

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

ANNEXE 7 : Evaluation du risque sanitaire (ENCEM)



EVALUATION DU RISQUE SANITAIRE

TABLE DES MATIERES

1.	CONTEXTE DE L'ETUDE	5
2.	OBJECTIFS ET DEMARCHE DE L'ETUDE	5
3.	LOCALISATION DU PROJET	6
4.	EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION	7
4.1.	OBJECTIFS	7
4.2.	RECENSEMENT DES EMISSIONS	7
4.2.1.	AGENTS CHIMIQUES	7
4.2.2.	AGENTS PHYSIQUES	9
5.	CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ENJEUX LOCAUX	10
5.1.	DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE	10
5.2.	OCCUPATION DES SOLS ET VOISINAGE	10
5.2.1.	CONTEXTE INDUSTRIEL	10
5.2.2.	CONTEXTE AGRICOLE	11
5.2.3.	TRAFIC ROUTIER	11
5.2.4.	IDENTIFICATION DES POPULATIONS POTENTIELLEMENT CONCERNEES	12
5.2.5.	USAGES SENSIBLES	18
6.	EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX : QUALITE DE L'AIR	18
6.1.	OBJECTIFS	18
6.2.	DONNEES DE LA QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE LOCALE	18
6.2.1.	GAZ A EFFET DE SERRE	18
6.2.2.	LE RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR	19
6.3.	EVALUATION DE LA DEGRADATION LIEE AUX EMISSIONS FUTURES	23
7.	EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX EMISSIONS DE POUSSIERS	23
7.1.	IDENTIFICATION DES DANGERS	23
7.1.1.	NOCIVITE	23
7.1.2.	VOIE D'EXPOSITION	26
7.1.3.	SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE	26
7.2.	IDENTIFICATION DES RELATIONS DOSE-REPONSE	27
7.2.1.	VALEURS LIMITES CONCERNANT LES POUSSIERS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL	27
7.2.2.	PARTICULES PM 10 ET PM 2,5	27
7.2.3.	SILICE	27
7.3.	EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX POUSSIERS	28
7.3.1.	DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	28
7.3.2.	IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE	28
7.3.3.	EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION	28
7.4.	CARACTERISATION DES RISQUES POUSSIERS	32
8.	EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX EMISSIONS DE GAZ	33
8.1.	IDENTIFICATION DES DANGERS	33
8.1.1.	NOCIVITE	33
8.1.2.	VOIE D'EXPOSITION	33
8.1.3.	SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE	34

8.2.	DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE	34
8.3.	EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX EMISSIONS DE GAZ	35
8.3.1.	DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	35
8.3.2.	IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE	35
8.3.3.	EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION	35
8.4.	CARACTERISATION DES RISQUES GAZ	36
9.	EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX BRUITS	36
9.1.	IDENTIFICATION DES DANGERS	36
9.1.1.	NOCIVITE	36
9.1.2.	VOIE D'EXPOSITION	37
9.1.3.	SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE	37
9.2.	DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE	37
9.3.	EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX BRUITS	38
9.3.1.	DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	38
9.3.2.	IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE	38
9.3.3.	EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION	38
9.4.	CARACTERISATION DES RISQUES BRUIT	39
10.	EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX VIBRATIONS	39
10.1.	IDENTIFICATION DES DANGERS	39
10.1.1.	NOCIVITE	39
10.1.2.	VOIE D'EXPOSITION	39
10.1.3.	SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE	40
10.2.	DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE	40
10.2.1.	VALEURS LIMTES CONCERNANT LES VIBRATIONS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL	40
10.2.2.	AUTRES VALEURS LIMTES	40
10.3.	EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX VIBRATIONS	40
10.3.1.	DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	40
10.3.2.	IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE	40
10.3.3.	EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION	40
10.4.	CARACTERISATION DES RISQUES VIBRATIONS	40
11.	EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX LIQUIDES	41
11.1.	IDENTIFICATION DES DANGERS	41
11.1.1.	NOCIVITE	41
11.1.2.	VOIE D'EXPOSITION	41
11.2.	DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE	42
11.3.	EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX LIQUIDES	42
11.3.1.	DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE	42
11.3.2.	IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE	43
11.3.3.	EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION	43
11.4.	CARACTERISATION DES RISQUES LIQUIDES	43
12.	MESURES DE PREVENTION DE LA SANTE PUBLIQUE	44
12.1.	MESURES LIEES AUX RISQUES POUSSIERES	45
12.2.	MESURES LIEES AUX EMISSIONS GAZEUSES	47
12.3.	MESURES LIEES AUX RISQUES BRUIT	48
12.4.	MESURES LIEES AUX RISQUES VIBRATIONS	48

12.5. MESURES LIEES AUX RISQUES LIQUIDES	48
13. BILAN	49
ANNEXES	50
ANNEXE 1 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES – SUPPORT PAPIER	50
ANNEXE 2 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES – SUPPORT INFORMATIQUE	52
ANNEXE 3 : TEXTES REGLEMENTAIRES	54
ANNEXE 4 : ACRONYMES	55
ANNEXE 5 : GLOSSAIRE	57

Version	Objet	Date
1	Version initiale	Octobre 2020
2	Intégration de compléments	Juin 2021

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

La carrière d'Authevernes est exploitée depuis 1995.

L'autorisation d'exploitation de la carrière en cours (**Arrêté Préfectoral du 23 juin 2011** modifié par l'**Arrêté préfectoral du 22 novembre 2016**) porte sur une superficie de 46 ha 03 a 57 ca sur le territoire des communes d'Authevernes et de Vesly.

L'autorisation d'exploitation des installations de premier traitement de granulats, de l'installation de recyclage et de l'installation de reconstitution, a été accordée par l'**Arrêté Préfectoral du 07 avril 2000**.

Le présent dossier constitue une demande de renouvellement partiel de l'autorisation en cours, ainsi qu'une extension de la carrière, conformément à la réglementation en vigueur. La superficie totale des terrains concernés par la demande d'autorisation d'exploitation de carrière représente 46 ha 20 a 27 ca.

La présente étude constitue l'évaluation des risques sanitaires, réalisée dans le cadre de l'étude d'impact.

2. OBJECTIFS ET DEMARCHE DE L'ETUDE

L'évaluation des risques sanitaires s'articule autour de 10 chapitres :

- le chapitre 3 concerne **la présentation et la localisation du projet** ;
- le chapitre 4 est consacré à **l'évaluation des émissions de l'installation** ;
- le chapitre 5 rassemble les éléments nécessaires à la **caractérisation de l'environnement et des enjeux locaux** ;
- le chapitre 6 est réservé à **l'évaluation de l'état des milieux** ;
- les chapitres 7 et 8 rassemblent l'ensemble des éléments propres à la **démarche d'évaluation des risques sanitaires des émissions atmosphériques** ;
- les chapitres 9 à 11 sont réservés à la présentation des **risques potentiels des émissions de polluants dans l'eau et des nuisances acoustiques et vibratoires** ;
- le chapitre 12 décline l'ensemble des **éléments mis en œuvre permettant de préserver la santé des populations locales** ;
- les annexes présentent notamment la liste des acronymes et les sources bibliographiques.

Dans certains cas, l'exploitation d'une carrière 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.

L'impact sanitaire sur les populations environnantes des activités de la carrière est évalué suivant la démarche de l'évaluation des risques sanitaires (ERS) développée par l'Académie des Sciences américaine. Cette étude s'appuie sur l'évaluation prospective des risques sanitaires d'après le guide de l'INERIS relatif à la démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques provenant des ICPE (INERIS 2013) et conformément à la circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

Cette démarche comporte les quatre étapes suivantes :

- Une évaluation des émissions de l'installation.
- Une évaluation des enjeux des voies d'exposition.
- Une évaluation de l'état des milieux.
- Une évaluation prospective des risques sanitaires potentiels.

Cette dernière étape est conduite elle-même à travers quatre phases fondamentales de l'évaluation des risques sanitaires rappelés dans le guide de l'INERIS :

- Identification des dangers.
- Définition des relations dose-réponse.
- Evaluation de l'exposition humaine.
- Caractérisation des risques.

L'étude des risques sanitaires, réalisée dans le cadre de l'étude d'impact, **concerne le fonctionnement normal de l'exploitation**.

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**.

La présente étude prend en compte les activités projetées de l'installation. Elle s'appuie sur les données disponibles au moment de sa réalisation. Elle est donc limitée par l'état actuel des connaissances scientifiques et des méthodologies. La démarche d'évaluation des risques sanitaires s'applique de façon itérative, c'est-à-dire qu'un premier niveau d'approche de cette démarche est tout d'abord effectué. Celui-ci, tout en suivant les étapes classiques de l'ERS, utilise des hypothèses simplificatrices et majorantes. En fonction de l'acceptabilité des résultats obtenus, les hypothèses pourront être ensuite affinées et proposées.

L'auteur s'engage dans cette étude à respecter les 4 principes propres à la démarche d'évaluation des risques sanitaires :

- Le principe de prudence scientifique, qui consiste à adopter, en cas d'absence de données, les hypothèses raisonnablement majorantes.
- Le principe de proportionnalité, qui permet la cohérence entre le degré d'approfondissement de l'évaluation et l'importance de l'impact sanitaire des rejets de l'installation. L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement précise que « *le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences sur l'environnement ou la santé humaine* ».
- Le principe de spécificité, qui consiste à prendre en compte les caractéristiques particulières du site et de son environnement.
- Le principe de transparence, qui consiste à présenter l'ensemble des sources d'information utilisées dans la présente évaluation, ainsi qu'à expliciter les hypothèses, les outils et le degré d'approfondissement d'étude retenus.

