence d'apparition de la source	Impact potentiel
Décapage (carrière)	Source ponctuelle	Peu important
Extraction (carrière)	Source permanente	Peu important
Remise en état du site exploité (manutention des stocks - remblaiement)	Source ponctuelle	Peu important
Circulation des engins de la carrière et des camions (carrière)	Source semi-permanente	Important
Stocks (Carrière)	Source variable selon les conditions climatiques	Peu important

Circulation des engins et des camions dans l'enceinte de l'installation de traitement (installation de traitement)	Source semi-permanente	Peu important
Traitement des matériaux (cribles,...) (installation)	Source permanente	Peu important
Chargement des matériaux traités (camions) (installation de traitement)	Source ponctuelle	Peu important
Opérations de stockage des matériaux traités (installation de traitement)	Source semi-permanente	Peu important
Aller et venue des engins et des camions (installation de traitement)	Source semi-permanente	Peu important
Stocks (installation)	Source variable selon les conditions climatiques	Peu important

● Gaz et odeurs : ils constituent un risque de pollution atmosphérique. Ils proviendront sur les sites d'extraction de la circulation des engins de chantier et, sur la plateforme de traitement de Therdonne (qui est située en dehors du site de la présente demande), de la circulation des engins de chantier et des camions. Les substances émises sont des composés carbonés (CO et CO₂), des composés azotés (NO et NO₂), des composés soufrés (SO₂), des composés organiques volatils (composés aromatiques) et des particules en suspension.

● Bruit : le bruit sera lié :

- sur les sites d'extraction : aux engins d'exploitation,
- et sur le site de traitement : aux engins d'exploitation, à l'installation de traitement, ainsi qu'à la circulation des camions.

Les équipements responsables des émissions sonores seront principalement :

- sur les sites d'extraction :
 - la circulation des engins,
 - les klaxons de recul des engins,
- sur le site de traitement :
 - la circulation des engins et des camions de transport de matériaux,
 - l'installation de traitement des matériaux : crible, concasseur,...
 - les installations de manutention mécaniques ou pneumatiques,
 - les klaxons de recul des engins,
 - les sirènes de mise en marche de l'installation de traitement.

Rappelons que le site de traitement de Therdonne est déjà existant. Les impacts potentiels sont déjà connus de la population environnante.

● Vibrations : pour les carrières alluvionnaires, les vibrations sont liées à la circulation des engins de chantier et au fonctionnement du matériel ou des machines (vibrations de l'installation de traitement,...).

Soulignons que l'exploitation de la carrière d'Allonne s'effectuera sans tir de mine.

● Liquides : les impacts les plus importants peuvent concerner la chimie des eaux. L'exploitation peut être susceptible d'induire des impacts d'ordre hydrochimique : vulnérabilité de la nappe aux polluants.

• *Site d'extraction d'Allonne :*

En période de fonctionnement normal, les sources potentielles de pollution des eaux sur le site d'Allonne seront :

- les hydrocarbures provenant :
 - des lieux de ravitaillement des engins
 - des fuites accidentelles
- les eaux de ruissellement du site

En ce qui concerne le remblayage du site pour la remise en état du site, celui-ci sera réalisé avec les matériaux issus du décapage du site, ainsi qu'avec des matériaux de remblais extérieurs au site (matériaux de terrassement).

Il s'agit de produits inertes qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux superficielles et souterraines.

• *Site de traitement de Therdonne :*

En période de fonctionnement normal, les sources potentielles de pollution des eaux sur le site de Therdonne sont :

- les hydrocarbures provenant :
 - des lieux de stockage
 - des lieux d'entretiens des engins
 - des lieux de ravitaillement des engins
 - des fuites accidentelles
- les eaux de ruissellement du site
- les eaux claires en sortie de bac décanteur/déshuileur
- les déchets (stockés et évacués régulièrement)
- le rejet des installations sanitaires des employés du site
- les eaux issues des procédés de traitement
- les produits chimiques divers

En cas de période éventuelle de fonctionnement critique, plusieurs dysfonctionnements sont susceptibles d'apparaître :

- dysfonctionnement du système de décantation/déshuilage par manque d'entretien du bac décanteur-déshuileur. L'entretien est fait régulièrement.
- fuite d'un réservoir ou rupture de tuyaux ou de flexibles. Des kits de dépollution sont placés sur site pour faire face à une pollution éventuelle.

- Dysfonctionnement au niveau du dispositif d'assainissement autonome (pas de vidange de la fosse) : pouvoir auto-épurateur du sol non suffisant pour assurer le traitement des eaux, c'est-à-dire la réduction de la pollution organique, des microbes et des parasites. Des vidanges sont faites régulièrement.
- Plantes allergènes : ces plantes poussent sur des remblais ou les chantiers. Il existe plusieurs catégories de plantes allergènes (et notamment l'ambroisie, soumise à arrêté préfectoral). Les pollens allergisants sont émis par des plantes (herbacées) anémophiles.

<i>ambroisie</i>	5
<i>graminées</i>	5
<i>armoïse</i>	4
<i>pariétaire</i>	4
<i>chénopode</i>	3
<i>plantain</i>	3
<i>oseille</i>	2
<i>ortie</i>	1

Pouvoir allergisant : 1 : peu allergisant - 5 : très allergisant

Des arrêtés préfectoraux spécifiques à l'Ambroisie ont été publiés dans l'Ardèche, la Drome, l'Isère et le Rhône et ne concernent donc pas le département de l'Oise.

1• PARTIE 1 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

1-1• DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL DU SITE

1-1-1• CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Le site se trouve dans un environnement rural, dans la vallée du Thérain.

1-1-2• OCCUPATION DES SOLS ET VOISINAGE

Les environs du site sont pour l'essentiel constitués :

- d'espaces agricoles,
- d'espaces boisés,
- d'espaces urbanisés : village de Villers-sur-Thère,...
- de voies de communication : voie ferrée, routes,...

1-1-3• BRUITS DE FOND

1-1-3-1 Contexte industriel

Le site se trouve dans un contexte rural.

Toutefois, en raison de son positionnement stratégique, Allonne est un véritable pôle économique qui s'est développé ces vingt dernières années.

L'activité à Allonne se caractérise par un tissu commercial de grande distribution tourné vers le bricolage et la décoration localisé dans la Z.A.C. de Merlemont et de plus petites unités le long de la RD 1001 (garages, restaurants, vente de menuiseries PVC...). En outre, des activités artisanales se concentrent dans la Z.A.C. de Ther.

Les activités et industries situées aux alentours du site sont les suivantes :

- Massey-Ferguson, à 250 m au Nord-Ouest de la Zone 1 : entrepôt de tracteurs.
- Transport Ténard, à 250 m au Sud-Ouest de la Zone 1 : transport routier.
- Bendix - Honeywell Aftermarket Europe, à 300 m au Nord-Ouest de la Zone 1 : pièces, accessoires pour automobiles et poids lourds.
- Decamp Dubos, à 400 m au Sud de la Zone 2 : traitement de déchets, centre de tri.
- Chouvet - Geomater, à 400 m au Sud de la Zone 2 : recyclage de produits de démolition, centre de compostage et carrière.

1-1-3-2 Contexte agricole

L'agriculture constitue l'une des activités économiques de la commune d'Allonne.

Sur le territoire de la commune d'Allonne, les terres agricoles sont essentiellement représentées par des terres labourables, dominées par les cultures céréalières.

L'élevage est moins représenté mais reste toujours présent, notamment dans les fonds de vallées et sur les coteaux.

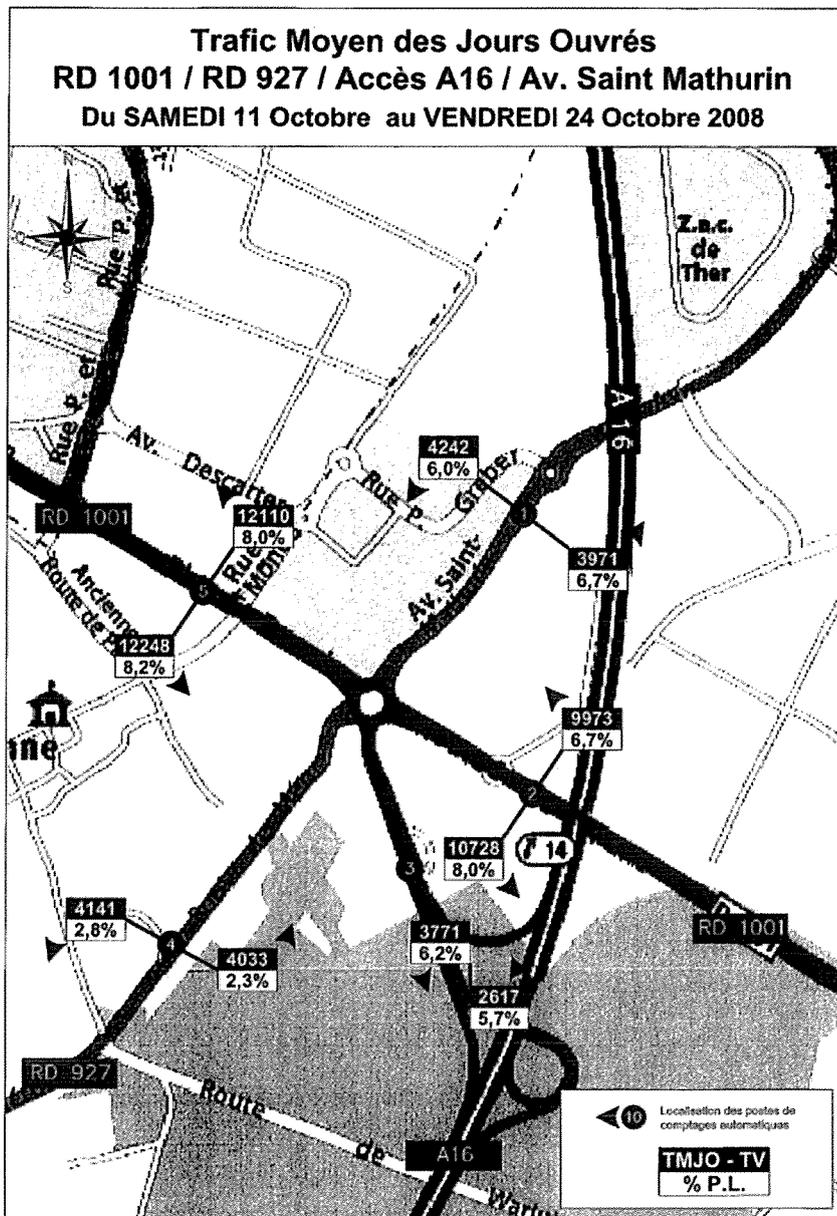
1-1-3-3 Trafic routier

Les comptages routiers réalisés par les Services du Conseil Général de l'Oise sur les routes les plus proches du site sont indiqués sur la carte des comptages routiers.

Des comptages routiers (cf. carte des comptages routiers dans le paragraphe 7-3-1 du chapitre 2 de l'étude d'impact) ont notamment été réalisés sur les routes suivantes :

- RD n° 1001, au niveau d'Allonne : le trafic moyen journalier s'élève à 22 927 véhicules/jour.
- RN n° 31, au niveau de Wagicourt : en 2002, le trafic moyen journalier s'élève à 27 157 véhicules/jour, les deux sens confondus.
- RD n° 12, entre Therdonne et Rochy-Condé : en 2012, le trafic moyen journalier s'élève à 5584 véhicules/jour, les deux sens confondus, dont 9,2 % de poids lourds.
- RD n° 12, entre Rochy-Condé et Bailleul-sur-Thérain : en 2012, le trafic moyen journalier s'élève à 5687 véhicules/jour, les deux sens confondus, dont 7,2 % de poids lourds.

Des comptages, réalisés en Octobre 2008, précisent le trafic routier sur la RD n° 1001 au niveau de l'accès à l'autoroute A 16 :



Il n'existe aucun comptage routier sur les voies communales. Ces routes supportent essentiellement un trafic de proximité.

Aucune donnée relative à des mesures de polluants dans l'air, générés par ces trafics dans le secteur d'étude et pouvant avoir un impact sanitaire, n'est actuellement disponible.

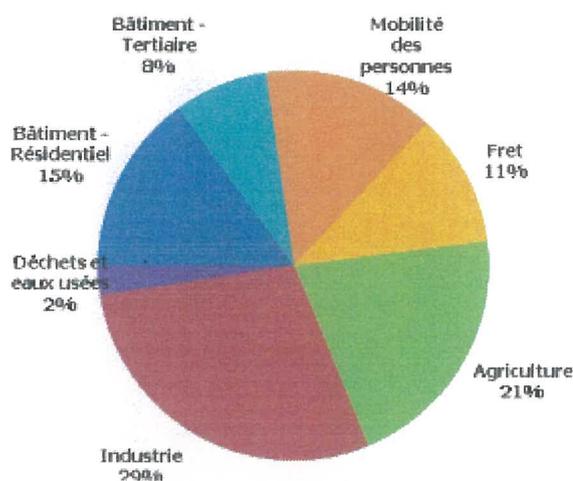
1-1-3-4 Mesures de fond de la qualité de l'air

• *Qualité de l'air mesurée au voisinage*

Présentation régionale :

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) en Picardie est de 14,1 millions de tonnes équivalent CO₂ par an¹ (Source : Tableau de bord des émissions de gaz à effet de serre et de l'énergie en Picardie - Synthèse régionale - chiffres 2007).

Les principaux secteurs contribuant aux émissions de gaz à effet de serre (GES) en équivalent CO₂ en Picardie sont indiqués dans la figure ci-dessous.



*Répartition des émissions de GES par secteur en Picardie
(Source : Energie Demain)*

Les émissions de la Picardie représentent un peu plus de 3% des émissions en France métropolitaine, ce qui correspond à la part de la population picarde. Le ratio d'émissions de GES par habitant est donc très proche de la moyenne nationale : environ 7,4 teqCO₂ par habitant et par an.