En vertu du principe de proportionnalité et conformément à la circulaire du 09 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation, la démarche adoptée pour évaluer le niveau d'exposition et le risque sanitaire est réalisée sous une forme qualitative.

En effet, cette circulaire précise que « pour les installations qui ne sont pas mentionnées à l'annexe I de la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (IED) et faisant l'objet d'un dossier d'autorisation d'exploiter, l'analyse des effets sur la santé requise dans l'étude d'impact sera réalisée sous une forme qualitative ».

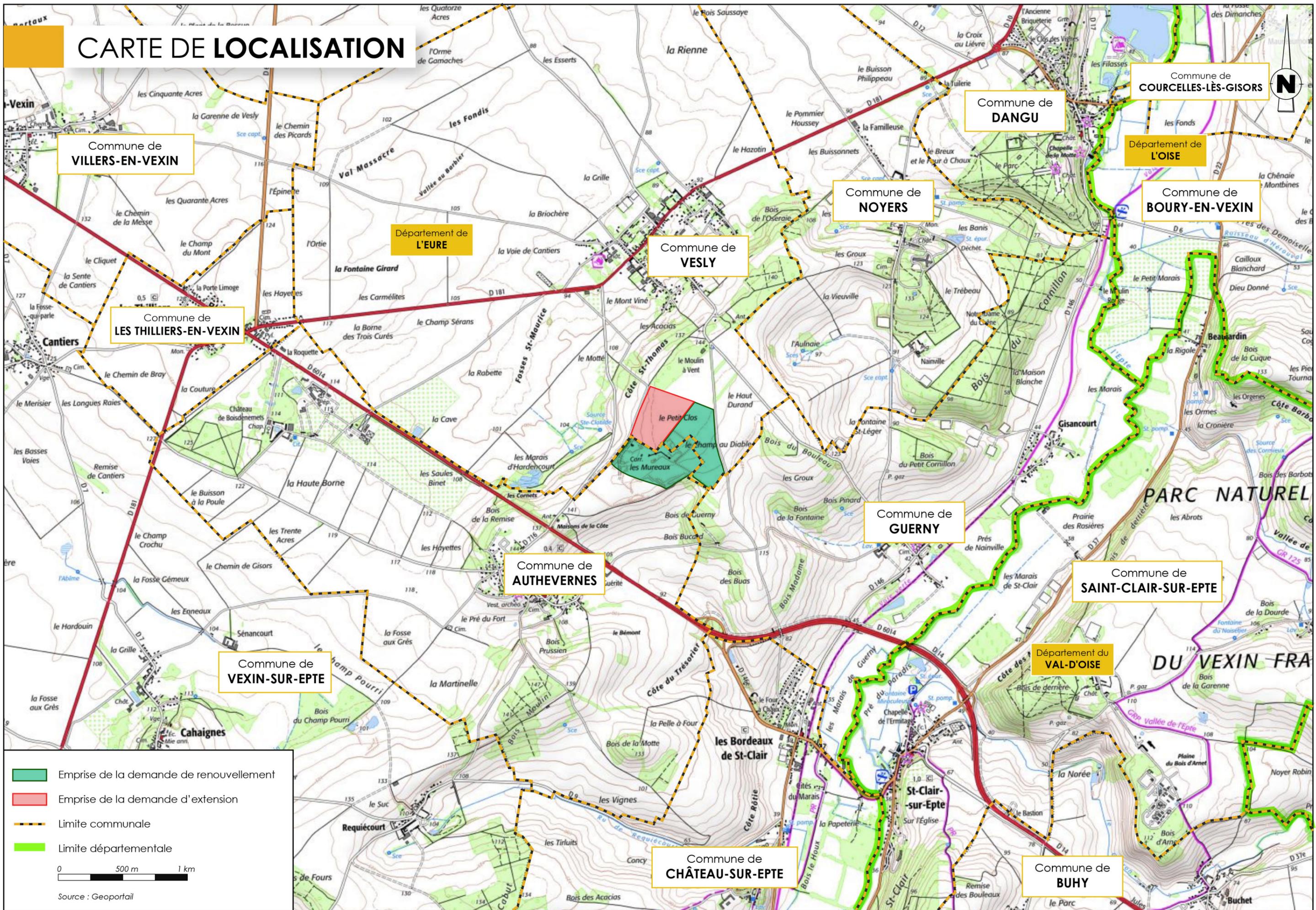
3. LOCALISATION DU PROJET

Les terrains concernés par la présente demande d'autorisation sont situés en milieu rural sur le territoire des **communes d'AUTHEVERNES et de VESLY** dans le département de l'Eure (27) en Normandie.

Les terrains concernés sont localisés à 600 mètres au Nord de la Route Départementale n° 6014 (route de Rouen à Cergy-Pontoise), entre la Voie Communale n° 16 et la Voie Communale n° 55 de la commune de Vesly.

➤ **Illustration : Carte de localisation au 1/25000**

CARTE DE LOCALISATION



4. EVALUATION DES EMISSIONS DE L'INSTALLATION

4.1. OBJECTIFS

Cette étape consiste à identifier l'ensemble des émissions potentielles dans l'environnement provenant de l'activité de la carrière susceptibles d'être en contact avec les populations environnantes. Les émissions provenant du site peuvent être de deux types :

- Chimiques.
- Physiques.

4.2. RECENSEMENT DES EMISSIONS

4.2.1. AGENTS CHIMIQUES

4.2.1.1. INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'AIR

• Les poussières :

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 peuvent être à l'origine d'envols de poussières. Ce sont :

- Le décapage des matériaux de découverte, qui peut être générateur de poussières du fait du passage répété d'engins de terrassement. Cette opération reste très limitée dans le temps et s'effectue par campagnes. Si nécessaire, un arrosage des pistes est réalisé.
- L'extraction du gisement.
- Les travaux de terrassement pour la remise en état du site.
- Les surfaces en chantier et les stocks de matériaux peuvent être à l'origine d'envols de poussières par déflation (arrachage de particules fines au sol par le vent entraînant des envols de poussières) en cas de vents forts.
- 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 constitue la principale source d'envols de poussières.

Et, pour ce qui concerne l'installation de traitement :

- Les opérations de concassage et de criblage des matériaux.
- La chute des matériaux sur les aires de stockage.
- Les stocks de matériaux fins peuvent être à l'origine d'envols de poussières par déflation en cas de vents forts.

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 3 de l'étude d'impact).

Un suivi des retombées de poussières dans l'environnement est réalisé sur le site (4 jauges Owen). Les jauges des stations présentent une valeur annuelle glissante inférieure à 500 mg/m²/jour.

L'envol éventuel de poussières hors du site ne constitue pas une gêne au niveau des habitations les plus proches, celles-ci étant relativement éloignées des terrains concernés.

Les terrains concernés par la présente demande étant éloignés d'environ 250 m (au plus près) de l'habitation la plus proche située dans le Bois de Guerny et à 400 m et plus des habitations suivantes, l'envol éventuel de poussières hors du site ne constituera pas une gêne au niveau des habitations les plus proches.

D'une façon générale, les envois de poussières peuvent présenter des inconvénients de différentes natures :

- dépôts sur la végétation naturelle et les cultures voisines qui pourraient éventuellement provoquer un ralentissement de la croissance,
- irritations et autres problèmes sanitaires éventuels pour les personnes sensibles situées à proximité directe du site et lorsque de multiples conditions défavorables 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'exploitation dans une excavation : les engins d'exploitation évoluent la plupart du temps à plusieurs mètres sous le niveau du terrain naturel.
- L'encaissement de l'installation de traitement.
- L'humidité naturelle des matériaux extraits.
- Le revêtement de la voie d'accès empruntée par les camions.
- Les épisodes pluvieux au cours de l'année qui permettent de maintenir une humidité et de réduire ainsi les risques d'émissions de poussières.
- Localement, les merlons végétalisés et les écrans boisés, qui sont situés en périphérie de l'exploitation et qui réduisent la pénétration des vents sur le site et limitent notablement la propagation des poussières.

Par ailleurs l'exploitant a pris des mesures afin de pallier efficacement à cet inconvénient (cf. chapitre 7 de l'étude d'impact).

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

• Les polluants gazeux et particulaires

Pour rappel, l'activité constitue un procédé simple, mécanique, sans aucune intervention de produits chimiques.

Les émissions de gaz et odeurs proviennent des gaz d'échappement produits par le fonctionnement des engins fonctionnant au GNR, ainsi qu'à la circulation des camions. Il s'agit d'effets directs et temporaires de l'exploitation, peu importants, compte tenu :

- du faible nombre d'engins et de camions,
- du soin apporté à l'entretien du matériel,
- des normes de rejet en vigueur.

Les gaz d'échappement sont des produits de résidus gazeux qui résultent d'un processus de combustion.

Les émissions provenant de ces moteurs sont complexes et leur composition chimique variable. La phase gazeuse se compose de monoxyde de carbone (CO), de monoxyde et de dioxyde d'azote (NO et NO₂), de dioxyde de soufre (SO₂) et de composés organiques volatiles (COV) comme le benzène et le

formaldéhyde. Les particules se composent de carbone élémentaire et organique, cendres, sulfates et métaux. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les nitroarènes sont répartis entre la phase gazeuse et la phase particulaire.

La composition qualitative et quantitative des gaz d'échappement dépend du type de carburant, du type de moteur et de son ancienneté, de l'état des réglages et de l'entretien, du système de contrôle des émissions de gaz et du type d'utilisation. Les gaz d'échappement des moteurs diesel sans système de contrôle d'émission ou avec un système limité contiennent plus de particules fines.

Notons que ces deux dernières décennies, la mise en place de normes d'émissions plus strictes en Amérique du Nord, Europe et ailleurs, a engendré des progrès dans la technologie diesel, ce qui a conduit à une baisse des émissions de particules fines, d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures.

Ainsi, la plupart des poids lourds (camions et engins construits à partir d'octobre 2006) sont équipés de la technologie SCR (Réduction Catalytique Sélective) et utilisent de l'Ad Blue®, ce qui permet de transformer 85 % des polluants (oxydes d'azotes, appelés NOx) en vapeur d'eau et en azote inoffensif.

4.2.1.2. INVENTAIRE DES EMISSIONS DANS L'EAU

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

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

Du point de vue sanitaire, il convient d'étudier les principales substances susceptibles d'atteindre la nappe ou les paramètres physico-chimiques de la nappe qui peuvent être modifiés :

- 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 l'exploitation et en l'absence de toute mesure de protection.

4.2.2. AGENTS PHYSIQUES

4.2.2.1. BRUITS

Sur le site d'Authevernes, les sources de bruit sont liées aux engins d'exploitation, à l'installation de traitement, ainsi qu'à la circulation des camions.

Les équipements responsables des émissions sonores sont principalement

- la circulation des engins et des camions de transport de matériaux,
- l'installation de traitement,
- les klaxons de recul des engins,
- la sirène de mise en marche de l'installation.

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, nombre d'heures par jour...).

4.2.2.2. VIBRATIONS

Pour les carrières, les vibrations sont liées principalement aux tirs de mines, mais aussi à la circulation des engins de chantier et au fonctionnement du matériel ou des machines.

Soulignons que l'exploitation de la carrière d'Authevernes s'effectue sans tir de mines.

Les vibrations engendrées par l'activité sont liées :

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

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,...),

4.2.2.3. SOURCES LUMINEUSES

Compte tenu de ses activités, l'exploitation ne constitue pas une source de lumière, de chaleur, de rayons ionisants et de rayons électromagnétiques pouvant induire un impact préoccupant sur la santé des populations avoisinantes.

5. CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ENJEUX LOCAUX

5.1. DELIMITATION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude a été délimitée en tenant compte principalement :

- de la localisation des habitations les plus proches,
- de la localisation des zones environnementales à enjeux particuliers,
- de la localisation des populations sensibles,
- des quantités dispersées et diluées depuis la source de rejets canalisés,
- de la rose des vents.

Il a été fait le choix de considérer un domaine d'étude de 1 km autour du projet.

5.2. OCCUPATION DES SOLS ET VOISINAGE

A l'heure actuelle, les terrains sont constitués par la carrière et par des espaces agricoles.

Les environs du site sont pour l'essentiel constitués :

- d'espaces agricoles,
- d'espaces boisés,
- d'espaces urbanisés : Authevernes, Vesly,...
- de voies de communication : routes, chemins,...

5.2.1. CONTEXTE INDUSTRIEL

- La commune d'Authevernes ne possède pas de zone d'activité artisanale ou commerciale.

Outre l'agriculture et la carrière, les autres activités présentes sur la commune sont liées à l'artisanat, aux commerces (pépinière et jardinerie Derly le long de la RD n° 6014, pépiniériste Eden Plants) et aux services (Mairie, école).

Signalons également l'existence d'une boutique de produits du terroir « *La Ferme Derly* » (RD n° 6014 - La Roquette à les Thilliers-en-Vexin) sur la commune d'Authevernes.

- La commune de Vesly ne possède pas de zone d'activité artisanale ou commerciale.

Outre l'agriculture et la carrière, les autres activités présentes sur la commune sont liées à l'artisanat aux commerces et aux services (Mairie, école, centre équestre).

Signalons également la vente de produits de la ferme du « *Clos du Mont Viné* » à Vesly.

- Les établissements classés situés dans le secteur sont les suivants :
 - Stockage souterrain de gaz naturel STORENGY, sur les communes de St-Clair-sur-Epte, Buhy, Saint-Gervais, La Chapelle-en-Vexin, Parnes, Guerny et Noyers.
 - Carrière CBN, sur les communes d'Authevernes et de Vesly.
 - EARL Marius Voeltzel : élevage de volailles sur la commune des Thilliers-en-Vexin.
 - Garage St Clair, sur la commune de Château-sur-Epte.
 - Projet d'éoliennes (société Néoen) sur la commune de Vesly. Ce projet fait toujours l'objet d'une bataille judiciaire entre la société Néoen et la commune de Vesly, hostile au projet d'implantation d'éoliennes.

- **Le site SEVESO le plus proche est le stockage de gaz naturel STORENGY (ex GDF-Suez).**

Ce site fait l'objet d'un Plan de Prévention des risques Technologiques (PPRT) approuvé par l'Arrêté inter-préfectoral du 13 décembre 2013. Ce stockage est classé SEVESO « seuil haut ».

Le PPRT n'englobe pas les terrains concernés par le projet.

Le stockage souterrain de gaz naturel de Saint-Clair-sur-Epte comporte 20 puits d'exploitation. Il s'agit d'un stockage en nappe aquifère d'un volume de stockage de 1 700 millions de m³(n). Les réservoirs sont situés à une profondeur comprise entre 702 et 743 m/sol.

5.2.2. CONTEXTE AGRICOLE

L'agriculture constitue l'une des activités économiques des communes d'Authevernes et de Vesly.

Les terres agricoles sont essentiellement destinées aux cultures céréalières et industrielles.

5.2.3. TRAFIC ROUTIER

Des comptages routiers ont été réalisés par les Services du Conseil Départemental de l'Eure sur les routes principales du secteur.

Les comptages routiers les plus proches du site et les plus récents (carte du trafic routier 2018) sont les suivants :

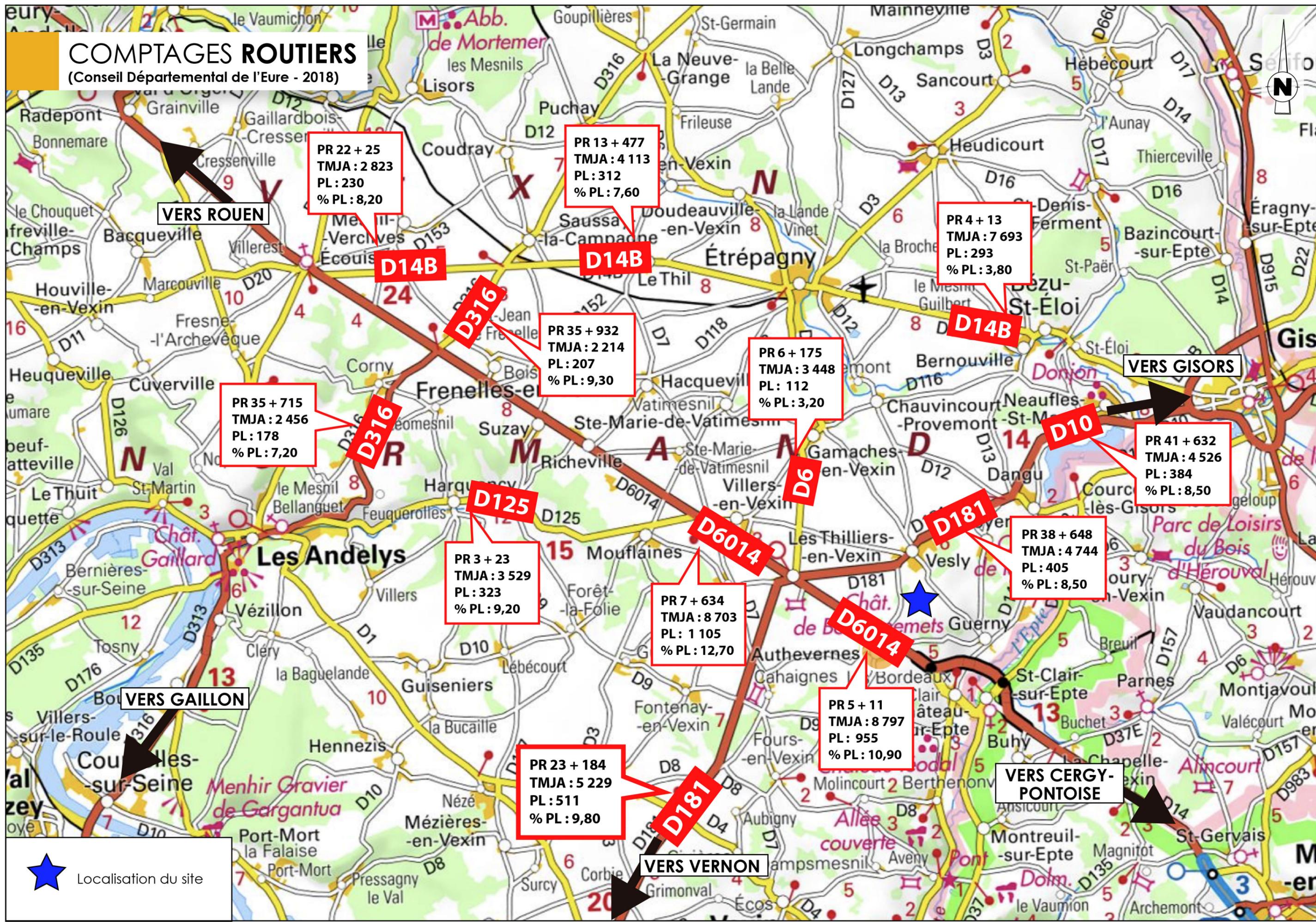
- au niveau de la Route Départementale n° 181, au Nord-Est du village de Vesly, le trafic moyen journalier s'élève à 4744 véhicules/jour (en 2017), dont 8,5 % de poids lourds (405 camions par jour).
- au niveau de la Route Départementale n° 6014, au Nord du village d'Authevernes, le trafic moyen journalier s'élève à 8797 véhicules/jour (en 2017), dont 10,9 % de poids lourds (955 camions par jour).
- au niveau de la Route Départementale n° 181, au Sud des Thilliers-en-Vexin, le trafic moyen journalier s'élève à 5229 véhicules/jour (en 2018), dont 9,8 % de poids lourds (511 camions par jour).
- au niveau de la Route Départementale n° 6, au Nord des Thilliers-en-Vexin, le trafic moyen journalier s'élève à 3448 véhicules/jour (en 2017), dont 3,2 % de poids lourds (112 camions par jour).