Le CO₂ est le principal GES émis par la région (69 % des émissions totales hors UTCF) notamment en raison de la combustion d'énergie fossile. Les émissions énergétiques sont en effet presque exclusivement du CO₂.

En revanche, pour les émissions non-énergétiques, le protoxyde d'azote et le méthane contribuent davantage que le CO₂ aux émissions picardes. Cela s'explique par le fort Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) de ces gaz. Les émissions non-énergétiques proviennent principalement de l'agriculture et de l'industrie.

¹ Tableau de bord des émissions de gaz à effet de serre et de l'énergie en Picardie - Synthèse régionale (chiffres 2007) - Energies demain - Région Picardie - Préfecture de Picardie - ADEME.

Données locales :

La qualité de l'air en région Picardie est mesurée par l'association Atmo Picardie.

Le dispositif de mesure de la qualité de l'air comporte plusieurs stations de typologie « urbaine », « périurbaine », « industrielle », « trafic », « rurale » ou d'« observation spécifique ».

Les stations de mesure les plus proches du site et les polluants mesurés dans chacune de ces stations sont les suivants :

- Beauvais-Tillé - Aéroport (station « Observation spécifique ») : SO₂ - NO₂ - PM 10
- Beauvais-Trafic - Bd du docteur Lamotte (station « Trafic ») : NO₂ - PM10/ C₆H₆
- Beauvais Beaumont - Gymnase Beaumont (station « Périurbaine ») : O₃

Dioxyde de soufre :

Au niveau de la station de Beauvais Aéroport (station « Observation spécifique »), les résultats sont les suivants :

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Station de Beauvais Aéroport : 1 µg/m ³ en 2011	Valeur limite : 20 µg/m ³ Objectif de qualité : 50 µg/m ³ (moyenne annuelle)

Le dioxyde de soufre (SO₂) est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que charbons et fiouls. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles et les unités de chauffage individuel et collectif. La part des transports (diesel) baisse avec la suppression progressive du soufre dans les carburants. Depuis une quinzaine d'années, les émissions de SO₂ sont en forte baisse, du fait des mesures techniques et réglementaires qui ont été prises, de la diminution de la consommation des fiouls et charbons fortement soufrés et de l'importance prise par l'énergie nucléaire.

La répartition des émissions en Picardie est la suivante :

- Industries : 70 %
- Résidentiel Tertiaire : 20 %
- Agriculture : 8 %
- Transport : 2 %

La grande majorité des émissions de dioxyde de soufre en Picardie est due aux industries.

Une nette diminution des teneurs en SO₂ est observée de 1998 à 2002 avec des niveaux qui restent faibles depuis. La valeur limite annuelle n'a pas été atteinte ces dix dernières années.

Dioxyde d'azote :

Au niveau des stations de Beauvais Aéroport (station « *Observation spécifique* ») et de Beauvais trafic (station « *Trafic* »), les résultats sont les suivants :

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Station de Beauvais Aéroport : 27 µg/m ³ en 2011 Station de Beauvais trafic : 38 µg/m ³ en 2011	Valeur limite : 40 µg/m ³ Objectif de qualité : 40 µg/m ³ (moyenne annuelle)

Le dioxyde d'azote (NO₂) est émis lors des phénomènes de combustion. Les sources principales sont les transports, l'industrie, l'agriculture et la transformation d'énergie. Malgré des progrès techniques et l'amélioration des carburants, les effets sont peu perceptibles compte tenu de l'augmentation forte du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile. Le NO₂ se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau,...

La répartition des émissions en Picardie est la suivante :

- Transport routier : 50 %
- Industries : 16 %
- Résidentiel Tertiaire : 13 %
- Agriculture : 8 %
- Autres transports : 2 %
- Autres sources : 10 %

La moitié des émissions d'oxydes d'azote en Picardie est due aux transports. L'agriculture, le secteur résidentiel et l'industrie sont également une part non négligeable des émissions.

Les sites « *trafic* » et « *urbain* » relèvent des taux plus élevés que les autres types de sites, ce qui montre la prépondérance des émissions de NO₂ dues aux transports. La valeur limite annuelle est atteinte uniquement en site de mesure « *urbain* ».

Particules en suspension PM 10 et PM 2,5 :

Au niveau des stations de Beauvais Aéroport (station « *Observation spécifique* ») et de Beauvais trafic (station « *Trafic* »), les résultats sont les suivants :

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Particules PM 10	Station de Beauvais Aéroport : 25 µg/m ³ en 2011 Station de Beauvais trafic : 31 µg/m ³ en 2011	Valeur limite : 40 µg/m ³ Objectif de qualité : 30 µg/m ³ (moyenne annuelle)
Particules PM 2,5	Pas de mesure dans le secteur	Valeur limite : 25 µg/m ³ Objectif de qualité : 10 µg/m ³ (moyenne annuelle)

Les particules ou poussières en suspension liées à l'activité humaine proviennent majoritairement de la combustion des matières fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération...). Leur taille et leur composition sont très variables. Les particules sont souvent associées à d'autres polluants tels que le SO₂, HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques),... Les PM10 représentent la catégorie de particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres (les PM 2,5, ou très fines particules, ont un diamètre inférieur à 2,5 micromètres).

La répartition des émissions de PM 10 en Picardie est la suivante :

- Agriculture : 37 %
- Résidentiel Tertiaire : 25 %
- Industries : 22 %
- Transport routier : 14 %

En Picardie, une grande partie des émissions de particules en suspension sont d'origine agricole, suivies par le résidentiel et le tertiaire, puis par l'industrie et les transports.

Une hausse des teneurs en PM10 est observée à partir de 2008, mais elle est due au changement de méthodes de mesure imposée par l'Europe.

Ozone :

Au niveau de la station de Beauvais Beaumont (station « *Périurbaine* »), les résultats sont les suivants :

Polluants	Moyenne annuelle + OLT santé (objectif à long terme)	Seuil
Ozone (O ₃)	Station de Beauvais Beaumont : Moyenne annuelle : 49 µg/m ³ en 2011 OLT santé : 162 µg/m ³ /8h en 2011	Objectif à long terme : 120 µg/m ³ /8h

Dans la stratosphère (entre 10 et 60 km d'altitude), l'ozone constitue un filtre naturel qui protège la vie sur terre de l'action néfaste des rayons du soleil (ultraviolets). Le « trou d'ozone » est une disparition partielle de ce filtre, liée à l'effet « destructeur d'ozone » de certains polluants émis dans la troposphère et qui migrent lentement dans la stratosphère.

Dans la troposphère (entre le sol et 10 km), l'ozone est un polluant dit « secondaire ». Il résulte généralement de la transformation chimique dans l'atmosphère de certains polluants dits « primaires » (en particulier NO_x et COV), sous l'effet des rayonnements solaires. Les mécanismes réactionnels sont complexes et les plus fortes concentrations apparaissent l'été, en périphérie des zones émettrices des polluants primaires, puis peuvent être transportées sur de grandes distances.

Les teneurs en ozone augmentent par temps stable, ensoleillé et très chaud.

En Picardie, il n'y pas de réelle tendance sur les dix dernières années, la météo jouant beaucoup sur la formation de l'ozone.

L'objectif à long terme pour la santé est dépassé sur tous les types de stations de la région.

Monoxyde de carbone :

Aucune station en continu ne permet la surveillance du monoxyde de carbone dans le secteur.

Le monoxyde de carbone (CO) se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fiouls, carburants, bois). La source principale est due au trafic automobile. Des taux importants de CO peuvent être rencontrés quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos ou en cas d'embouteillage dans des espaces couverts. En cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique, des teneurs élevées en CO peuvent être relevées dans les habitations.

La répartition des émissions en Picardie est la suivante :

- Résidentiel Tertiaire : 52 %
- Transport routier : 21 %
- Agriculture : 14 %
- Industries : 9 %
- Autres transports : 5 %

Métaux toxiques (plomb, mercure, arsenic, cadmium, nickel, zinc, manganèse,...) :

Aucune station en continu ne permet la surveillance de ces métaux dans le secteur.

Les métaux toxiques proviennent de la combustion des charbons, pétroles, ordures ménagères... et de certains procédés industriels particuliers. Ils se retrouvent généralement au niveau des particules (sauf le mercure qui est principalement gazeux). La généralisation de l'essence sans plomb a considérablement fait diminuer les concentrations de ce polluant.

La répartition des émissions en Picardie est la suivante :

- Industries : 83 %
- Résidentiel Tertiaire : 10 %
- Agriculture : 6 %
- Transport routier : 1 %

La majorité des émissions de métaux en France et en Picardie est due à l'industrie. L'agriculture et le résidentiel suivent plus loin

En Picardie, les teneurs en métaux sont faibles sur les différents sites de mesure. L'objectif de qualité, la valeur limite et les valeurs cibles sont respectées.

Composés Organiques Volatils (COV) (Benzène) - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :

Au niveau de la station de Beauvais trafic (station « Trafic »), les résultats sont les suivants :

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Benzène	Station de Beauvais trafic : 1,1 µg/m ³ en 2011	Valeur limite : 5 µg/m ³ Objectif de qualité : 2 µg/m ³

La répartition des émissions en Picardie est la suivante :

- Résidentiel tertiaire : 34 %
- Industries : 33 %
- Transport routier : 5 %
- Autres transports : 3 %
- Agriculture : 2 %
- Autres sources : 20 %

La majorité des émissions de COV non méthaniques en Picardie est due à l'industrie et au résidentiel/tertiaire à parts égales. D'autres sources comme les émissions des forêts présentent également des valeurs importantes.

En Picardie, les teneurs mesurées en sites « trafic » sont stables entre 2010 et 2011 et restent inférieures à l'objectif qualité.

Autres polluants : Dioxyde de carbone, Toluène, Xylène, Ammoniac, Sulfure d'hydrogène, Acide chlorhydrique, Pesticides ou produits « phytosanitaires » :

Aucune station en continu ne permet la surveillance des autres polluants dans le secteur.

1-1-3-5 Conclusion sur l'estimation du "bruit de fond" des polluants

Il n'a pas été fait jusqu'à présent d'estimation du « bruit de fond » des polluants résiduels (substances, quantités, voies d'émission) liés aux activités du secteur.

Ainsi, en l'absence de station de mesure proche du site et de données en provenance des acteurs concernés par les activités environnant le projet, il n'est pas possible de fournir d'estimation fiable et représentative du bruit de fond pour les polluants concernés par le présent dossier et pouvant être intégrée à l'étude sanitaire.

1-2• ANALYSE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DES MILIEUX D'EXPOSITION DE LA POPULATION

1-2-1• POPULATION COMMUNALE

Allonne, avec 1572 habitants (en 2010) et une superficie de 15,45 km² présente une densité de population de 101,7 habitants/km².

En comparaison des densités départementale (137,1 habitants/km² pour l'Oise), régionale (98,7 habitants/km² pour la Picardie) et nationale (102,1 habitants/km² pour la France métropolitaine), cette commune paraît donc moyennement peuplée.

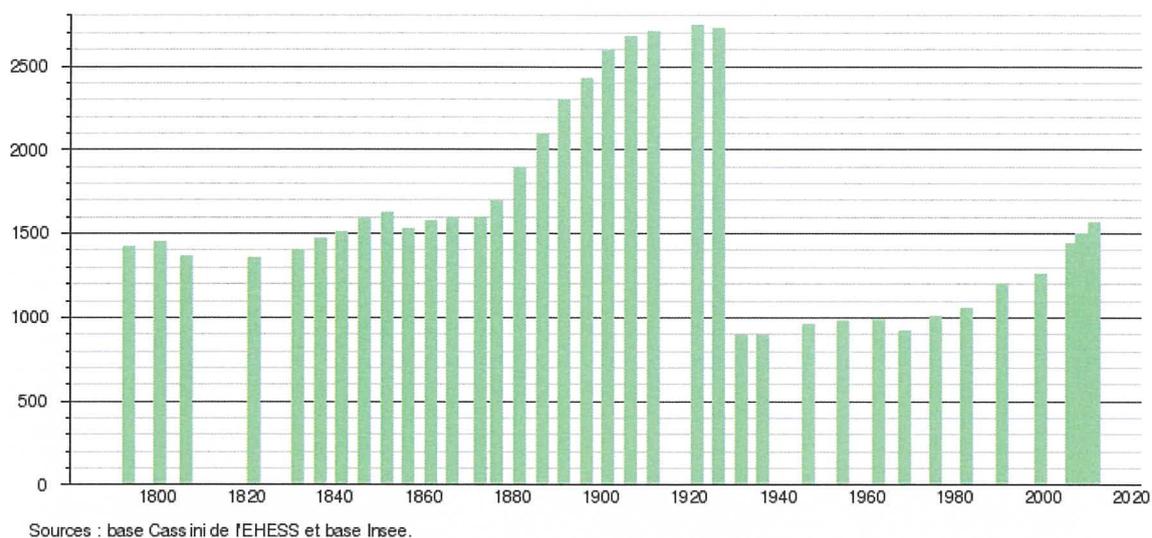
Evolution de la population de la commune d'Allonne :

Année	1968	1975	1982	1990	1999	2010
Population	923	1013	1055	1199	1257	1572

La commune d'Allonne voit sa population augmenter depuis 1968.

Par rapport au dernier recensement, la variation de la population (1999-2010) est de + 25 %.

Histogramme de l'évolution démographique (commune d'Allonne) :



Population totale par sexe et par âge regroupé en 2010 (commune d'Allonne) :

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	791	100,0	781	100,0
0 à 14 ans	166	20,9	156	20,0
15 à 29 ans	149	18,8	119	15,3
30 à 44 ans	161	20,4	179	23,0
45 à 59 ans	194	24,5	178	22,8
60 à 74 ans	85	10,7	90	11,5
75 à 89 ans	35	4,4	56	7,1
90 ans ou plus	2	0,3	2	0,3
0 à 19 ans	223	28,2	192	24,6
20 à 64 ans	487	61,6	487	62,4
65 ans et plus	81	10,2	102	13,0

Sources : Insee, RP2010, exploitation principale.