➤ Illustration : Carte des trafics routiers

Il n'existe aucune donnée de trafic sur les routes communales situées à proximité immédiate du site. Ces routes supportent essentiellement un trafic de proximité.

COMPTAGES ROUTIERS

(Conseil Départemental de l'Eure - 2018)



PR 22 + 25
TMJA : 2 823
PL : 230
% PL : 8,20

PR 13 + 477
TMJA : 4 113
PL : 312
% PL : 7,60

PR 4 + 13
TMJA : 7 693
PL : 293
% PL : 3,80

PR 35 + 932
TMJA : 2 214
PL : 207
% PL : 9,30

PR 6 + 175
TMJA : 3 448
PL : 112
% PL : 3,20

PR 35 + 715
TMJA : 2 456
PL : 178
% PL : 7,20

PR 41 + 632
TMJA : 4 526
PL : 384
% PL : 8,50

PR 3 + 23
TMJA : 3 529
PL : 323
% PL : 9,20

PR 38 + 648
TMJA : 4 744
PL : 405
% PL : 8,50

PR 7 + 634
TMJA : 8 703
PL : 1 105
% PL : 12,70

PR 5 + 11
TMJA : 8 797
PL : 955
% PL : 10,90

PR 23 + 184
TMJA : 5 229
PL : 511
% PL : 9,80

★ Localisation du site

5.2.4. IDENTIFICATION DES POPULATIONS POTENTIELLEMENT CONCERNEES

Les populations potentiellement exposées sont définies comme les populations résidant ou fréquentant le domaine d'étude.

La carrière est implantée dans un contexte rural.

Il peut être considéré sur le domaine d'étude deux types de populations :

- la population des habitations les plus proches, dont les moins mobiles peuvent être présentes sur la zone d'étude 24h/24, 365 jours/an,
- la population temporaire, composée des travailleurs, des enfants en bas âge en crèche ou des enfants scolarisés fréquentant les écoles du domaine d'étude.

5.2.4.1. POPULATION COMMUNALE

• Authevernes, avec 397 habitants (en 2016) et une superficie de 8,2 km², présente une densité de population de 48,7 habitants/km².

En comparaison des densités départementale (99,8 habitants/km² pour l'Eure en 2016), régionale (111,5 habitants/km² pour la Normandie en 2016) et nationale (104,9 habitants/km² pour la France métropolitaine en 2016), cette commune paraît donc peu peuplée (commune rurale).

Evolution de la population d'Authevernes

(source : Base Cassini de l'EHESS et base Insee)

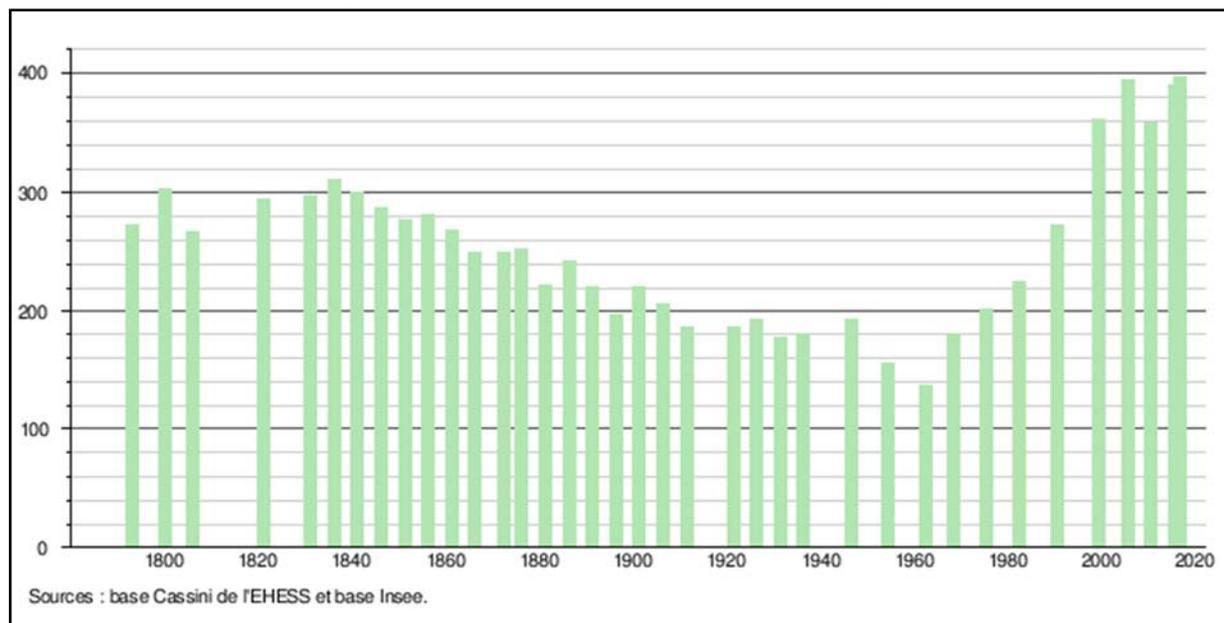
Année	1975	1982	1990	1999	2005	2010	2016
Population	202	225	273	361	395	359	397

Authevernes a vu sa population augmenter dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle, mais voit sa population se stabiliser depuis le début du XXI^{ème} siècle.

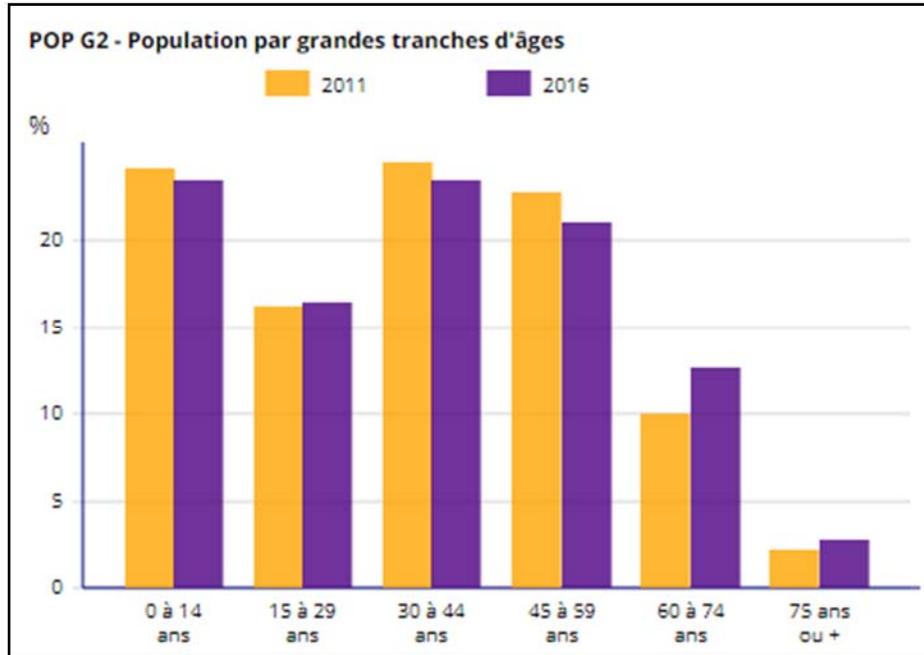
En ce qui concerne la variation de la population, le taux annuel moyen entre 2011 et 2016 est de 1,9 %.

Histogramme de l'évolution démographique (Authevernes)

(source : Base Cassini de l'EHESS et base Insee)



Population par grandes tranches d'âges (Authevernes)
(source : Insee, RP2011 et RP2016)



Population par sexe et âge en 2016 (Authevernes)

(source : Insee, RP2016)

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	207	100,0	190	100,0
0 à 14 ans	46	22,1	48	25,0
15 à 29 ans	39	18,7	26	13,9
30 à 44 ans	47	22,6	47	24,5
45 à 59 ans	44	21,2	40	20,9
60 à 74 ans	26	12,4	25	12,9
75 à 89 ans	6	3,0	5	2,7
90 ans ou plus	0	0,0	0	0,0
0 à 19 ans	62	29,9	57	29,8
20 à 64 ans	126	61,2	118	62,1
65 ans ou plus	18	8,9	15	8,1

• Vesly, avec 689 habitants (en 2016) et une superficie de 12,0 km², présente une densité de population de 57,6 habitants/km².

En comparaison des densités départementale (99,8 habitants/km² pour l'Eure en 2016), régionale (111,5 habitants/km² pour la Normandie en 2016) et nationale (104,9 habitants/km² pour la France métropolitaine en 2016), cette commune paraît donc peu peuplée (commune rurale).

Evolution de la population de Vesly

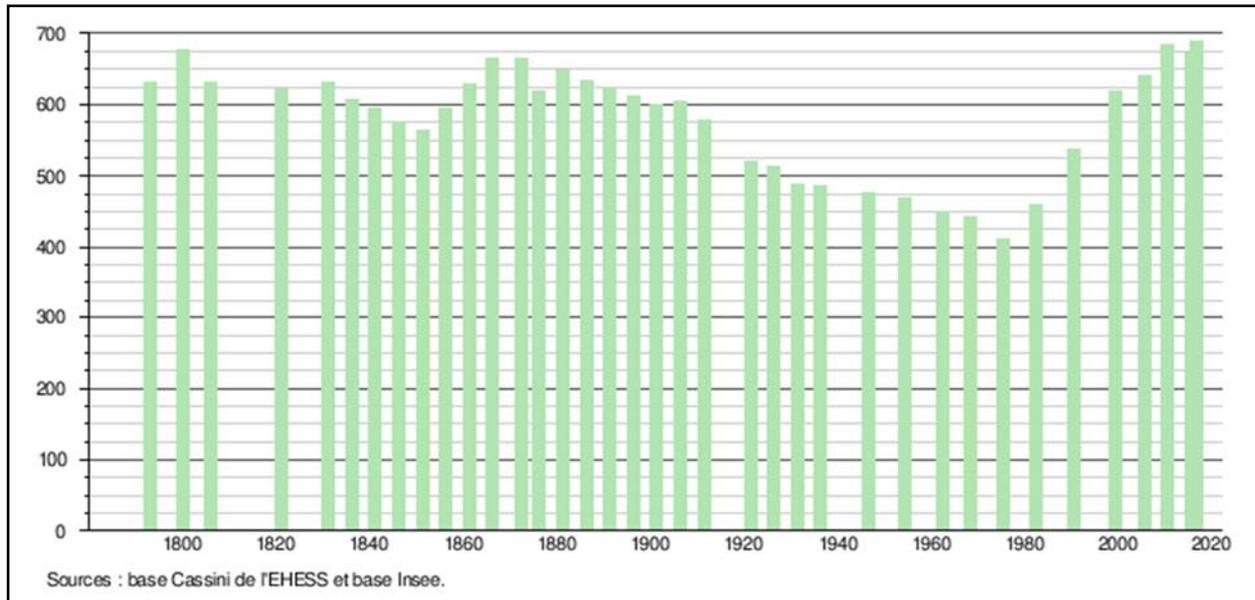
(source : Base Cassini de l'EHESS et base Insee)

Année	1975	1982	1990	1999	2005	2010	2016
Population	411	459	538	620	641	685	689

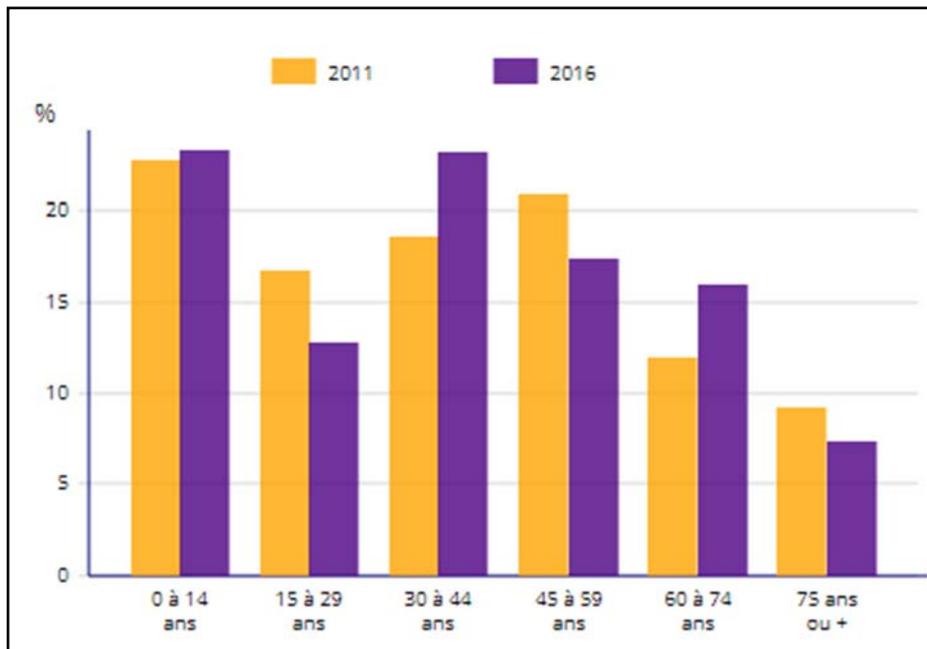
Vesly a vu sa population augmenter dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle, mais voit sa population se stabiliser depuis le début du XXI^{ème} siècle.

En ce qui concerne la variation de la population, le taux annuel moyen entre 2011 et 2016 est de 0,0 %.

Histogramme de l'évolution démographique (Vesly)
(source : Base Cassini de l'EHESS et base Insee)



Population par grandes tranches d'âges (Vesly)
(source : Insee, RP2011 et RP2016)



Population par sexe et âge en 2016 (Vesly)
(source : Insee, RP2016)

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	372	100,0	348	100,0
0 à 14 ans	91	24,5	76	22,0
15 à 29 ans	51	13,6	42	12,0
30 à 44 ans	82	22,1	84	24,3
45 à 59 ans	64	17,1	62	17,7
60 à 74 ans	63	16,8	53	15,1
75 à 89 ans	22	5,9	28	8,0
90 ans ou plus	0	0,0	3	0,9
0 à 19 ans	109	29,3	93	26,9
20 à 64 ans	210	56,3	194	55,7
65 ans ou plus	54	14,4	61	17,4

5.2.4.2. REPARTITION DE L'HABITAT

- La commune d'Authevernes s'étend au Sud de la Route Départementale n° 6014 sur le sommet d'une butte témoin. L'habitat est en partie groupé autour de la Route Départementale n° 716 qui serpente dans le village.

Les maisons de pierre côtoient de nouvelles constructions plus modernes avec des jardins qui se trouvent en périphérie.

L'urbanisation est concentrée en un lieu et l'habitat dispersé est rare et représenté par quelques fermes comme les fermes de la Guérite et de Boisdennemets, ainsi que par l'établissement horticole.

- La commune de Vesly se caractérise par le regroupement de l'ensemble des habitations du bourg implanté au bord de la route Départementale n° 181, adossé aux coteaux qui barrent le Sud de la commune.

Le site dans son ensemble, s'il ne présente aucun élément particulier, n'en est pas moins remarquable. Régulièrement l'alignement des murs de façade ou de clôtures est percé de voies secondaires perpendiculaires permettant de pénétrer le tissu bâti. Coincé entre les murs de propriétés un réseau de petites sentes piétonnes subsiste reliant les voies secondaires entre elles et desservant l'arrière des habitations : Sente Pinel, Sente Colas, Sente des jardins de la Marette. Les constructions nouvelles ont trouvé leur place dans le tissu ancien.

Avec l'élaboration du PLU, la municipalité exprime la volonté de perpétuer l'équilibre de la commune dans son développement maîtrisé avec le souci de conserver à Vesly son caractère marqué de village du Vexin, avec le souhait d'éviter l'urbanisation brutale de tranches importantes.

- Les villages les plus proches du site sont Authevernes (à 700 m au Sud), Vesly (à 500 m au Nord) et Guerny (à 1300 m au Sud-Est). Gisors est situé à 11 km au Nord-Est, Les Andelys à 15 km à l'Ouest et Paris à 70 km à l'Est.

Les habitations les plus proches des terrains concernés sont les suivantes :

- Maison isolée située au sein du Bois de Guerny, à 275 m au Sud-Est des terrains concernés par le renouvellement et à 650 mètres au Sud-Est de l'extension sollicitée.
- Maison isolée au Sud de Vesly, à 420 m au Nord des terrains concernés par le renouvellement et à 420 mètres au Nord-Est de l'extension sollicitée.
- Maisons du ferrailleur d'Authevernes, installé en bordure de la Voie Communale, n° 16 avant sa jonction avec la RD n° 6014, à 600 m au Sud-Ouest des terrains concernés par le renouvellement et à 800 mètres au Sud-Ouest de l'extension sollicitée.
- Ferme «la Guérite», et premières habitations d'Authevernes, en bordure de la RD n° 6014, à 700 m au Sud des terrains concernés par le renouvellement et à 950 mètres au Sud de l'extension sollicitée.
- Premières maisons du village de Vesly, à 700 m au Nord des terrains concernés par le renouvellement et à 550 mètres au Nord de l'extension sollicitée.

5.2.4.3. ETABLISSEMENTS 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 Vesly (900 m) et de Noyers (1800 m).

Les collèges les plus proches sont ceux d'Etrépagny, de Gisors, de Bray-et-Lu et de Magny-en-Vexin, situés à une dizaine de kilomètres du site.

Le lycée le plus proche est celui de Gisors (11 km).

Les crèches les plus proches sont situées à Etrépagny (9 km), Gisors (8,5 km) et Magny-en-Vexin (12 km).

Il existe une maison de retraite à St-Clair-sur-Epte (Orpea) à 3 km.

Il existe une maison de convalescence, l'Hostrea (centre de soins de suite et de longue durée) à Noyers, à 2 km du site.

Les hôpitaux et Cliniques les plus proches sont ceux de Gisors et de Magny-en-Vexin, situés à une dizaine de kilomètres du site.

Les autres établissements recevant du public les plus proches sont les mairies des communes du secteur, les plus proches étant celles de Vesly (900 m), d'Authevernes (1100 m), de Guerny (1,4 km) et de Noyers (2 km).

Les centres sportifs les plus proches sont situés à Vesly : cours de tennis (700 m) et centre équestre (850 m).