1-2-2• REPARTITION DE L'HABITAT

Le site se trouve à proximité de l'agglomération de Beauvais. Toutefois, dans le secteur, la vallée du Thérain est une région essentiellement rurale. En dehors des bourgs et des villages, la campagne est ponctuée d'habitations, en particulier de fermes ou de hameaux.

La population d'Allonne est répartie entre le bourg d'Allonne et les différents hameaux présents sur le territoire communal : Villers-sur-Thère et Bongenuolt.

A Allonne, ainsi que dans les villages voisins, les constructions anciennes ont été élaborées en brique, voire en calcaire.

Les maisons regroupées en bourgs et villages au bâti typique et traditionnel et l'homogénéité des matériaux de construction donnent une forte unité aux villages, ce qui contribue à renforcer leur identité de « petits bourgs authentiques ».

Les maisons récentes s'égrènent le long des routes à la périphérie des villages et hameaux.

Dans les environs du site, l'habitat est groupé en villages et hameaux, les plus proches étant Allonne, Warluis, Rochy-Condé,...

En dehors de ces villages ruraux, l'habitat se structure en hameaux comme celui de Villers-sur-Thère, Petit Bruneval, Bruneval,....

Les habitations les plus proches du site sont les suivantes :

- Premières habitations du hameau de Villers-sur-Thère, dont les plus proches sont situées à environ 500 m de la Zone 1 et de la Zone 4.

1-2-3• ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC A PROXIMITE DU PROJET

Les établissements tels que école, crèche, hôpital, clinique, hospice, centres de loisirs, maison de retraite, centres sportifs..., représentent la population la plus sensible à l'émission éventuelle de substances indésirables.

Les écoles les plus proches sont celles de :

- Villers-sur-Thère (située au plus près à 800 m du projet),
- Warluis (à 1,3 km).

Les collèges les plus proches sont situés à Beauvais, à plus de 3 km du site.

Le lycée le plus proche est situé à Beauvais à 1,7 km du site.

Aucune crèche n'a été recensée à proximité du site. Les plus proches sont situées à Beauvais à plus de 3 km du site.

Aucune maison de retraite n'a été recensée à proximité du site. Les plus proches sont situées à Beauvais et à Bailleul-sur-Thérain à plus de 3 km du site.

Les hôpitaux et cliniques les plus proches sont situés à Beauvais (Clinique du Parc St-Lazare à 2,6 km, Centre Médico-Psychologique Tanit à 4 km, Centre Hospitalier de Beauvais à 7 km).

Les autres établissements recevant du public les plus proches sont les mairies des communes du secteur, les plus proches étant celles de Warluis (à 1,2 km), Therdonne (1,3 km), Allonne (1,5 km) et Rochoy-Condé (2 km).

Il n'y a pas de camping dans les environs du site, le plus proche est situé à Bresles (Camping de la Trye) à plus de 5 km du site.

Enfin, signalons la présence du Musée de l'aviation sur la commune de Warluis, à 1 km du site.

1-2-4• ETABLISSEMENTS ET ACTIVITES SENSIBLES

• Etablissements sensibles

Les établissements sensibles les plus proches ont été évoqués au paragraphe précédent.

• Captages AEP

Le site ne recoupe aucun périmètre de protection de captage AEP.

Les captages AEP les plus proches sont ceux d'Allonne, qui se trouvent à 2 km à l'Ouest des terrains concernés par la présente demande.

Le site se trouve en dehors des périmètres de protection de ces captages.

Les terrains concernés se trouvent à 1,5 km du périmètre de protection éloignée de ces captages.

• Lieux de baignade

Il n'existe pas de lieu de baignade à proximité du site.

1-2-5• VOIES DE PASSAGE ET AUTRES INFRASTRUCTURES

• Voies de passage

• Réseau routier :

Beauvais constitue un nœud routier où convergent les routes d'Amiens et de Paris (A 16 et RD 1001), de Creil et de Gournay-en-Bray (RN 31), de Marseille-en-B Beauvaisis (RD 901), etc...

A proximité du site, le réseau routier local est essentiellement représenté par l'autoroute A16, la Route Départementale n° 1001, la Route Départementale n° 31 et la Route Départementale n° 12.

Avec la présence de l'autoroute A16 Paris-Amiens-Dunkerque accessible à environ 3 km plus à l'Ouest (échangeur n° 14 « Beauvais Centre »), ou à 5 km au Nord-Ouest (échangeur n° 15 « Beauvais Nord »), le secteur bénéficie d'une desserte aisée vers Paris ou les départements limitrophes du Nord (Somme, Pas-de-Calais,...).

Le reste du réseau est constitué de voies communales rejoignant les différents villages et fréquentés par la population locale.

• *Réseau ferroviaire :*

Les lignes ferroviaires de Paris au Tréport et de Creil à Beauvais constituent les principaux axes ferroviaires du secteur :

- La voie ferrée Beauvais - Persan Beaumont - Paris (ou voie ferrée de Paris au Tréport) passe en bordure Ouest de la Zone 1.
Cette ligne dispose sur la commune d'Allonne d'une halte ferroviaire rattachée à la ligne TER n° 19. Plusieurs dessertes quotidiennes sont assurées à la gare de Villers-sur-Thère, mais la liaison semble peu fréquentée par les voyageurs qui préfèrent se rendre directement à la gare de Beauvais.
- La voie ferrée de Creil à Beauvais passe à 400 m au Nord de la Zone 4.
Le site se trouve à environ à 2 km à l'Ouest de la gare de Rochy-Condé et à 4 km à l'Est de la gare de Beauvais.

• *Autres infrastructures*

Sans objet.

2• PARTIE 2 – IDENTIFICATION DES DANGERS ET DEFINITION DES DOSES/EFFETS (ANALYSE THEORIQUE DES DANGERS POTENTIELS)

Les références bibliographiques relatives à cette partie sont regroupées en annexe.

2-1• POUSSIERES

2-1-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

L'identification des dangers vise à présenter, pour les polluants inclus dans l'étude, un bilan des connaissances actuelles en termes d'effets sur la santé. Un résumé des connaissances portant sur chaque substance est présenté ci-après.

Les éventuels dangers que présentent ces polluants sont liés à une exposition chronique de la population, qui réside à demeure dans les environs du site.

L'exposition aiguë de la population à un polluant est traitée dans l'étude de dangers, car elle pourrait correspondre à un dysfonctionnement de l'exploitation.

2-1-1-1 Importance des émissions

L'importance de l'empoussièrement dépend de plusieurs facteurs tels que la fréquence d'apparition de la source (ponctuelle, semi-permanente ou permanente), les conditions météorologiques, la nature de la roche (friable ou pas), la granulométrie, l'humidité de l'air...

Par temps sec, certaines opérations pourront être à l'origine d'envols de poussières. Ce sont :

- Au niveau de la zone d'extraction :
 - Le décapage de la découverte et la remise en état du site, du fait du passage répété de tombereaux sur des matériaux constitués de limons.
Cette opération sera très limitée dans le temps et s'effectuera par campagnes.
Si nécessaire, un arrosage des pistes sera réalisé.
 - L'extraction du gisement.
 - Les travaux de terrassement pour la remise en état du site.
 - Les stocks de matériaux fins (sablon) pourront être à l'origine d'envols de poussières par déflation² en cas de vents forts.

² Déflation : arrachage de particules fines du sol par le vent entraînant des envols de poussières.

- La circulation des engins de chantier sur les pistes.
- La circulation des camions sur les pistes et sur la voie d'accès au site (évacuation des matériaux, apport de matériaux de remblais).

La circulation des engins et des camions constituera la principale source d'envols de poussières.

- Au niveau de la zone de traitement (installation de traitement située à Therdonne et déjà existante) :

- Les opérations de concassage et de criblage des matériaux. Le traitement des matériaux sous eau (lavage des matériaux, rinçage, arrosage) supprime les émissions de poussières lors des opérations de lavage-criblage. Il a été renforcé par un dispositif de confinement et d'aspiration des poussières.
- Les stocks de matériaux traités fins (sable) peuvent être à l'origine d'envols de poussières par déflation en cas de vents forts. Toutefois, en raison du traitement des matériaux sous eau, les matériaux stockés présentent une humidité qui réduit le risque d'envol de poussières.
- Les camions entrant et sortant du site peuvent également être à l'origine d'envols de poussières. Un entretien régulier des abords et un arrosage périodique des pistes limite déjà ces envols sur le site de traitement de Therdonne.

Les envols de poussières ne sont possibles que par temps sec et/ou venteux et en l'absence d'arrosage.

Les poussières s'envoleraient principalement vers le Nord-Est et dans une moindre mesure vers le Sud-Ouest en raison des vents dominants (cf. chapitre 2 de l'étude d'impact). Soulignons que les vents dominants ne soufflent pas en direction du hameau de Villers-sur-Thère. Ce hameau sera donc peu exposé.

D'une façon générale, les envols de poussières pourront présenter des inconvénients de différentes natures :

- dépôts sur la végétation naturelle et les cultures voisines qui pourraient éventuellement provoquer un ralentissement de la croissance,
- éventuellement, irritations et autres problèmes sanitaires pour les personnes sensibles, pour des personnes à proximité directe du site et lorsque de multiples conditions sont réunies (temps sec, opérations de décapage,...).
- éventuellement, une gêne des conducteurs circulant aux abords du site.

Les facteurs limitant le risque de propagation des poussières sont :

- L'humidité naturelle des matériaux extraits. Ces alluvions contiennent une forte teneur en argile qui maintient une humidité sur le long terme (les feuillets d'argile maintiennent l'humidité).
- Les épisodes pluvieux au cours de l'année qui permettront de maintenir une humidité et de réduire ainsi les risques d'émissions de poussières.
- Localement, les écrans boisés qui sont situés en périphérie de l'exploitation et qui réduiront la pénétration des vents sur le site et limiteront notablement la propagation des poussières.
- Sur le site de traitement de Therdonne, le traitement des matériaux sous eau (lavage des matériaux, rinçage, arrosage) et le système de confinement et d'aspiration des poussières qui supprimeront les émissions de poussières lors des opérations de lavage-criblage.

Par ailleurs, lorsque l'exploitant constate des envols de poussières, des mesures seront prises afin de pallier efficacement à cet inconvénient (cf. chapitre 7 de l'étude d'impact).

Les envols de poussières dus à des vents violents ne sont pas liés au fonctionnement normal du site, mais à un événement exceptionnel. Ils sont donc traités dans l'étude de dangers.

2-1-1-2 Nocivité potentielle

• Risques sanitaires liés aux poussières (cas général)

Les poussières (ou particules en général) sont classiquement présentes dans l'environnement, les sources d'exposition étant multiples.

Les particules se définissent avant tout suivant leur taille granulométrique, désignée sous le terme anglo-saxon de « Particulate Matter » (PM ou matières particulaires), le paramètre utilisé est dans ce cas le diamètre aérodynamique moyen (\emptyset).

Deux grandes catégories de poussières existent :

- les poussières sédimentables font partie de la fraction granulométrique avec des dimensions de particules de poussières supérieures à 100 μm donc visibles à l'œil nu.
- les poussières fines, en suspension dans l'air ambiant, de diamètre inférieur à 10 μm .

Au sein des poussières fines, on distingue le plus souvent :

- les particules ultrafines ($\emptyset < 0,1 \mu\text{m}$),
- les particules fines (le plus souvent représentées par les **PM 2,5** ($\emptyset < 2,5 \mu\text{m}$) encore appelées « poussières alvéolaires ».
- les **PM 10**, particules plus volumineuses ($\emptyset < 10 \mu\text{m}$) encore appelées « poussières inhalables ».

La granulométrie constitue le facteur déterminant de l'absorption ; en raison de leur inertie, les particules de grande taille ($> 10 \mu\text{m}$) sont, pour une grande part (de l'ordre de 40 %) précipitées sur la muqueuse de l'oropharynx puis dégluties. La voie de pénétration des constituants chimiques de ces particules est donc principalement digestive. Les particules fines vont, quant à elles, atteindre en plus grand nombre les alvéoles pulmonaires.

Plus les poussières sont fines, plus elles pénètrent profondément et, par conséquent, plus elles présentent un risque important pour la santé.

En ce qui concerne les effets à court terme d'une exposition par inhalation, les données ne sont pas suffisantes aujourd'hui pour décrire précisément les phénomènes physiopathologiques à l'origine de l'agression de la muqueuse respiratoire du fait de la faible spécificité des effets.

Néanmoins, de nombreuses études épidémiologiques ont avancé des résultats concordants quant aux relations entre les concentrations atmosphériques de particules et des effets sanitaires à court terme tels que l'accroissement de la mortalité quotidienne, l'accroissement du recours aux soins pour pathologie respiratoire, l'exacerbation des crises d'asthme et la dépression de la fonction pulmonaire.

Concernant les effets à long terme, tels que la mortalité cardio-vasculaire, les études sont plus rares et concernent essentiellement une pollution urbaine de fond.

De manière générale, les différentes études épidémiologiques tendent à montrer que les PM 2,5 restent les particules les plus préoccupantes en termes de santé publique³.

• **Risques sanitaires liés aux poussières de silice (cas général)**

Les paragraphes ci-dessous exposent les risques sanitaires liés aux poussières de silice, d'une manière générale.

L'émission de poussières provenant des roches est directement liée aux caractéristiques intrinsèques (physiques et chimiques) des matériaux extraits. Il est donc impératif de connaître la composition des roches ainsi que leurs propriétés.

Du point de vue sanitaire, les principaux effets constatés sur les sites d'extraction sont dus à la silice libre SiO_2 , présente dans presque tous les matériaux silicatés : quartz (silice cristalline pure) et silicates (en combinaison avec d'autres éléments : Al, Fe, Mg, Na, K,...).

Le risque sanitaire dépend de plusieurs facteurs :

- la nature des minéraux (silice libre SiO_2 dans le cas considéré),
- la taille des particules,
- la quantité de poussière déposée dans les alvéoles pulmonaires,
- la durée d'exposition.

³ Source : Société Française de santé publique ; l'incinération de déchets et la santé publique, Novembre 1999.

L'inhalation de particules de silice cristalline entraîne leur dépôt dans les voies respiratoires en fonction de la taille :

- les particules dont le diamètre est supérieur à 2.5 µm constituent la fraction thoracique, c'est-à-dire qui va au-delà du larynx,
- les particules dites « alvéolaires » de diamètre inférieur à 2.5 µm atteignent les bronchioles et les zones alvéolaires.

On notera que la silice (composée de Quartz essentiellement) est un minéral ubiquiste dont certaines formes sont classées cancérogènes par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer).

Les informations présentées ci-après proviennent de la fiche toxicologique éditée par l'INRS⁴ sur la silice cristalline (fiche toxicologique n° 232).

Les trois principales variétés de silice cristalline sont le quartz, la tridymite et la cristobalite. Le quartz est l'un des minéraux les plus abondants de l'écorce terrestre. Ubiquiste, il est présent dans la majorité des roches éruptives, sédimentaires et métamorphiques. La tridymite et la cristobalite sont quant à elles rares à l'état naturel. On les trouve dans certaines roches volcaniques. Contrairement au quartz, elles ne sont pas exploitées comme tel.

La voie essentielle de pénétration de la silice cristalline dans l'organisme est la voie pulmonaire. Les particules se déposent dans la trachée, les bronches et les poumons et y persistent, si bien qu'une seule exposition à forte dose peut provoquer des effets durables.

En exposition aiguë, les poussières de silice peuvent provoquer une irritation des yeux et du tractus respiratoire.

En exposition chronique, deux types d'effets peuvent survenir :

- **atteinte pulmonaire** : la silicose. Les manifestations de cette maladie sont tardives et fonction de la durée d'exposition ainsi que de la concentration en silice dans l'air. Classiquement, la maladie passe par quatre stades :
 - 1- phase de latence : asymptomatique, pouvant aller jusqu'à 30 ans alors que des opacités radiologiques existent déjà ;
 - 2- phase d'état : avec apparition progressive d'une bronchopneumopathie chronique non spécifique avec toux matinale, expectoration, dyspnée d'effort discrète, épisodes de surinfection bronchique ;
 - 3- phase d'insuffisance respiratoire : avec dyspnée d'effort de plus en plus marquée ;
 - 4- phase d'hypertension artérielle pulmonaire : stade ultime de l'évolution associant dyspnée de repos et signes cardiaques.

⁴ Institut National de Recherche et de Sécurité.

- **atteintes auto-immunes :**

Le lien entre l'exposition à la silice et la survenue de certaines infections auto-immunes est envisagé dans de nombreux cas. Cependant, le mécanisme de ces infections n'est pas actuellement élucidé.

Cancérogénèse

La silice cristalline joue un rôle certain dans l'apparition de cancers chez l'homme. Les résultats de plusieurs études épidémiologiques montrent de façon cohérente qu'il existe un risque accru de cancer broncho-pulmonaire parmi les sujets silicotiques. Le mécanisme de survenue de cette association n'est pas actuellement élucidé.

Par contre, en l'absence de silicose, les résultats des études épidémiologiques sont contradictoires. Une augmentation du taux de cancers broncho-pulmonaires a été signalée chez les travailleurs de mines d'or, de carrières et de fonderies, mais ceux-ci étaient aussi exposés à d'autres substances potentiellement cancérogènes. En 1996, la silice cristalline inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite de source professionnelle a été classée comme cancérogène pour l'homme (Groupe 1) par le CIRC⁵.

2-1-1-3 Voie d'exposition⁶

Chez l'homme, par voie orale, la plupart des particules de silice cristalline ne sont pas absorbées et sont éliminées sous forme inchangée. De plus, les particules ont peu de chance de se retrouver dans la chaîne alimentaire lorsqu'il s'agit de particules fines (faible tendance à se déposer au sol).

La voie principale d'exposition est l'inhalation, entraînant le dépôt des particules de silice dans les voies respiratoires.

2-1-1-4 Substance persistante dans l'environnement

La granulométrie a une influence sur la sédimentation ou la mise en suspension des poussières dans l'environnement. Plus les particules ont un petit diamètre, plus elles sont susceptibles d'être mises en suspension dans l'air.

Les conditions atmosphériques (vents, sécheresse et précipitations) jouent un rôle majeur dans l'empoussièrément d'une exploitation. Elles interviennent principalement sur :

- la dessiccation des matériaux,
- l'envol des poussières,
- la formation des boues.

⁵ Centre International de Recherche sur le Cancer.

⁶ Ce paragraphe est appelé « voie d'exposition », plutôt que « bio-accumulation » (selon le guide de l'InVS) afin de prendre en compte toutes les voies possibles : orale, contact, inhalation.

Les conditions extrêmes de dispersion des poussières sont :

- un terrain plat,
- l'absence d'écran végétal,
- une hygrométrie et des précipitations faibles,
- un fort vent et unidirectionnel,
- absence de toute mesure de prévention.

Mais les exploitants de carrières, conscients de la nocivité potentielle de ces poussières, mettent en place les mesures de prévention nécessaires : arrosage régulier des pistes par temps sec, limitation de la vitesse, entretien et nettoyage des pistes, remise en état coordonnée à l'exploitation,... (cf. chapitre 7 de l'étude d'impact).

2-1-1-5 Sensibilité particulière d'un groupe d'individus existant dans une population éventuellement exposée

La population potentiellement exposée aux poussières générées par l'activité d'une exploitation, en l'absence de toute mesure, est, en dehors des travailleurs du site, les riverains.

La population sensible, éventuellement concernée par l'exposition aux poussières serait alors :

- les jeunes enfants, qui, d'une manière générale, sont beaucoup plus sensibles que les adultes à n'importe quelle forme de pollution atmosphérique, car leur appareil respiratoire est immature. En effet il se constitue jusqu'à l'âge de trois ans et se développe jusqu'à l'âge de huit ans,
- les personnes souffrant de problèmes respiratoires : patients asthmatiques, sujets allergiques et insuffisants respiratoires chroniques, car leurs muqueuses respiratoires sont déjà sensibles. Les asthmatiques sont dix fois plus sensibles que les sujets normaux,
- les personnes âgées car leurs défenses immunitaires sont diminuées,
- les fumeurs : ils sont plus sensibles aux polluants.

2-1-1-6 Synergie avec d'autres polluants

La silice cristalline est un matériau extrêmement peu réactif. A température ambiante, on peut considérer qu'elle est insoluble.

2-1-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

2-1-2-1 Généralités

Cette étape nous permettra, d'une part, d'effectuer la description des atteintes pouvant être observées suite à une exposition chronique aux substances polluantes et, d'autre part, le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

Une évaluation de risque sanitaire ne peut se mener d'un point de vue quantitatif que s'il existe des valeurs toxicologiques de référence éditées par des organismes internationalement reconnus.

Ainsi, on distingue deux types d'effets : les effets à seuil ou systémiques et les effets sans seuil ou cancérigènes.

Un effet est dit « à seuil » lorsqu'il survient à partir d'une certaine dose d'exposition.

Un effet est dit « sans seuil » lorsqu'il peut survenir quelle que soit la dose à laquelle une personne est exposée. Le plus souvent, les effets sans seuil correspondent aux effets cancérigènes.

• **Effets à « seuil » ou « systémique »**

La VTR représente la quantité maximale théorique pouvant être administrée à un sujet, issu d'un groupe sensible ou non, sans provoquer d'effet nuisible à sa santé.

Pour une exposition par voie respiratoire, les VTR recensées sont exprimées en milligramme ou microgramme par mètre cube d'air (mg/m^3 ou $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et les VTR pour une exposition par voie orale sont exprimées en milligramme ou microgramme par kilogramme de masse corporelle et par jour ($\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$ ou $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$).

• **Effets « sans seuil »**

La VTR des toxiques cancérigènes représentent la probabilité de survenue d'un effet cancérigène pour une exposition vie entière à une unité de dose donnée applicable à tous les individus d'une population qu'ils appartiennent ou non à un groupe sensible.

Elles sont exprimées sous forme d'Excès de Risque Unitaire (ERU). Les ERU sont exprimés en inverse de dose pour la voie respiratoire en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ et pour la voie orale en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$.

2-1-2-2 Choix des VTR de référence

Les VTR seront recherchées dans la littérature scientifique. Dans le cas d'une substance ayant plusieurs VTR pour une même exposition, le choix se fera selon les critères suivants :

- Source des données, mode de calcul et hypothèses explicitées par les auteurs,
- Voie et durée d'exposition, et dangers spécifiques,
- Valeur issue d'études chez l'homme, et de préférence la plus récente,
- Valeur numérique la plus conservatoire pour la santé (à critères 1, 2, 3 équivalents).

- **Cas particulier des poussières**

- a) Objectifs de qualité pour les PM :**

- **Le gouvernement**⁷ a fixé une valeur limite de 15 µg/m³ pour les particules PM 2,5 suite à l'avis de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET). Cette mesure étant plus sévère que celle fixée par la Directive européenne du 21 mai 2008 sur l'air ambiant.

- **L'US-EPA**⁸ a fixé pour les PM 10 une valeur de référence en moyenne journalière de 150 µg/m³ et 50 µg/m³ en moyenne annuelle. L'US-EPA a fixé une valeur limite pour les particules fines PM 2,5 de 15 µg/m³ en moyenne annuelle et 65 µg/m³ pour la moyenne 24 heures.

- **L'OMS** propose des relations linéaires applicables pour calculer des excès de cas lorsque la concentration en PM 10 de l'air excède 20 µg/m³. Cependant, les études ne permettent pas de déterminer un seuil en dessous duquel il n'y aurait pas d'effet.

- **Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France** recommande en moyenne annuelle pour les PM 10 une concentration de 30 µg/m³. De même, le décret du 06/05/98 fixe un objectif de qualité à 30 µg/m³ en moyenne annuelle (Décret n° 98-360).

Précisons que les particules PM sont constituées de polluants divers : particules organiques, aérosols, particules minérales, que l'on rencontre essentiellement dans les milieux urbains et périurbains. En milieu urbain, la concentration des PM varie dans le temps, mais les émissions de particules sont permanentes. La population est ainsi soumise à un flux de pollution continu.

Dans le cas de la présente demande, les poussières de la carrière sont surtout des particules minérales et le site se trouve en milieu rural.

Le risque existerait seulement quand la carrière est en activité, en l'absence de mesures de prévention en vigueur et uniquement lorsque les envols de poussières s'effectueraient vers les habitations les plus proches du projet. Dans le cas présent, soulignons que les vents dominants ne soufflent pas en direction du hameau de Villers-sur-Thère. Ce hameau sera donc peu exposé.

Enfin, soulignons que les seuils fixés pour les PM concernent des moyennes annuelles.

- b) Objectifs de qualité pour les poussières minérales, tous diamètres confondus :**

Il n'existe actuellement aucun seuil réglementaire concernant le taux d'empoussièrément et aucune corrélation avec l'impact sur la santé.

Cependant, plusieurs organismes ont fixé des seuils. Toutefois, il ne s'agit pas ici de VTR en tant que telle, mais plutôt d'objectifs de qualité de l'air :

⁷ Communiqué de presse du 23 mars 2009 (Ministère de la Santé et des Sports, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire): Avis de l'AFSSET sur les particules fines dans l'air.

⁸ Environmental Protection Agency (USA).

• **L'École des Mines de Douai** a établi une classification à partir de son expérience. Cette classification est la suivante :

- Site peu exposé : < 350 mg/m²/jour
- Site moyennement exposé : < 800 mg/m²/jour
- Site fortement exposé : > 800 mg/m²/jour

• **Air Midi Pyrénées** a adopté la loi Allemande TA LUFT qui donne une valeur de 350 mg/m²/jour pour les retombées de poussières.

• La norme NF X 43-007 considère 1000 mg/m²/jour de retombées de poussières comme limite entre les zones fortement et faiblement exposées.

• **Cas particulier de la silice**

Les poussières sont dites alvéolaires siliceuses lorsque la teneur en quartz de la fraction des poussières alvéolaires excède 1 % (la fiche toxicologique de l'INRS n° 232 - Silice cristalline - précise que les particules de 0,5 à 5 µm de diamètre atteignent la trachée, les bronches et les zones alvéolaires).

Il est important de rappeler que l'exposition éventuelle d'une population est sensiblement différente d'une exposition professionnelle en termes de concentrations, de durée d'exposition des populations et de protection individuelle et collective.

La silice a fait l'objet de l'élaboration d'une valeur toxicologique de référence (VTR) par l'OEHHA⁹ En février 2005.

Ainsi, dans le cas de la silice, la VTR est fixée à 3 µg/m³.

Dans le cas de la présente demande, le risque existerait seulement quand l'exploitation est en activité, en l'absence de mesures de prévention en vigueur et uniquement lorsque les envols de poussières s'effectueraient vers les habitations les plus proches du projet. Soulignons que les vents dominants ne soufflent pas en direction du hameau de Villers-sur-Thère. Ce hameau sera donc peu exposé.

Les dernières mesures d'empoussiérage réalisées sur l'exploitation montrent que les concentrations en poussières alvéolaires siliceuses mesurées, et l'empoussiérage de référence calculé, conduisent à un classement en « classe 1 » au niveau de la fonction de travail "Conducteur de chargeur" (cf. résultat des mesures dans le paragraphe 3-2-2-2). L'exposition du salarié est faible, ce qui veut dire que le poste de travail se trouve en classe 1. Par conséquent, il n'y a pas de disposition particulière à prendre pour cette fonction de travail. Le site est en classe 1, l'empoussiérage ne présente pas de risque pour le personnel.

Les résultats des dernières mesures d'empoussiérage réalisés sur la carrière actuelle d'Allonne montrent que l'empoussiérage ne présentait pas de risque pour le personnel.

⁹ OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment : base de données développée par l'agence californienne de l'US EPA.

2-2• GAZ ET ODEURS

2-2-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

2-2-1-1 Importance des émissions

Les émissions de gaz et odeurs proviendront de la circulation des engins (composés carbonés CO et CO₂, soufrés SO₂, azotés NO et NO₂ et aromatiques) et sont donc à relier à l'intensité du trafic.