5.2.5. USAGES SENSIBLES

Les risques d'exposition aux polluants émis par un site industriel dépendent de certaines caractéristiques de la zone environnant ce site industriel (présence de captages en eau potable, zone agricole, etc...) qui doivent être identifiés.

5.2.5.1. CAPTAGES AEP

Les terrains concernés par la présente demande ne recoupent actuellement aucun périmètre de protection de captage public d'alimentation en eau de consommation humaine (captage AEP).

Les captages AEP les plus proches de la carrière sont les suivants :

- *Captages AEP « Le Haras » (commune de Dangu) :*

Ce captage se situe à environ 4,5 km au Nord-est du projet.

Il s'agit d'un forage qui capte la nappe de la craie du Crétacé, aquifère déconnecté des terrains sus-jacents concernés par le projet notamment en raison de la présence des argiles du Sparnacien. Ce forage référencé dans la BSS d'Infoterre a pour code BSS000JQCM (01253X008).

Le projet se situe en dehors des périmètres de protection du captage, définis par l'Arrêté Préfectoral du 26 novembre 2018.

Ce captage se situe en amont hydraulique de la carrière.

- *Captage AEP dit « Les Bois de la tour de Neaufles » ou « La Lévrère » (commune de Bézu Saint Eloi) :*

Ce captage se situe à environ 7 km au Nord du projet.

Il capte également la nappe de la craie.

Le projet se situe en dehors des périmètres de protection du captage, prescrit dans la DUP définie par Arrêté Préfectoral le 12 avril 2018.

Ce captage se situe en amont hydraulique de la carrière.

5.2.5.2. LIEU DE BAIGNADE

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

6. EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX : QUALITE DE L'AIR

6.1. OBJECTIFS

Dans le cadre de cette étude, l'évaluation de l'état des milieux doit permettre de définir l'état initial des milieux qui constitue un état de référence de l'état de l'environnement exempt de l'installation. Il permettra aussi de déterminer si l'état actuel est compatible avec la mise en place du projet et d'apporter une indication sur une vulnérabilité potentielle vis-à-vis d'une ou plusieurs substances émises par l'installation. Seules les substances traceurs du risque sont étudiées.

6.2. DONNEES DE LA QUALITE DE L'AIR A L'ECHELLE LOCALE

6.2.1. GAZ A EFFET DE SERRE

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs d'impact à l'origine du réchauffement climatique actuel.

Les principaux gaz à effet de serre d'origine anthropique sont les suivants :

- Le dioxyde de carbone (CO₂).
C'est est l'un des principaux gaz à effet de serre. L'augmentation du CO₂ atmosphérique est principalement liée à la combustion des matières carbonées fossiles comme le charbon, le lignite, le pétrole ou le gaz naturel (méthane) en lien avec les activités humaines.
Il est utilisé comme indicateur de référence pour analyser le réchauffement climatique.
- Le méthane (CH₄).
Il est principalement émis par la production d'énergies fossiles, mais aussi par l'élevage et le stockage des déchets.
- Le protoxyde d'azote (N₂O).
L'agriculture en est la principale source du fait des apports azotés sur les sols cultivés, auquel il convient d'ajouter les émissions par le secteur de l'industrie chimique et celles liées au transport, bien que ces deux dernières sources soient en diminution.
- Les gaz fluorés (HFC, PFC, SF₆...).

Le CO₂ est le principal GES émis notamment en raison de la combustion d'énergies fossiles. En dehors des émissions de gaz carbonique en provenance du secteur de l'énergie et du transport, celles de protoxyde d'azote et de méthane contribuent davantage que le CO₂ à l'effet de serre. 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.

Les principaux secteurs contribuant aux émissions de gaz à effet de serre (GES) en équivalent CO₂ en France sont les suivants, pour l'année 2015 :

- Transports : 29,2 %.
- Agriculture et sylviculture : 19,2 %.
- Industrie manufacturière : 18,6 %.
- Résidentiel, tertiaire, institutionnel et commercial : 17 %.
- Industrie de l'énergie : 11,9 %.
- Traitement des déchets : 4,1 %.

En France, les émissions de gaz à effet de serre étaient en baisse de plus de 11 % entre 1990 et 2015 selon les chiffres les plus récentes du centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA).

Pour autant, certains secteurs sont encore plus polluants qu'en 1990. Celui du traitement des déchets notamment, mais surtout celui des transports qui rejette le plus de gaz à effet de serre en France. En revanche, l'industrie de l'énergie et l'industrie manufacturière sont en forte baisse d'émissions de CO₂ sur la période.

6.2.2. LE RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

La qualité de l'air en région Normandie est mesurée par Atmo Normandie, association de surveillance de la qualité de l'air intégrée au dispositif national, adhérente à la fédération Atmo France, et agréée par le ministère en charge de l'environnement.

Les données proviennent du bilan de l'année 2018 établi par Atmo Normandie.

Les données proviennent des stations les plus proches et pour les particules PM10 et PM 2,5 par les cartes de modélisation de la moyenne annuelle.

Dans le secteur, les moyennes annuelles des principaux polluants sont les suivantes :

• **Particules en suspension PM 10 et PM 2,5**

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Particules PM 10	16 à 24 µg/m ³ (carte 2018)	Valeur limite : 40 µg/m ³ Objectif de qualité : 30 µg/m ³ (moyenne annuelle)
Particules PM 2,5	10 à 15 µg/m ³ (carte 2018)	Valeur limite : 25 µg/m ³ Objectif de qualité : 10 µg/m ³ (moyenne annuelle)

Les particules sont constituées d'un mélange de différents composés chimiques et peuvent être de différentes tailles. Les PM 10 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.

Les sources de particules sont multiples.

On observe d'une part des rejets directs dans l'atmosphère. Les sources majoritaires de particules primaires dans la région sont le secteur résidentiel et tertiaire (notamment le chauffage au bois), le trafic routier, les chantiers et carrières et l'agriculture. Elles peuvent également être d'origine naturelle.

La contribution du secteur résidentiel-tertiaire aux émissions de PM 2,5 est plus importante que pour les PM 10 et à l'inverse la contribution de l'agriculture et des chantiers est plus faible. Cela s'explique par la nature des phénomènes prépondérants dans la formation des particules. Les particules PM 2,5 sont majoritairement formées par des phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire et trafic routier). Les activités mécaniques telles que le secteur agricole et les chantiers favorisent la formation de particules de taille plus importante (PM10).

Les sources de particules sont également indirectes : transformation chimique de polluants gazeux (NO₂, SO₂, NH₃, COV,...) qui réagissent entre eux pour former des particules secondaires, transport de particules à travers l'Europe, ou encore remise en suspension des poussières déposées au sol.

• **Oxydes d'azote (NOx)**

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Dioxyde d'azote (NO ₂)	15 µg/m ³ (station de Sotteville les Rouen - 2018)	Valeur limite : 40 µg/m ³ Objectif de qualité : 40 µg/m ³ (moyenne annuelle)

Le dioxyde d'azote (NO₂) est un polluant indicateur des activités de combustion, notamment du trafic routier. En Ile-de-France, région très urbanisée, les émissions directes ou « primaires » d'oxyde d'azote sont dues en majorité au trafic routier et, dans une moindre mesure, au secteur résidentiel tertiaire à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que : gazinières, chaudières,...

Il est également produit dans l'atmosphère à partir des émissions de monoxyde d'azote (NO) sous l'effet de leur transformation chimique en NO₂ (polluant « secondaire »). Les processus de formation du NO₂ sont étroitement liés à la présence d'ozone dans l'air.

• Ozone

Polluants	Nombre de jours, en moyenne sur 3 ans, où la moyenne maximum sur 8 heures consécutives dépasse 120 µg/m ³	Seuil
Ozone (O ₃)	12 jours (Station de Poses - 2018)	Valeur cible : 120 µg/m ³ /8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année en moyenne sur 3 ans.

Polluants	Moyenne maximum sur 8 heures consécutives	Seuil
Ozone (O ₃)	171 µg/m ³ (Station de Poses - 2018)	Objectif de qualité : 120 µg/m ³ /pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures sur l'année

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 dans la couche 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.

• Dioxyde de soufre

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Dioxyde de soufre (SO ₂)	3 µg/m ³ (station de Petit Quevilly – 2018) 2 µg/m ³ (station de Petit Couronne – 2018)	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 le charbon, le pétrole et certains gaz contenant des impuretés en soufre, ainsi que lors de certains procédés industriels.

• Monoxyde de carbone

Polluants	Moyenne 8 heures maximum	Seuil
Monoxyde de carbone (CO)	0,8 mg/m ³ (station de Rouen quai de Paris – 2018)	Valeur limite : 10 mg/m ³ Pour le maximum journalier de la période glissante sur 8 h consécutives

Le monoxyde de carbone (CO) se forme lors de la combustion incomplète de matières organiques (gaz, charbon, fiouls, carburants, bois). Les sources principales de CO sont le trafic routier et le chauffage résidentiel, notamment le chauffage au bois.

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.

• **Métaux toxiques (plomb, arsenic, nickel, Cadmium, antimoine, Chrome, Cobalt, Cuivre, Etain, Manganèse, Sélénium, Vanadium, Zinc)**

Les métaux proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, des ordures ménagères, mais aussi de certains procédés industriels.

Le plomb (Pb) était principalement émis par le trafic routier jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée en 2000. La généralisation de l'essence sans plomb a considérablement fait diminuer les concentrations de ce polluant. Les principales sources actuelles sont la combustion du bois et du fioul, l'industrie, ainsi que le trafic routier (abrasion des freins).

L'arsenic (As) provient de la combustion de minéraux carbonés solides et du fioul lourd, ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières notamment dans la production de verre, de métaux non ferreux ou la métallurgie des ferreux.

Le cadmium (Cd) est essentiellement émis par l'incinération de déchets, ainsi que la combustion de minéraux carbonés solides, du fioul lourd et de la biomasse.

Le nickel (Ni) est émis essentiellement par la combustion du fioul lourd.

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

Toutefois, les métaux toxiques particuliers, pour ceux qui sont réglementés, respectent les normes européennes.

• **Benzène**

Polluants	Moyenne annuelle	Seuil
Benzène (C ₆ H ₆)	1 µg/m ³ (station de Rouen centre- 2018)	Valeur limite : 5 µg/m ³ Objectif de qualité : 2 µg/m ³ (moyenne annuelle)

Le benzène est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). C'est un polluant émis majoritairement par le trafic routier, plus particulièrement les véhicules à motorisation essence dont les 2 roues motorisés. Il est également présent à proximité des zones de stockage et de distribution de carburants, comme les stations-services. Dans une moindre mesure, il peut aussi être émis en hiver par les activités liées au chauffage résidentiel, en particulier le chauffage domestique au bois.

• **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :**

Les Hydrocarbures aromatiques Polycycliques (HAP) se forment lors de combustions incomplètes, en particulier celle de la biomasse. Les HAP sont ainsi majoritairement émis par le chauffage au bois, par les combustions non maîtrisées (brûlage des déchets verts, barbecues) ainsi que par le trafic routier, en particulier par les véhicules diesel. Les HAP sont toujours présents sous forme de mélanges complexes et peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'atmosphère.

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

Toutefois, les moyennes mesurées au niveau des 3 sites de mesure ne dépassent pas 0,24 ng/m³ pour le Benzo(a)pyrène, donc inférieure à la valeur cible (1 ng/m³ en moyenne annuelle).

- **Autres polluants : Toluène, Xylène, Sulfure d'hydrogène, Acide chlorhydrique, Pesticides ou produits « phytosanitaires »**

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

6.3. EVALUATION DE LA DEGRADATION LIEE AUX EMISSIONS FUTURES

Le projet entraîne une poursuite des émissions liées au site en cours d'activité.
La réflexion doit maintenant porter sur :

- la marge entre les concentrations actuelles et les repères de gestion,
- l'ampleur de l'augmentation prévisible des concentrations dans l'air.

7. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX EMISSIONS DE POUSSIÈRES

Cet axe de travail permettra de prendre en compte les effets sur la santé de la population.

Le processus qui sera suivi dans le cadre de cette étude est axé sur la démarche d'évaluation des risques sanitaires :

- Identification des dangers.
- Définition des relations dose-réponse.
- Evaluation de l'exposition humaine.
- Caractérisation des risques.

Les étapes 1 et 2 seront réalisées parallèlement. Il s'agira de définir et d'analyser les potentiels de danger pour la santé. Ensuite, il s'agira de sélectionner les valeurs toxicologiques pour établir une relation entre une dose et un effet toxique ou entre une dose et une probabilité d'effet. Elles sont établies par des instances internationales (OMS) ou des structures nationales (US EPA, ATSDR, RIVM,...).

L'étape 3 fera appel aux données de la caractérisation de l'état initial qui permettront d'identifier et de hiérarchiser les contraintes environnementales et sanitaires du projet en matière de qualité de l'air. Cette analyse environnementale permettra notamment de faire un recensement des points d'exposition sensibles dans la zone d'étude et de définir éventuellement dans le cadre de la modélisation d'autres points récepteurs.

L'étape 4 permettra de caractériser les risques.

7.1. IDENTIFICATION DES DANGERS

7.1.1. NOCIVITE

7.1.1.1. RISQUES SANITAIRES LIES AUX POUSSIÈRES (CAS GENERAL)

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 ($\varnothing < 0,1 \mu\text{m}$),
- les particules fines (le plus souvent représentées par les **PM 2,5** ($\varnothing < 2,5 \mu\text{m}$) encore appelées « poussières alvéolaires »).
- les **PM 10**, particules plus volumineuses ($\varnothing < 10 \mu\text{m}$) 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 publique¹.

Cancérogénèse

Les matières particulaires (PM), une composante majeure de la pollution de l'air extérieur, ont été évaluées séparément et ont été classées comme cancérogènes pour l'homme (Groupe 1) par le CIRC² le 17 octobre 2013.

L'évaluation du CIRC a montré que le risque de cancer du poumon augmentait avec l'exposition aux matières particulaires et à la pollution de l'air.

¹ Source : Société Française de santé publique ; l'incinération de déchets et la santé publique, Novembre 1999.

² Centre International de Recherche sur le Cancer.

7.1.1.2. RISQUES SANITAIRES LIES AUX POUSSIÈRES DE SILICE

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.

La nocivité des poussières en carrière est plus classiquement analysée au regard de 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...). Notons que les formes amorphes (silex, opale, calcédoine...) sont peu nocives contrairement aux formes cristallines (quartz, tridymite, cristobalite...).

Le risque sanitaire dépend de plusieurs facteurs :

- la nature des minéraux (silice libre SiO_2),
- la taille des particules,
- la quantité de poussières déposées dans les alvéoles pulmonaires,
- la durée d'exposition.

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 $2.5 \mu\text{m}$ constituent la fraction thoracique, c'est-à-dire la portion bloquée au-delà du larynx,
- les particules dites « alvéolaires » de diamètre inférieur à $2.5 \mu\text{m}$ 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'INRS³ sur la silice cristalline (fiche toxicologique n° 232).

Les trois principales variétés cristallines de la silice 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 néanmoins 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 ;

³ Institut National de Recherche et de Sécurité.

- 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 cardiovasculaires.

- **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 totalement 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 CIRC⁴.

7.1.2. VOIE D'EXPOSITION

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 dans les voies respiratoires.

7.1.3. SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE

Les populations sensibles, éventuellement concernées par l'exposition aux poussières sont :

- 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.

⁴ Centre International de Recherche sur le Cancer.

7.2. IDENTIFICATION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

7.2.1. VALEURS LIMITES CONCERNANT LES POUSSIÈRES SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

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° 23 - Silice cristalline - précise que les particules de 0,5 à 5 µm de diamètre atteignent la trachée, les bronches et les zones alvéolaires).

Les valeurs limite d'exposition professionnelle (VLEP) définies par le Code du Travail sont les suivantes, pour une période de 8 heures :

- pour les poussières totales : 10 mg/m³ d'air inhalé (article R. 4422-10),
- pour les poussières alvéolaires : 5 mg/m³ d'air inhalé (article R. 4422-10),
- pour la silice libre des poussières alvéolaires : 0,1 mg/m³ pour le quartz et 0,05 mg/m³ pour la cristobalite et la tridymite (article R. 4412-149).

7.2.2. PARTICULES PM 10 ET PM 2,5

Pour les poussières de diamètre aérodynamique de moins de 10 et 2,5 µm (poussières dépourvues de caractérisation chimique), on citera les valeurs de référence ci-après :

Voies d'exposition	Valeurs de référence en µg/m ³ d'air inhalé (Période de calcul de la moyenne)	Références
Inhalation PM 10	50 µg/m ³ (24h)	Ligne directrice OMS
	20 µg/m ³ (année)	
	50 µg/m ³ (24h)	Code de l'Environnement (valeur à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile)
	40 µg/m ³ (année)	Valeur limite Directive CE et Code de l'Environnement
	30 µg/m ³ (année)	Objectif de qualité du Code de l'Environnement
Inhalation PM 2,5	25 µg/m ³ (24h)	Ligne directrice OMS
	10 µg/m ³ (année)	
	25 µg/m ³ (année)	Valeur cible Directive CE et valeur limite du Code de l'Environnement
	20 µg/m ³ (année)	Valeur cible Code de l'Environnement
	10 µg/m ³ (année)	Objectif de qualité du Code de l'Environnement

Le Ministère⁵ a fixé une valeur limite de 15 µm/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).

7.2.3. SILICE

Pour la silice, l'OEHHA⁶ (Base de données développée par l'agence californienne de l'US EPA) propose un REL (Reference Exposure Level) de 3 µg/m³ pour une exposition chronique par inhalation (2005).

⁵ Communiqué de presse du 23 mars 2009 (Ministère de la Santé et des Sports, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) : Avis de l'AFSSET sur les particules fines dans l'air.

⁶ OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment : base de données développée par l'agence californienne de l'US EPA.

7.3. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX POUSSIÈRES

7.3.1. DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFÉRENTS MILIEUX DE VIE

Les poussières se propagent par voie aérienne.

➤ 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.

7.3.2. IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE

Les populations potentiellement concernées par les émissions de poussières engendrées par l'activité sont, en dehors des employés de l'exploitation (le plus exposé), les habitants ou tiers situés à proximité immédiate du site, et plus encore, ceux exposés sous les vents dominants (en fréquence).

Par ailleurs, des facteurs tels que la susceptibilité individuelle, les habitudes de vie, les infections virales et bactériennes peuvent notamment catalyser l'évolution de la maladie. Ici, aucune infrastructure susceptible d'accueillir des personnes de constitution fragile (hôpital, clinique, maison de retraite, école...) n'a été recensée aux abords du site et dans les environs proches.

Tout au plus, la population cible pourrait correspondre aux habitants des maisons à proximité.

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

En cas de vents très forts, en l'absence d'arrosage et par temps sec, les habitants des habitations les plus proches de Saint-Ange-le-Vieil seraient les plus exposés. Toutefois, les habitations les plus proches sont relativement éloignées du site.