Elles ne présenteront pas de risques sanitaires particuliers compte tenu de leur faible concentration dans l'atmosphère et de la conformité des engins utilisés avec la réglementation en vigueur.

2-2-1-2 Nocivité potentielle

Composés carbonés :

Le monoxyde de carbone (CO) se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration de CO (nausée, vomissements...).

De telles teneurs ne s'observent pas en plein air. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

Le dioxyde de carbone (CO₂) n'est pas considéré comme un gaz dangereux.

Composés soufrés :

Le dioxyde de soufre (SO₂) est un irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, dyspnée). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

Composés azotés :

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un gaz irritant pour les bronches :

- pénétration dans les plus fines ramifications respiratoires pouvant entraîner une dégradation de la respiration, une hyper-réactivité des bronches chez les asthmatiques,
- chez les enfants, une augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

Une trop forte exposition au dioxyde d'azote peut entraîner des effets plus importants (toxicité aiguë) sous certaines conditions de concentration et de durée qui ne sont pas réunies dans le cas de l'activité présente.

Composés aromatiques ou COV (Composés Organiques Volatils) :

Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (benzène).

Les effets observés les plus fréquemment cités sont :

- symptômes irritatifs : irritation des yeux, du nez, de la gorge, toux,
- malaises généraux, maux de tête, perte de coordination, nausées, vomissements, étourdissements,
- effets neuropsychologiques : pertes de mémoire, troubles de la concentration, fatigue, troubles du sommeil.

Notons que ce risque est très faible dans les carrières à ciel ouvert compte tenu de la rapide dilution dans l'air des gaz émis.

Notons que les poids lourds sont équipés de la technologie SCR (Réduction Catalytique Sélective) et utilisent Ad Blue, ce qui permet de transformer 85 % des polluants (oxydes d'azotes, appelés NOx) en vapeur d'eau et en azote inoffensif.

2-2-1-3 Voie d'exposition

La voie d'exposition principale est l'inhalation de ces gaz.

Il n'y a pas de données concernant les voies de contamination par ingestion ou par contact.

2-2-1-4 Sensibilité particulière d'un groupe d'individus existant dans une population éventuellement exposée¹⁰

Monoxyde de carbone :

A des concentrations entre 2,9 et 4,5 %, des troubles cardio-vasculaires peuvent se développer chez les personnes à risque, c'est-à-dire les personnes souffrant de troubles cardio-vasculaires ou respiratoires chroniques, les personnes âgées, les jeunes enfants, les femmes enceintes et leurs fœtus.

Composés azotés :

Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Composés soufrés :

Les asthmatiques sont tout particulièrement sensibles au dioxyde de soufre.

Benzène :

Certaines populations apparaissent comme plus sensibles au benzène : les enfants, les femmes enceintes (dont le volume respiratoire, au repos, est supérieur à celui de la femme

¹⁰ Source : DRIRE Ile de France. *Les effets sur la santé humaine.*

non enceinte), les obèses (le benzène est lipophile et les obèses peuvent retenir un plus grand pourcentage de benzène) et les fumeurs.

2-2-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

Les critères nationaux de qualité de l'air résultent du décret n° 2002-213 du 15/2/02 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité* de l'air, aux seuils d'alerte* et aux valeurs limites*. Les principales valeurs existantes sont fournies dans le tableau ci-dessous.¹¹

Nom du polluant	Objectif de qualité	Valeur limite	Seuil d'alerte	Seuil de recommandation
CO	Moins de 10 mg/m ³ en moyenne sur 8h consécutives			
NO et NO ₂	40 µg/m ³ (moyenne annuelle)	200 µg/m ³ : (moyenne annuelle)	400 µg/m ³ (moyenne horaire)	200 µg/m ³ en (moyenne horaire)
SO ₂	50 µg/m ³ (moyenne annuelle)	125 µg/m ³ (moyenne journalière à ne pas dépasser plus 0.8% du temps)	500 µg/m ³ (moyenne horaire)	300 µg/m ³ (moyenne horaire)
Benzène	2 µg/m ³ (moyenne annuelle)	Avant 2010 : 10 µg/m ³ Après 2010 : 5 µg/m ³ (moyenne annuelle)		

2-3• BRUITS

2-3-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

2-3-1-1 Importance des émissions

Sur la carrière d'Allonne, les sources de bruit seront les engins et la circulation des camions.

Dans une carrière les sources de bruit sont nombreuses mais constituent une nuisance que l'on peut estimer et mesurer. Il existe différents types d'exposition sonore qu'il faut prendre en considération lors de l'évaluation.

- exposition à un bruit stable et continu,
- exposition à un bruit intermittent,
- exposition à un bruit impulsionnel.

L'importance des émissions est aussi à relier :

- au nombre et aux caractéristiques des appareils et machines bruyants utilisés,
- au niveau sonore prévisible de ces machines,
- à la fréquence d'utilisation (continue, 1h/jour...).

¹¹ Source : AIPARIF

2-3-1-2 Nocivité potentielle

Il est possible d'établir une échelle de niveaux de bruit fonction de la source d'émission. Ainsi, l'ensemble de ces sources peut être répertorié sur une échelle partant d'un seuil minimal audible (0 dB(A)) et passant par le seuil dit de « danger » pour la santé (seuil de risque (80 dB(A)) et le seuil de douleur (120 dB(A)).

L'oreille humaine est sensible aux sons dont la fréquence est comprise entre 20 et 20.000 Hz.

La gêne dépend de plusieurs facteurs :

- niveau sonore,
- durée d'exposition,
- provenance d'une ou plusieurs sources,
- sensibilité individuelle.

Il convient de souligner que les relations bruit/santé doivent prendre en compte de très nombreux facteurs, liés à la structure propre de chaque individu ainsi qu'à la structure des divers environnements de sa vie quotidienne.

➤ Les effets auditifs du bruit¹²

Le bruit intervient de manière complexe sur le système de l'audition. En effet, les conséquences d'une exposition au bruit dépendent de plusieurs paramètres reliés les uns aux autres : par exemple, l'exposition à des niveaux sonores élevés est sans danger si la durée est suffisamment courte.

Les ondes sonores exercent une pression sur les organes de l'oreille dont chaque partie présente une sensibilité au bruit différente.

L'exposition à un bruit intense peut provoquer :

- au niveau de l'oreille externe : atteinte de l'oreille moyenne la rupture du tympan et la luxation des osselets ;
- au niveau de l'oreille interne : baisse de l'acuité auditive en cas d'exposition prolongée ou répétée. La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Mais cette perte peut être également définitive lorsqu'elle détruit les cellules ciliées de l'oreille interne.

Les lésions de l'oreille interne peuvent être la conséquence de facteurs multiples parmi lesquels ce n'est pas toujours le niveau de bruit qui est à retenir, mais sa composition dans la gamme de fréquence vibratoire, sa durée, la brusquerie de son déclenchement, sa répétition, ou le milieu dans lequel il est émis.

¹² Source : Ministère de l'Emploi et de la Solidarité. *Les effets du bruit sur la Santé*, 1998.

➤ Les effets non auditifs du bruit

L'organisme peut transmettre les informations qu'il reçoit à d'autres systèmes que celui de l'audition. En effet, le bruit peut également entraîner un sentiment de malaise chez les sujets qui y sont exposés.

Les effets non auditifs du bruit apparaissent suite à une exposition intense et sont principalement associés au stress. Le bruit peut aussi influencer au niveau cardio-vasculaire et sur l'hypertension.

Plusieurs conséquences ont été mises en évidence :

- altération du champ visuel,
- altération de la concentration,
- perturbation du sommeil,
- augmentation de la fréquence cardiaque,
- tension artérielle élevée,
- nervosité, ...

Ces phénomènes correspondent à des situations critiques (exposition de longue durée, bruits intenses...) et sont conditionnés par des facteurs environnementaux internes et externes à l'individu.

2-3-1-3 Voie d'exposition

Le bruit intervient de manière directe sur le système auditif humain mais le corps tout entier y est sensible. En effet, les informations perçues se manifestent dans l'ensemble de l'organisme puisqu'il s'agit d'un phénomène vibratoire.

2-3-1-4 Sensibilité particulière d'un groupe d'individus existant dans une population éventuellement exposée

Les personnes âgées, présentant des fragilités cardio-vasculaires, ainsi que les enfants sont les plus sensibles au bruit.

En effet, outre les effets purement physiologiques chez les enfants, le bruit peut avoir des incidences sur leur développement intellectuel et affectif ainsi que sur certaines de leurs fonctions cardio-vasculaires qui, au cours du sommeil, réagissent au bruit de manière plus intense que chez les adultes.

Les personnes dépressives, hypocondriaques ou anxieuses, ainsi que celle des personnes qui se trouvent dans des situations difficiles (divorce, chômage, difficultés relationnelles) présentent une hypersensibilité au bruit.

2-3-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

Selon l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23/1/97¹³ les « émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence* supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-dessous, dans les zones où celle-ci est réglementée » :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

« L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. »

2-4• VIBRATIONS

2-4-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

2-4-1-1 Importance des émissions

Les vibrations engendrées par l'activité seront liées :

- au fonctionnement du matériel ou des machines,
- au fonctionnement des engins.

L'importance des émissions est à relier :

- au nombre et aux caractéristiques des appareils et machines utilisés,
- à la fréquence d'utilisation (continue, nombre d'heures par jour,...),

2-4-1-2 Nocivité potentielle

Les vibrations se décomposent en vibrations aériennes (qui correspondent à un bruit) et en vibrations souterraines. Ces dernières se traduisent par un tremblement du sol.

Les vibrations mécaniques, transmises à l'ensemble du corps, provoquent la plupart du temps gêne et inconfort. Cette gêne dépend dans une large mesure de la sensibilité intrinsèque des individus.

¹³ Arrêté ministériel du 23/1/97 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Les vibrations peuvent interférer avec les activités humaines et être à l'origine, à plus ou moins long terme, de pathologies de la colonne vertébrale ou des membres supérieurs. Ces effets dépendent de la façon dont les vibrations sont transmises au corps humain, de leurs caractéristiques, de la durée d'exposition, de la posture, des efforts exercés par l'opérateur et des autres paramètres d'environnement tels que le froid (le froid est le facteur déclencheur des crises du syndrome de Raynaud).

En moyenne, on considère que la sensibilité humaine aux phénomènes sismiques est de l'ordre de 0,1 mm/s.

Les vibrations globales du corps peuvent causer fatigue, insomnie, céphalée et un « tremblement » peu de temps après ou pendant l'exposition. L'exposition quotidienne et continue pendant un certain nombre d'années aux vibrations globales du corps peut avoir des effets sur le corps entier et causer des problèmes de santé. Des études montrent que les vibrations globales du corps peuvent faire augmenter la fréquence cardiaque, la consommation d'oxygène et la fréquence respiratoire, et qu'elles peuvent causer des changements dans le sang et dans l'urine.

2-4-1-3 Voie d'exposition

Les vibrations se transmettent à l'ensemble du corps par contact direct avec la source de vibrations ou par contact avec le sol à proximité.

2-4-1-4 Sensibilité particulière d'un groupe d'individus existant dans une population éventuellement exposée

C'est la population riveraine qui est directement exposée aux vibrations. Cependant, pour être concernées, les populations doivent être présentes aux abords immédiats de la source et sur des durées prolongées (il s'agit en effet d'un risque chronique), ce qui n'est pas le cas du site concerné.

Notons que les vibrations concernent essentiellement le site de traitement de Therdonne.

Des mesures de l'exposition vibratoire sur 8 heures des conducteurs d'engins et des chauffeurs de poids lourds ont été réalisées en interne sur le site d'extraction actuel d'Allonne. Les derniers résultats indiquent des valeurs comprises entre 0,28 et 0,77 m/s². L'exposition vibratoire mesurée est inférieure à la valeur limite d'exposition journalière (VLE) de 1,15 m/s².

Les résultats des dernières mesures de l'exposition vibratoire réalisés sur la carrière actuelle d'Allonne montrent que les vibrations ne présentaient pas de risque pour le personnel.

2-4-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

La valeur limite de référence est fixée à $1,15\text{m/s}^2$, pour une durée d'exposition de 8 heures, pour une transmission par le sol à l'ensemble du corps et de 5m/s^2 pour une transmission aux mains et aux bras (valeur limite de l'article R 4443-1 du Code du Travail (décret du 07/03/2008)).

Les dernières mesures de l'exposition vibratoire montrent que ce seuil est respecté dans la carrière d'Allonne.

2-5• LIQUIDES

2-5-1• IDENTIFICATION DES DANGERS POTENTIELS

2-5-1-1 Importance des sources

On s'attache ici à ce qui peut induire des modifications de la composition chimique des eaux.

Il existe plusieurs sources de pollution mais pour la population riveraine, le risque est localisé aux points de captage.

Du point de vue sanitaire, il convient d'étudier les principales substances susceptibles d'atteindre la nappe :

- hydrocarbures
- modification du pH
- développement de micro-organismes

Ces substances pourraient être susceptibles de se retrouver dans le milieu hydrique dans le cas d'une éventuelle situation critique du fonctionnement de la carrière et en l'absence de toute mesure de protection.

2-5-1-2 Risques sanitaires potentiels

Hydrocarbures :

La qualité et la composition des carburants sont très variables. Le principal effet sur la santé humaine est un risque de dermatite suite à un contact direct sur la peau.

Les hydrocarbures contiennent des COV, dont le benzène qui est un produit cancérigène en fonction de la concentration et du degré d'exposition.

Par ailleurs, des études ont montré que certaines substances appartenant au groupe des HAP avaient un pouvoir cancérigène et que certaines d'entre elles avaient même des effets mutagènes en fonction du degré d'exposition et de la concentration.

Compte tenu des faibles quantités utilisées et de l'utilisation, le risque sanitaire est faible.

Modification du pH

- *Site d'extraction d'Allonne :*

Sans objet.

- *Site de traitement de Therdonne :*

Le pH influe sur la forme des produits chimiques présents dans l'eau et peut avoir une incidence directe sur la toxicité. Elle ne constitue pas un réel problème de santé publique.

Développement de micro-organismes

- *Site d'extraction d'Allonne et site de traitement de Therdonne :*

Une éventuelle pollution micro-biologique (pollution fécale) avec des germes pathogènes peut entraîner des gastro-entérites, voire des affections comme les hépatites. Toutefois, une pollution est peu probable du fait de l'entretien régulier du système d'assainissement.

2-5-1-3 Voie d'exposition

Les populations visées seraient exposées aux divers éléments par l'intermédiaire de l'eau de boisson essentiellement. Des études montrent également que la contamination peut se produire par inhalation et voie dermique lors d'une douche ou d'un bain (pour le benzène).

2-5-2• DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

L'arrêté ministériel du 22/9/94 prévoit des valeurs limites de rejet concernant les eaux d'exhaure, les eaux pluviales et les eaux de nettoyage :

- pH compris entre 5.5 et 8.5
- température inférieure à 30°C
- concentration en matières en suspension totales (MEST) inférieure à 35 mg/l (norme NF T 90 105)
- concentration de la DCO sur un effluent non décanté inférieur à 125 mg/l (norme NF T 90 101)
- concentration en hydrocarbures inférieure à 10 mg/l (norme NF T 90 114)

L'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique fixe les valeurs seuils, parmi lesquelles :

Paramètres	Limite de qualité
Paramètre organoleptique	
Turbidité	1 NFU
Paramètres physico-chimiques	
Nitrates	50 mg/l
Nitrites	0.5 mg/l
Hydrocarbures aromatiques	0.1 µg/l
Paramètres micro-biologiques	
Echerichia coli	0

2-6• MATERIAUX DE REMBLAIS INERTES

Lors du remblayage de la carrière d'Allonne, seuls des matériaux inertes (matériaux de découverte + matériaux d'apport extérieurs inertes (uniquement des matériaux issus de chantiers de terrassement) au sens de la réglementation en vigueur seront utilisés en complément des matériaux de découverte.

L'exploitant s'interdit de déposer tout autre matériau. Dans tous les cas, il s'agit de produits inertes qui ne sont pas susceptibles de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines.

Les matériaux inertes ne subissent en cas de stockage aucune modification physique, chimique ou biologique de nature à nuire à l'environnement.

3• PARTIE 3 – EVALUATION DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS (VIS-A-VIS DE LA CARRIERE D'ALLONNE)

3-1• RECHERCHE DES POPULATIONS EXPOSEES

La population potentiellement concernée par les nuisances engendrées par l'activité sera, en dehors du personnel de l'exploitation, les habitants ou tiers situés à proximité immédiate du site.

Les données relatives à la localisation des habitations les plus proches et des activités voisines sont fournies dans la partie 1 du volet santé (Analyse de l'état initial du site).

Les habitations les plus proches du site sont les suivantes :

- Premières habitations du hameau de Villers-sur-Thère, dont les plus proches sont situées à environ 500 m de la Zone 1 et de la Zone 4.

Le site se trouve éloigné d'établissements sensibles tels qu'école, crèche, hôpital,....

Rappelons que les nuisances sont plus ou moins ressenties en fonction des conditions climatiques (vent, pluies,...).

3-2• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX POUSSIÈRES

3-2-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE (CAS GENERAL)

➤ impact sur l'air

L'envol des particules est fonction des conditions météorologiques (vent, pluviométrie...).

➤ impact sur le milieu hydraulique

L'humidification des poussières par les eaux de pluie ou les systèmes d'aspersion aboutit à la formation de boues minérales qui peuvent être entraînées dans le milieu naturel.

➤ impact sur le sol

Les particules peuvent se déposer sur le sol, la végétation et les bâtiments. La plupart des poussières se déposent sur le site et à ses abords immédiats.

L'implantation géographique d'un site aura évidemment une incidence sur l'émission de poussières, comme c'est le cas pour les régions du Sud et du Sud-Est de la France qui ont un climat sec et venteux. Cependant, les exploitations situées en zones réputées humides connaissent également des problèmes d'empoussièrément liés à d'autres facteurs, comme la configuration du site, l'entretien des installations ou bien encore la formation de brouillard.

En outre, la conséquence de l'implantation d'une carrière dans une région pluvieuse peut être la formation de boues.

3-2-2• CAS DU SITE

3-2-2-1 Populations exposées

Les individus les plus exposés, en dehors des employés du site, sont probablement les personnes résident à proximité immédiate et surtout sous les vents dominants.

Les poussières, en l'absence d'arrosage et par temps sec, s'envoleraient principalement vers le Nord-Est et dans une moindre mesure vers le Sud-Ouest, en raison des vents dominants. Soulignons que les vents dominants ne soufflent pas en direction du hameau de Villers-sur-Thère. Ce hameau sera donc peu exposé.

3-2-2-2 Estimation de l'exposition par inhalation de poussière

L'exposition par inhalation correspond à la concentration en polluant estimable dans l'atmosphère en fonctionnement normal de la carrière.

Pour ces poussières minérales, le danger est représenté par :

- la fraction siliceuse (risque de silicose),
- le taux d'empoussiérement, notamment en poussières fines (PM 10 ou PM 2,5).

En dehors des mesures prises afin de réduire les niveaux d'exposition (mesures de limitation des émissions et de risques de propagation de poussières décrites au paragraphe 4-2 du chapitre 4 de l'étude d'impact), des contrôles de l'exposition professionnelle aux poussières inhalables et alvéolaires siliceuses seront réalisés régulièrement sur le site et le sont déjà pour la carrière actuelle.

Bien que ne concernant pas directement le voisinage, ce suivi sera essentiel pour évaluer les niveaux d'exposition. Il permettra en effet d'étudier l'importance des émissions à la source et surtout de connaître le taux de quartz des poussières et par la même d'apprécier le risque de toxicité.

La vigilance est permanente sur ce paramètre.

Rappelons également qu'une surveillance médicale des salariés existe.

Résultats des dernières mesures d'empoussiérage réalisées sur la carrière actuelle d'Allonne :

Les résultats des dernières mesures effectuées sur la carrière en cours d'exploitation d'Allonne sont indiqués dans les tableaux ci-dessous.

Soulignons que ces mesures ont été réalisées conformément à la réglementation en vigueur à l'époque des mesures, c'est-à-dire au titre "empoussiérage" du RGIE. Les prochaines mesures seront réalisées conformément à la nouvelle réglementation du Code du Travail.

Résultats sur les Poussières alvéolaires

Comme l'exigent les prescriptions du titre EM, la moyenne des résultats d'empoussiérage (concentration) de la dernière campagne (hiver 2013-2014) et de la précédente (hiver 2012-2013) a été calculée.

Fonction de travail	Résultats de la campagne précédente Hiver 2012-2013			Résultats campagne Hiver 2013-2014		Résultats et classement à l'issue de la campagne Hiver 2013-2014			
	Concentration en mg/m ³	Taux de quartz en %	Classe indicative	Concentration en mg/m ³	Taux de quartz en %	Concentration en mg/m ³	Taux de quartz en %	E.R. (Empoussiérage de référence) en mg/m ³	Classe indicative
Conducteur de chargeur Site d'Allonne "Les Etaux"	< 0,07	< 0,61	Non soumis	0,14	1,95	0,105	1,95	5	1

Les contrôles montrent que les prélèvements de poussières alvéolaires montrent un taux de quartz supérieur à 1 %. De ce fait, les dispositions réglementaires contenues dans la section 2 du décret n° 94-784 s'appliquent sur le site pour la zone géographique correspondante.

Les dernières mesures d'empoussiérage réalisées sur l'exploitation montrent que les concentrations en poussières alvéolaires siliceuses mesurées, et l'empoussiérage de référence calculé, conduisent à un classement en « classe 1 » au niveau de la fonction de travail "Conducteur de chargeur".

Ce poste de travail est donc soumis à la réglementation sur les poussières alvéolaires siliceuses. L'exposition du salarié est faible, ce qui veut dire que le poste de travail se trouve en classe 1. Par conséquent, il n'y a pas de disposition particulière à prendre pour cette fonction de travail.

Le site est en classe 1, l'empoussiérage ne présente pas de risque pour le personnel.

Les riverains ne courent donc aucun risque par rapport aux poussières alvéolaires.

3-3• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX GAZ ET ODEURS

3-3-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE

Monoxyde de carbone :

Milieu aquatique :

Le monoxyde de carbone n'est que faiblement soluble dans l'eau.

Atmosphère :

Le monoxyde de carbone est à peu près aussi lourd que l'air. Il migre dans l'atmosphère par l'intermédiaire des gaz d'échappement des voitures, se transforme rapidement en dioxyde de carbone.

Composés azotés :

Milieu aquatique :

Ces composés ne sont que faiblement solubles dans l'eau mais ils forment de l'acide nitreux ou nitrique quand ils entrent en contact avec de l'eau.

Sols :

Les oxydes d'azote favorisent une acidification des sols pouvant entraîner le déplacement et le lessivage des éléments nutritifs contenus dans le sol.

Composés soufrés :

Milieu aquatique :

Le dioxyde de soufre s'introduit dans les eaux de surface et les eaux souterraines par des dépôts secs et humides. La solution aqueuse réagit à la manière d'un acide puissant.

Atmosphère :

Le dioxyde de soufre fixe l'humidité de l'air et forme des aérosols d'acide sulfurique et d'acide sulfureux se déposant comme pluie acide.

3-3-2• CAS DU SITE

L'exploitation sera réalisée en milieu rural, dans des secteurs moins affectés par le trafic automobile ou les activités industrielles que les grandes zones urbaines et périurbaines. La qualité de l'air y est généralement meilleure.

La rapide dilution dans l'air des gaz émis en provenance exclusive des quelques engins de chantier et des poids lourds, entraîne des niveaux d'exposition fortement réduits, voire négligeables, tant en quantité qu'en durée.

Il n'existe pas de concentrations significatives de gaz pour les populations situées aux abords du périmètre du site, compte tenu de la dilution qui survient, des caractéristiques de l'exploitation (étendue du site) de la configuration du site (zone rurale, orientation des vents dominants) et des mesures qui seront prises.

3-4• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX BRUITS

3-4-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE

La propagation des ondes acoustiques entre les émetteurs et les récepteurs dépend de nombreux paramètres tels que la topographie, la présence d'écran ou de réflecteurs, les caractéristiques d'absorption du sol, les effets météorologiques...

L'atténuation des ondes sonores est d'autant plus importante que la source est éloignée. En effet, le niveau de pression acoustique diminue avec le carré de la distance à la source sonore.

3-4-2• CAS DU SITE

Les mesures réalisées dans le cadre du constat sonore de l'exploitation actuelle, montrent que les émergences constatées au niveau des habitations les plus proches sont conformes à la réglementation en vigueur. Les niveaux de bruit en limite de l'exploitation respectent également la réglementation en vigueur.

Les estimations de l'impact sonore ont permis de quantifier les niveaux sonores ou les émergences induites par l'activité aux plus proches habitations ou en limite de site (bruits continus de l'activité).

L'ensemble des mesures qui seront prises permettra d'assurer le respect des émergences maximales admissibles aux premières habitations ou des niveaux sonores maximaux admissibles en limite de site.

De plus, ces mesures permettront d'assurer un niveau sonore aux populations voisines inférieur à 70 dB(A).

3-5• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX VIBRATIONS

3-5-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE

Le sol permet la propagation des vibrations engendrées par la circulation des véhicules sur le site.

Ces ondes sont dispersées de manière radiale et l'intensité des vibrations diminue donc rapidement avec la distance.

3-5-2• CAS DU SITE

Des mesures de l'exposition vibratoire sur 8 heures des conducteurs d'engins et des chauffeurs de poids lourds ont été réalisées en interne sur le site d'extraction actuel d'Allonne. Les derniers résultats indiquent des valeurs comprises entre 0,28 et 0,77 m/s².

L'exposition vibratoire mesurée est inférieure à la valeur limite d'exposition journalière (VLE) de $1,15 \text{ m/s}^2$.

Les résultats des dernières mesures de l'exposition vibratoire réalisés sur la carrière actuelle d'Allonne montrent que les vibrations ne présentaient pas de risque pour le personnel.

Les vibrations liées aux engins seront négligeables pour le voisinage.

3-6• EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX LIQUIDES

3-6-1• DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE

La sensibilité de la nappe dépend de l'épaisseur et du pouvoir filtrant de la zone située entre la surface du sol et celle de la nappe : ces paramètres conditionnent en grande partie les temps de transfert vers la nappe (quelques jours à plusieurs années). Selon la perméabilité du réservoir (granulométrie, fissuration) ce temps de transfert peut être très variable : faible à presque nul dans les terrains à perméabilité d'interstices (sables, grès), élevé dans les roches à perméabilité de fissures (calcaires).

Le transfert d'une éventuelle pollution vers les populations est déterminé :

- par les ruisseaux récepteurs de rejets, cours d'eau pollués dans le cas où un fleuve, une rivière ou un cours d'eau alimente la nappe,
- par l'intermédiaire des nappes phréatiques (ou autres nappes si mise en communication de plusieurs nappes dans le cadre de l'exploitation). La pollution serait ainsi transférée jusqu'à un point de captage. Une réglementation spécifique du Code de la Santé Publique, précisée par le décret du 3/1/89, permet une protection renforcée autour des captages d'eau souterraine destinée à la consommation humaine.

Dans une nappe, l'extension du « panache de pollution » dépend essentiellement de la direction et de la vitesse d'écoulement de celle-ci, mais aussi de la nature du polluant.

Cas des hydrocarbures :

Les hydrocarbures (polluants non miscibles plus légers que l'eau) doivent être en quantité suffisante pour former une phase continue, circuler dans le sol et rejoindre la nappe. Ils forment sinon une phase discontinue immobile qui pollue lentement la nappe par relâchement des fractions solubles.

3-6-2• CAS DU SITE

L'exploitant mettra en place des mesures qui permettront de pallier à la majorité des incidents dont la principale source proviendrait du réservoir des engins.

Les scénarios décrits au 3.6.1 ne seraient donc susceptibles d'apparaître qu'en période éventuelle de dysfonctionnement critique de l'activité. Il s'agirait dans tous les cas de situations au caractère exclusivement temporaire et exceptionnel, car des mesures seraient

rapidement prises pour remédier à la situation (kits anti-pollution, prise en charge de la pollution par un organisme agréé,...).

Compte tenu de ces interventions, les niveaux d'exposition seraient nécessairement réduits, voire négligeables du fait :

- des faibles quantités de polluants émises (quelques litres d'hydrocarbures en cas de rupture d'un flexible ou de fuite d'un réservoir d'engin),
- de la présence de kits anti-pollution à bord de chaque engin,
- de l'absence de cours d'eau et de rejet d'eau d'exhaure,
- des très faibles quantités de polluants susceptibles d'atteindre la nappe avant intervention,
- des dilutions importantes que subiraient ces polluants entre le site et les éventuelles zones de captage, sans compter l'intervention des phénomènes de dégradation.

4• PARTIE 4 - CARACTERISATION DES RISQUES DU SITE

4-1• CARACTERISATION DES RISQUES POUSSIÈRES

En ce qui concerne le risque engendré par les émissions de poussières, plusieurs points peuvent être notés :

- L'impact par les poussières est étroitement lié aux conditions atmosphériques (hygrométrie, vents dominants...), dans le cas de l'exploitation concernée, les pluies sont assez régulières et bien réparties sur l'année et les vents sont essentiellement d'origine océanique et des secteurs Sud-Ouest et dans une moindre mesure du secteur Nord-Est.

Les poussières, en l'absence d'arrosage et par temps sec, s'envoleraient principalement vers le Nord-Est et dans une moindre mesure vers le Sud-Ouest, en raison des vents dominants.

Soulignons que les vents dominants ne soufflent pas en direction du hameau de Villers-sur-Thère.

Les poussières pourraient également s'envoler vers les voies de communications les plus proches.

- Les envols de poussières liés à la circulation des engins sont liés aux conditions climatiques et limités dans le temps et l'espace. Le risque sanitaire engendré par les émissions de poussières sera fortement réduit par la configuration du site (zone rurale, excavation,...) et par les mesures qui seront prises. Les pistes seront notamment arrosées en période sèche.
- Des contrôles de l'exposition professionnelle aux poussières inhalables et alvéolaires siliceuses seront réalisés régulièrement sur le site et le sont déjà pour la carrière actuelle.

Bien que ne concernant pas directement le voisinage, ce suivi est essentiel pour évaluer les niveaux d'exposition. Il permet en effet d'étudier l'importance des émissions à la source et surtout de connaître le taux de quartz des poussières et par la même d'apprécier le risque de toxicité.

La vigilance est permanente sur ce paramètre et des mesures régulières sur les salariés sont effectuées.

Le risque poussière est relativement peu élevé.

4-2• CARACTERISATION DES RISQUES GAZ ET ODEURS

Les émissions de gaz des engins seront conformes à la réglementation en vigueur.

Les valeurs d'exposition seront largement inférieures aux valeurs limites fixées par l'article R221-1 du Code de l'Environnement pour les polluants concernés.

De plus, du fait de la dilution dans l'air, les risques sanitaires seront négligeables.

4-3• CARACTERISATION DES RISQUES BRUIT

Les estimations de l'impact sonore ont permis de quantifier les niveaux sonores ou les émergences induites par l'activité aux plus proches habitations ou en limite de site (bruits continus de l'activité).

L'ensemble des mesures qui seront prises permettront d'assurer un niveau sonore aux populations voisines inférieur à 70 dB(A).

La part de subjectivité reste très importante dans la perception sonore. Cette sensibilité dépend souvent de l'environnement externe (activité de l'individu...) et interne de chaque individu.

Le risque bruit est relativement peu élevé.

4-4• CARACTERISATION DES RISQUES VIBRATIONS

Les riverains ne seront pas concernés par les vibrations émises par le matériel dans la mesure où l'éloignement est suffisant pour éviter non seulement tout risque sanitaire, mais également toute gêne. Il s'agit exclusivement d'un risque professionnel qui est traité à ce titre par l'exploitant dans le cadre réglementaire (Code du Travail).

Le risque vibration est inexistant.

4-5• CARACTERISATION DES RISQUES LIQUIDES

L'exploitant mettra en place des mesures qui permettront de pallier à la plupart des incidents. Les scénarios décrits au 3.6.1 ne sont donc susceptibles d'apparaître qu'en éventuelle période de dysfonctionnement critique de l'activité. Il s'agirait dans tous les cas de situations au caractère exclusivement temporaire et exceptionnel, car des mesures seraient rapidement prises pour remédier à la situation (kits anti-pollution, prise en charge de la pollution par un organisme agréé,...).

Compte tenu de ces interventions, les niveaux d'exposition seraient nécessairement réduits, voire négligeables du fait :

- des faibles quantités de polluants émises (quelques litres d'hydrocarbures en cas de rupture d'un flexible ou de fuite d'un réservoir d'engin),
- de la présence de kits anti-pollution à bord de chaque engin,
- de l'absence de cours d'eau et de rejet d'eau d'exhaure,
- des très faibles quantités de polluants susceptibles d'atteindre la nappe avant intervention,
- des dilutions importantes que subirait ces polluants entre le site et les éventuelles zones de captage, sans compter l'intervention des phénomènes de dégradation.

Les niveaux d'exposition, qui restent non quantifiables compte tenu des nombreuses incertitudes sur l'ensemble des paramètres rentrant en jeu (et notamment sur les risques d'émission de polluants et des quantités émises à la source) ne permettraient en aucun cas d'atteindre des niveaux de toxicité aiguë*. Ces risques concernent en effet exclusivement les professionnels de certains secteurs d'activité susceptibles de manipuler ou d'inhaler des quantités importantes d'éléments. En cas de pollution par les hydrocarbures, les quantités seraient telles que les risques de dermatites sont négligeables au niveau des populations cibles (en dehors des risques accidentels).

Le caractère temporaire et exceptionnel des scénarios décrits permet également d'écarter les risques de toxicité chronique* qui s'observent sur de longues périodes.

Dans tous les cas, les niveaux d'exposition ne seraient pas de nature à porter atteinte aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les paramètres considérés (arrêté du 11 janvier 2007).

Il convient de dire que les exigences de qualité prescrites par la réglementation prennent en considération une marge de sécurité importante vis-à-vis des risques sanitaires. Le dépassement d'une valeur agit comme signal d'alarme nécessitant une intervention pour rechercher la cause en vue d'y remédier.

Le risque liquide est relativement peu élevé.

5• PARTIE 5 - MESURES POUR LA SANTE PUBLIQUE

L'analyse présentée dans la partie précédente a permis de montrer que les risques sanitaires engendrés par l'activité seront limités.

Il convient de rappeler ici que l'exploitation sera assujettie au Règlement Général des Industries Extractives (R.G.I.E.) et/ou au Code du Travail, ensemble de mesures strictes et contraignantes visant à assurer d'une part la sécurité du travail et d'autre part la santé des opérateurs. A ce titre, elle sera sous le contrôle régulier des services de la Caisse Régionale d'Assurance Maladie et de la Médecine du Travail, seuls organismes habilités à décider l'aptitude des personnes à tel ou tel poste de travail.

Le RGIE et le Code du Travail ne concernent pas le voisinage proprement dit et les seuils fixés par le RGIE ou le Code du Travail ne sont pas transposables aux riverains. Toutefois, ces règlements fixent non seulement des limites d'exposition aux travailleurs et donc indirectement au voisinage, mais imposent également divers contrôles susceptibles de soulever des problèmes nécessitant alors une intervention.

De nombreuses mesures seront prises afin de limiter ou d'éviter tout risque pour la santé avec :

5-1• MESURES LIEES AUX RISQUES POUSSIÈRES

- Mesures de limitation des émissions de poussières décrites au paragraphe 4-2 du chapitre 7 de l'étude d'impact.
- Réalisation de contrôles de l'exposition professionnelle aux poussières inhalables, alvéolaires siliceuses et non siliceuses.
Ce suivi permettra de quantifier les émissions à la source et les niveaux d'exposition dans l'environnement. Il permettra de prendre des mesures complémentaires si nécessaire.
Rappelons que les résultats des dernières mesures d'empoussiérage réalisés sur la carrière actuelle d'Allonne montrent que l'empoussiérage ne présentait pas de risque pour le personnel.

5-2• MESURES LIEES AUX RISQUES GAZ ET ODEURS

L'utilisation des engins tiendra compte de la réglementation concernant la pollution atmosphérique par les gaz émis par des véhicules à moteur, à savoir au décret n° 98-360 du 6/5/98 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites (JO du 13 mai 1998 et rectificatif JO du 13/6/98).

Rappel des mesures de limitations des risques sanitaires liés aux émissions de gaz :

- Conformité des engins avec la réglementation en vigueur en matière de pollution : RGIE, Code de la Route, Directive du Conseil Européen concernant les mesures à prendre contre la pollution de l'air par les gaz émis par les véhicules à moteur (L 76 du 6/4/70), etc...

Les autres risques concernent le personnel de l'exploitation. Ces risques sont traités par des procédures et mesures d'exploitation ne concernant pas le voisinage.

5-3• MESURES LIEES AUX RISQUES BRUITS

Rappel des mesures de limitation des risques sanitaires liés au bruit :

- Mesures de limitation des émissions sonores décrites au paragraphe 4-1 du chapitre 7 de l'étude d'impact.
- Suivi régulier des émissions sonores : contrôle des émergences aux premières habitations et des niveaux sonores en limite de site.
Ce suivi permettra de prendre des mesures complémentaires si cela s'avère nécessaire.

5-4• MESURES LIEES AUX RISQUES VIBRATIONS

Sans objet.

5-5• MESURES LIEES AUX RISQUES LIQUIDES

L'exploitant prendra toutes les précautions pour réduire les risques de pollution de la nappe souterraine. Les mesures sont développées dans le paragraphe 1 du chapitre 7 de l'étude d'impact :

- Dispositions prises pour la gestion des hydrocarbures et des circuits d'eau.
- Dispositions prises lors des opérations de ravitaillement, d'entretien et de réparation des engins.
- Gestion des déchets résultants de l'exploitation.
- Dispositions pour détecter l'apport de matériaux non inertes.
- Interdiction de l'accès au site.
- Formation et sensibilisation du personnel à la protection de la qualité des eaux.

En dehors des mesures prises dans le cadre des prescriptions réglementaires concernant les modalités de stockage des produits polluants,...etc, de protection de la qualité des eaux et des sols en général, les mesures visant à éviter tout risque sanitaire en période de fonctionnement

critique de l'exploitation seront les suivantes. Ces mesures concernent le site de traitement de Therdonne qui dispose déjà de tous les éléments nécessaires à la protection des eaux :

- les opérations de vidange et d'entretien des engins se font sur un dallage ou une fosse reliée à un collecteur d'huiles usagées.
- entretien régulier du bac décanteur/déshuileur (à Therdonne),
- suivi régulier des eaux claires en sortie du bac décanteur/déshuileur (analyse des hydrocarbures en particulier) et intervention immédiate en cas d'anomalie constatée ou collecte et évacuation des eaux si les flux sont trop faibles pour permettre un suivi analytique (à Therdonne).
- contrat d'entretien des WC autonome sur le site d'Allonne.
- entretien du dispositif d'assainissement autonome (à Therdonne) avec notamment :
 - entretien et nettoyage si nécessaire du bac à graisse tous les 4 mois environ,
 - vidange de la fosse tous les 4 ans en moyenne.

L'alerte serait immédiatement donnée en cas d'incident entraînant un risque de pollution de la nappe.

ANNEXES

ANNEXE 1 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES - SUPPORT PAPIER

ASSELINEAU M., DANIERE P., LOVAT G. *Bruit dans les cimenteries. Recensement des niveaux sonores et des moyens de réduction disponibles.* Etude INRS, juin 1998.

BOCK M. SCHWANITZ HJ. Protective effects of topically applied CO₂-impregnated water. *Skin Research & Technology.* Vol 4. 1998.

Comité National de la Charte. L'empoussièremement dans les carrières, Notions générales sur les poussières et la métrologie (Volume 1), novembre 2002, 57 p.

DRIRE Nord Pas de Calais. Méthode d'évaluation des effets sur la santé dans l'étude d'impact installations classées, 1999, 4 p.

ENCENM. Effets sur la santé publique et mesures prises. Janvier 2000.

FAO/WHO. Implication of acrylamide in food. 2002.

GUILLEMIN C. et ROUX J.C. Pollution des eaux souterraines en France – Manuels et méthodes n°23, Ed. du BRGM. 247 p.

INERIS. Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Etude d'Impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, Guide méthodologique. Direction des Risques Chroniques, INERIS, Verneuil-en-Halatte. Novembre 2001. 180 p.

INERIS. Réalisation d'une évaluation du risque sanitaire (1er niveau d'approche) de la carrière de sable du site de Bernon - rapport final, décembre 2002. 29 p.

INERIS. Impact sur l'environnement des tirs à l'explosif dans les carrières à ciel ouvert - rapport final. 1997. 97 p.

INRS. Silice cristalline, Fiche toxicologique n°232, 1997

INRS. Amiante, Fiche toxicologique n°145, 1997

INRS. Benzène, Fiche toxicologique n°49, 1997

HURE P., Ingénieur à l'INRS. Produit de consolidation des sols – Risques chimiques dans le BTP, janvier 1988. 4 p.

Institut de Veille Sanitaire. Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, février 2000, 49 p.

LATAYE R. & CAMPO P. Pertinence du Leq comme indicateur de nocivité des bruits – Expérimentation animale. Etude INRS, 1996.

LEPROVAUX Christophe, Impact sur l'environnement des tirs de mines en carrières de roches massives, rapport de stage de DESS, DESS Génie géologique, septembre 1998, 95 p.

Ministère de l'Emploi et de la Solidarité. Les effets du bruit sur la Santé, 1998, 113 p.

Ministère de l'environnement, Ministère de la recherche et de l'industrie, Union Nationale des Producteurs de Granulats, et al. Etude d'impact sur l'environnement – Carrières de roches massives à flanc de coteau. 1980. 29 p.

Ministère de l'environnement, Ministère de la recherche et de l'industrie, Union Nationale des Producteurs de Granulats, et al. Etude d'impact sur l'environnement – Carrières de roches massives hors nappe. 1983. 35 p.

Ministère de l'environnement, Ministère de la recherche et de l'industrie, Union Nationale des Producteurs de Granulats, et al. Notice d'impact sur l'environnement – Carrières de roches alluvionnaires hors nappe. 1983. 20 p.

ROBIN Frédéric, Interactions eaux-carrières, mémoire de fin d'études, DESS Génie géologique, septembre 1995, 64 p.

WAGNER Gregory R. Exposition des travailleurs aux poussières minérales : dépistage et surveillance, Edition de l'OMS, 1998, 75 p.

ANNEXE 2 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES - SUPPORT INFORMATIQUE

BEAUCHAMP Jacques. Chapitre 6 In Qualité et pollution des eaux souterraines. Université de Picardie Jules Verne DESS « Eau et Environnement » [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.u-picardie.fr/~beaucham/cours-du/du-8.htm>> (consulté le 06/06/03)

BULLETIN POLLINIQUE POUR LA SUISSE. Description de l'espèce. [en ligne]. Disponible sur : <<http://pollen.bulletin.ch/fr/info/species/graser.htm>> (consulté le 19/06/03)

CENTRE CANADIEN D'HYGIENE ET DE SECURITE AU TRAVAIL. Vibrations Effets sur la santé [en ligne]. Disponible sur : <http://www.cchst.ca/reponsesst/phys_agents/vibration/vibration_effects.html> (consulté le 21/05/03)

DE BOCK L. Meilleures techniques disponibles du point de vue environnemental pour la production d'enrobés In : XIXe congrès belge de la route à Genval. [en ligne]. Bulletin CRR n°48, mars 2001. Disponible sur : <<http://www.brcc.be/pdf/bul48.pdf>> (consulté le 04/07/03)

DE BROUWER Chr. Maladies dues aux vibrations [en ligne]. 1999-2000. Disponible sur : <<http://www.ulb.ac.be/esp/isttm/courscdb/vibration.htm>> (consulté le 21/05/03)

DRIRE Ile de France. Les effets sur la santé humaine. [en ligne]. Disponible sur : <www.drire-ile-de-france.fr/environnement/prqa/082a92.pdf> (consulté le 20/06/2003)

L'encyclopédie de l'environnement atmosphérique [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.doc.mmu.ac.uk/aric/eae/french/french.htm>> (consulté le 18/05/03)

INERIS. Méthodologie de renseignements de la fiche In : Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques [en ligne]. Mai 2001. Disponible sur : <http://www.ineris.fr/recherches/download/methodologie_2.pdf> (consulté le 10/06/03)

INRS et le Ministère du travail et des affaires sociales. Contrôle de la concentration en silice cristalline dans l'atmosphère des lieux de travail [en ligne]. Mai 1998. Disponible sur : <www.inrs.fr/produits/publications.pdf/ed816.pdf> 25/06/03)

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Santé et Environnement. Informations sur l'impact sanitaire de certaines activités, substances. Risques Biologiques [en ligne]. Juin 2003. Disponible sur : <<http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/risques/sante/infos.htm>> (consulté le 18/05/03)

Ministère de l'Emploi et de la Solidarité. La lutte contre l'ambrosie. [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.ambrosie.info/pages/doc.htm>> (consulté le 19/06/03)

Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). Catalogue des normes anti-pollution Volume III. In : Manuel sur l'environnement - Documentation pour l'étude et l'évaluation des effets sur l'environnement [en ligne]. 1995. Disponible sur : <<http://www.gtz.de/uvp/publika/French/begin3.htm#Contents>> (consulté le 18/05/03)

MIQUEL (Gérard). Rapport 261 – Office Parlementaire d'Evaluation des Choix scientifiques et Technologiques. Effets des métaux lourds sur l'environnement et la santé [en ligne]. 2000-2001. Disponible sur : <<http://www.senat.fr/rap/100-261/100-261.html>> (consulté le 27/05/03)

Observatoire régional de l'Environnement en Bourgogne (OREB). Carrières alluvionnaires [en ligne]. Disponible sur :

<<http://www.oreb.org/Indicateurs/Indic008eau/contenu.htm>> (consulté le 27/05/03)

Réseau National de Surveillance Aérobiologie. Les pollens. [en ligne]. Disponible sur :

<<http://www.rnsa.asso.fr/pollens/index.html>> (consulté le 19/06/03)

Santé Développement Durable Information Environnement. Fiches polluants [en ligne]. Disponible sur :

<<http://www.ful.ac.be/hotes/sandrine/dossier/fiche/index.htm>> (consulté le 18/05/03)

THOME J.P. Importance des fuites acoustiques sur l'efficacité globale d'un capotage de machine. Cahier de notes documentaires. [en ligne]. INRS. 4ème trimestre 1996. Disponible sur : <<http://www1.inrs.fr/>> (consulté le 20/05/03)

Les principaux polluants [en ligne]. Disponible sur :

<<http://www.atmolor.org/polluants/polluants.htm>> (consulté le 18/05/03)

Projet d'arrêt déterminant les conditions sectorielles relatives aux centrales d'enrobage de pierre à l'aide de produits hydrocarbonés [en ligne]. Disponible sur :

<<http://www.beccr.be/PENV/CSENROBE/CSenrobe%20030306.doc>>(consulté le 16/07/03)

Base de données <http://www.ineris.fr/recherches/fiches/fiches.htm>

ANNEXE 3 : TEXTES REGLEMENTAIRES

Textes réglementaires en ligne, disponible sur : <http://aida.ineris.fr/> ou www.legifrance.gouv.fr

Arrêté ministériel du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (JO du 3 mars 1998)

Arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement (JO du 27 mars 1997)

Arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières (JO du 22 octobre 1994)

Circulaire n°23 du 23 juillet 1986 relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées (JO du 22 octobre 1986)

Décret 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles (JO du 22 décembre 2001)

Code de l'Environnement : article R221-1 relatif à la surveillance de la qualité de l'air ambiant.

Décret n° 97-331 du 10 avril 1997 relatif à la protection de certains travailleurs exposés à l'inhalation de poussières siliceuses sur leurs lieux de travail

Décret n° 81-324 du 7 avril 1981 (J.O. du 10 avril 1981) fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et aux baignades aménagées (modifié par le décret n° 91-980 du 20 09 91)

ANNEXE 4 : ACRONYMES

ARS : Agence Régionale de Santé

CA ou CT : Concentration Admissible ou Tolérable (en mg/m³ ou en µg/m³)

CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer (ou IARC en anglais : International Agency for Research on Cancer)

DJA ou DJT : Dose Journalière Admissible, Acceptable ou Tolérable (en mg/kg/j ou en µg/kg/j)

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EPA : Environmental Protection Agency – Agence nationale de Protection de l'Environnement (Etats Unis)

ERI : Evaluation de Risque Individuel

ERS : Evaluation du Risque Sanitaire

ERU : Evaluation de Risque Unitaire en (µg/m³)-1 pour l'ERU_i (excès de risque unitaire par inhalation) ou en (mg/kg.j)-1 pour l'ERU_o (excès de risque unitaire par voie orale)

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

INRS : Institut National de la Recherche et de la Sécurité

InVS : Institut de Veille Sanitaire

IR : Indice de Risque

OMS : Organisation Mondial de la Santé (WHO en anglais : World Health Organization)

ppm : partie par million (abrégié en ppm). Au sens strict, une ppm correspond à un rapport de 10⁻⁶, soit, par exemple, un milligramme par kilogramme. Au sens large, une ppm correspond à un milligramme par litre.

ppb : partie par billion (abrégié en ppb). Correspond à un rapport de 10⁻⁹.

RfC : Concentration de référence, exprimée en µg/m³ (telle que définie par l'EPA – voir CA ou CT)

RfD : Dose de référence, exprimée en mg/kg.j (telle que définie par l'EPA – voir DJA ou DJT)

VME : Valeur Moyenne d'Exposition

VLE : Valeur Limite d'Exposition

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

ANNEXE 5 : GLOSSAIRE

Agent : tout ce qui produit un effet dans un phénomène. Un agent peut être de nature chimique, physique ou biologique et induire de façon directe ou indirecte un risque sanitaire.

Bruit ambiant : c'est le bruit total existant dans une situation donnée. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

Bruit particulier : c'est une composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il fait l'objet d'une requête.

Bruit résiduel : c'est le bruit ambiant en l'absence de bruit particulier, objet de la requête considérée.

Danger : événement de santé indésirable tel qu'une maladie, un traumatisme, un handicap, un décès. Par extension, le danger désigne tout effet toxique, c'est-à-dire un dysfonctionnement cellulaire ou organique, lié à l'interaction entre un organisme vivant et un agent chimique, physique ou biologique.

Dose : quantité d'agent dangereux mise en contact avec un organisme vivant. Pour l'exposition humaine ou animale aux substances chimiques, elle s'exprime généralement en milligramme par kilo de poids corporel et par jour.

Effet : phénomène particulier en physique, en biologie,...

Effet cancérigène : toxicité qui se manifeste par l'apparition de cancers.

Classification selon le Centre International de Recherche sur la Cancer (CIRC/IARC) :

Groupe 1	L'agent (ou le mélange) est cancérigène pour l'homme.
Groupe 2A	L'agent (ou le mélange) est probablement cancérigène pour l'homme. Il existe des indices limités de cancérigénicité chez l'homme et des indices suffisants de cancérigénicité pour l'animal de laboratoire.
Groupe 2B	L'agent (ou le mélange) pourrait être cancérigène pour l'homme.
Groupe 3	L'agent (ou le mélange) ne peut être classé pour sa cancérigénicité pour l'homme.
Groupe 4	L'agent (ou le mélange) n'est probablement pas cancérigène pour l'homme.

Emergence : c'est la différence entre le bruit ambiant et le bruit résiduel.

ERS : Evaluation des Risques Sanitaires :

Classiquement, quatre étapes sont décrites dans la démarche d'évaluation des risques pour la santé :

- Identification des dangers qui consiste à identifier des effets indésirables que les substances sont intrinsèquement capables de provoquer chez l'homme,
- Définition des relations dose-réponse : l'estimation de la relation entre la dose, ou le niveau d'exposition aux substances, et l'incidence et la gravité de ces effets ;
- Evaluation de l'exposition humaine consiste à déterminer les voies de passage du polluant de la source vers la cible, ainsi qu'à estimer la fréquence, la durée et l'importance de l'exposition ;
- Caractérisation des risques correspond à la synthèse des informations issues de l'évaluation de l'exposition et de l'évaluation de la toxicité sous la forme d'une expression qualitative et si possible quantitative du risque. Les incertitudes sont évaluées et les résultats interprétés.

Excès de risque individuel (ERI) : probabilité de survenue d'un danger, au cours de la vie entière d'un individu, liée à une exposition à un agent cancérigène (sans unité).

Excès de risque unitaire (ERU) : estimation de l'ERI pour une exposition vie entière égale à 1 unité de dose d'agent dangereux. Cet indice est la valeur toxicologique de référence (VTR) et s'exprime, pour une exposition orale ou cutanée, en (mg/kg.j)-1.

Exposition : désigne, dans le domaine sanitaire, le contact entre une situation ou un agent dangereux et un organisme vivant. L'exposition peut aussi être considérée comme la concentration d'un agent dangereux dans le ou les milieux pollués mis en contact avec l'homme.

Exposition aiguë : de quelques secondes à quelques jours.

Exposition chronique : de quelques années à vie entière.

Principe de précaution : principe juridique de haut niveau selon lequel « l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption des mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable » intégré dans la loi Barnier 1995.

Facteur de bioconcentration (BCF) : il représente le partage d'une substance entre un milieu biologique et un milieu externe, source de contamination pour le milieu biologique.

Indice de risque (IR) : utilisé pour caractériser le risque lié aux agents toxiques. Il correspond à la dose (ou concentration) journalière divisée par la dose (ou concentration de référence).

Objectifs de qualité : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans une période donnée.

ppm : partie par million (abrégié en ppm). Au sens strict, une ppm correspond à un rapport de 10^{-6} , soit, par exemple, un milligramme par kilogramme. Au sens large, une ppm correspond à un milligramme par litre.

ppb : partie par billion (abrégié en ppb). Correspond à un rapport de 10^{-9} .

Procédé : un procédé est une méthode, une technique utilisée pour la réalisation d'une tâche, ou la fabrication d'un matériau ou d'un produit fini.

Risque : probabilité de survenue d'un danger (sans unité).

Seuil : la dose ou l'exposition en dessous de laquelle aucun effet adverse n'est attendu.

Seuils d'alerte : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises.

Substance dangereuse : molécule capable de provoquer un effet toxique chez l'homme et faisant l'objet d'une classification internationale au titre de la directive européenne 67/548/CEE.

Toxicité aiguë : troubles liés à une exposition courte mais à forte dose. Généralement, ils sont immédiats ou surviennent à court terme (quelques heures à quelques jours) et disparaissent spontanément quand cesse l'exposition, si celle-ci n'a pas occasionné des désordres irréversibles.

Toxicité chronique : troubles en rapport avec une exposition faible et prolongée. Ils surviennent en général avec un temps de latence qui peut atteindre plusieurs mois, voire des décennies, et sont habituellement irréversibles en l'absence de traitement.

Valeurs limites : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Valeur toxicologique de référence (VTR) : appellation générique regroupant tous les types d'indice toxicologique qui permettent d'établir une relation entre une dose et un effet ou entre une dose et une probabilité d'effet. Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS ou le CIPR, par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux Etats-Unis, Health Canada, CSHPF en France...).