7.3.3. EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION

En vertu du principe de proportionnalité et conformément à la circulaire du 09 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation, la démarche adoptée pour évaluer le niveau d'exposition et le risque sanitaire est réalisée sous une forme qualitative.

En effet, cette circulaire précise que « pour les installations qui ne sont pas mentionnées à l'annexe I de la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (IED) et faisant l'objet d'un dossier d'autorisation d'exploiter, l'analyse des effets sur la santé requise dans l'étude d'impact sera réalisée sous une forme qualitative ».

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

Pour ces poussières minérales, le danger est représenté par :

- la fraction siliceuse (risque de silicose),
- un très fort taux d'empoussiérage, notamment en poussières fines (PM 10 ou PM 2,5).

On rappellera que des mesures destinées à éviter les envols de poussières sont en place sur la carrière et seront bien entendu reconduite : arrosage des pistes, merlons, limitation de la vitesse dans l'enceinte de l'exploitation, dispositifs d'abattage des émissions de poussières au niveau de l'installation de traitement etc. (cf. mesures de limitation des émissions et de risques de propagation de poussières décrites dans le paragraphe 12-1).

En dehors des mesures prises afin de réduire les niveaux d'exposition (mesures de limitation des émissions et de risques de propagation de poussières, des contrôles de l'exposition professionnelle aux poussières inhalables et alvéolaires siliceuses seront réalisées régulièrement sur le site comme c'est déjà le cas 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.

Rappelons également qu'une surveillance médicale des salariés existe.

Pour information, les dernières mesures d'évaluation de l'exposition aux poussières alvéolaires siliceuses effectuées sur la carrière d'Authevernes (avril 2018) indiquent que les résultats obtenus pour le GES (groupe d'exposition homogène) « Conducteur pelle/bull », « Conducteur tombereau/chargeuse », « Opérateur au sol » et « Personnel administratif/basculé » sont inférieurs aux VLEP (valeurs limite d'exposition professionnelle).

Société CBN – Communes d'AUTHEVERNES et de VESLY (27)
Demande d'Autorisation Environnementale – Evaluation des risques sanitaires

GEH 1 – Conducteur d'engins à chenille (pelle et bull)

Référence prélèvement	Date	Variable	Mode de calcul (§C.1-2)	Exposition en mg/m ³				Indice d'exposition en %			
				Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Tridymite	Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Poussières alvéolaires silicogènes - Additivité
CA1007	25/04/2018	Journée	R	< 0,0875 (LQ)	< 0,00219 (LQ*)	< 0,00219 (LQ*)	ND	< 1,8	< 4,4	< 2,2	< 3,9
Moyenne				< 0,0875	< 0,00219	< 0,00219	-	< 1,8	< 4,4	< 2,2	< 3,9
Etendue				/	/	/	/	/	/	/	/
Ecart type géométrique								NA	NA	NA	NA
Groupe homogène d'exposition (O/N)								NA	NA	NA	NA
Loi log normale (O/N)								NA	NA	NA	NA
Probabilité de dépassement de la VLEP : Pr %								NA	NA	NA	NA
Pr IC (70%)								NA	NA	NA	NA
Diagnostic								Respect VLEP le jour des mesures			

ND : Non Détectée. NA : Non Applicable (le traitement statistique n'est pas possible avec moins de 6 mesures en Contrôle Non Réglementé).
LQ : Limite de Quantification. LQ* : Limite de Quantification, mais aucune trace détectée.

GEH 2 – Conducteur d'engins (chargeurs et tombereaux)

Référence prélèvement	Date	Variable	Mode de calcul (§C.1-2)	Exposition en mg/m ³				Indice d'exposition en %			
				Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Tridymite	Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Poussières alvéolaires silicogènes - Additivité
CA1008	25/04/2018	Journée	R	< 0,0837 (LQ)	< 0,00216 (LQ*)	< 0,00216 (LQ*)	ND	< 1,7	< 4,3	< 2,2	< 3,8
Moyenne				< 0,0837	< 0,00216	< 0,00216	-	< 1,7	< 4,3	< 2,2	< 3,8
Etendue				/	/	/	/	/	/	/	/
Ecart type géométrique								NA	NA	NA	NA
Groupe homogène d'exposition (O/N)								NA	NA	NA	NA
Loi log normale (O/N)								NA	NA	NA	NA
Probabilité de dépassement de la VLEP : Pr %								NA	NA	NA	NA
Pr IC (70%)								NA	NA	NA	NA
Diagnostic								Respect VLEP le jour des mesures			

ND : Non Détectée. NA : Non Applicable (le traitement statistique n'est pas possible avec moins de 6 mesures en Contrôle Non Réglementé).
LQ : Limite de Quantification. LQ* : Limite de Quantification, mais aucune trace détectée.

Société CBN – Communes d'AUTHEVERNES et de VESLY (27)
Demande d'Autorisation Environnementale – Evaluation des risques sanitaires

GEH 3 – Opérateur travaillant à l'extérieur

Référence prélèvement	Date	Variable	Mode de calcul (§C.1-2)	Exposition en mg/m ³				Indice d'exposition en %			
				Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Tridymite	Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Poussières alvéolaires silicogènes - Additivité
CA1012	25/04/2018	Journée	R	0,196	< 0,00228 (LQ*)	< 0,00228 (LQ)	ND	3,9	< 4,6	< 2,3	5,1
Moyenne				0,196	< 0,00228	< 0,00228	-	3,9	< 4,6	< 2,3	5,1
Etendue				/	/	/	/	/	/	/	/
Ecart type géométrique								NA	NA	NA	NA
Groupe homogène d'exposition (O/N)								NA	NA	NA	NA
Loi log normale (O/N)								NA	NA	NA	NA
Probabilité de dépassement de la VLEP : Pr %								NA	NA	NA	NA
Pr IC (70%)								NA	NA	NA	NA
Diagnostic								Respect VLEP le jour des mesures			

ND : Non Détectée. NA : Non Applicable (le traitement statistique n'est pas possible avec moins de 6 mesures en Contrôle Non Réglementé).
LQ : Limite de Quantification. LQ* : Limite de Quantification, mais aucune trace détectée.

GEH 4 – Personnel travaillant dans les locaux

Référence prélèvement	Date	Variable	Mode de calcul (§C.1-2)	Exposition en mg/m ³				Indice d'exposition en %			
				Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Tridymite	Poussières alvéolaires	Cristobalite	Quartz	Poussières alvéolaires silicogènes - Additivité
CA1009	25/04/2018	Journée	R	< 0,0920 (LQ)	< 0,00230 (LQ*)	< 0,00230 (LQ)	ND	< 1,8	< 4,6	< 2,3	< 4,1
Moyenne				< 0,0920	< 0,00230	< 0,00230	-	< 1,8	< 4,6	< 2,3	< 4,1
Etendue				/	/	/	/	/	/	/	/
Ecart type géométrique								NA	NA	NA	NA
Groupe homogène d'exposition (O/N)								NA	NA	NA	NA
Loi log normale (O/N)								NA	NA	NA	NA
Probabilité de dépassement de la VLEP : Pr %								NA	NA	NA	NA
Pr IC (70%)								NA	NA	NA	NA
Diagnostic								Respect VLEP le jour des mesures			

ND : Non Détectée. NA : Non Applicable (le traitement statistique n'est pas possible avec moins de 6 mesures en Contrôle Non Réglementé).
LQ : Limite de Quantification. LQ* : Limite de Quantification, mais aucune trace détectée.

La synthèse des résultats des risques d'exposition aux poussières alvéolaires non siliceuses et siliceuses sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des risques d'exposition aux poussières alvéolaires non siliceuses et siliceuses
(source CBN Authevernes – Prévention du risque d'exposition aux poussières alvéolaires - Octobre 2018)

GEH	Risque d'exposition aux poussières alvéolaires non siliceuses	Risque d'exposition aux poussières alvéolaires siliceuses
GEH 1 – Conducteur pelle / bull	Faible	Faible
GEH 2 : Conducteur tombereau / chargeuse	Faible	Faible
GEH 3 : Opérateur au sol	Faible	Faible
GEH 4 – Personnel administratif / bascule	Faible	Faible

Le suivi des maladies professionnelles montre une absence de pathologie respiratoire au cours des 10 dernières années.

L'empoussiérage ne présente pas de risque pour le personnel.

Ce suivi vise à assurer la santé des opérateurs, et donc à fortiori celle des tiers à l'extérieur du site.

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

7.4. 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 en provenance des secteurs Sud-Ouest et dans une moindre mesure du secteur Nord-Est.

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

En cas de vents très forts, en l'absence d'arrosage et par temps sec, les habitants des habitations les plus proches seraient les plus exposés. Toutefois, les habitations les plus proches, situées au plus près à 275 mètres du site, sont relativement éloignées.

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

- Les envois de poussières liés à la circulation des engins et des camions dépendent des conditions climatiques et sont limités dans le temps et l'espace. Le risque sanitaire engendré par les émissions de poussières est fortement réduit par la configuration du site (excavation,...) et par les mesures qui sont prises. Les pistes sont notamment arrosées en période sèche.
- Des contrôles de l'exposition professionnelle aux poussières inhalables et alvéolaires siliceuses sont réalisés régulièrement sur le site.
Bien que ne concernant pas directement le voisinage, ce suivi est essentiel pour estimer 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.

8. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX EMISSIONS DE GAZ

8.1. IDENTIFICATION DES DANGERS

8.1.1. NOCIVITE

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 et une hyper-réactivité des bronches chez les asthmatiques,
- augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants.

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 du simple gêne olfactif à une irritation (aldéhydes), ou à une diminution de la capacité respiratoire voir même 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.

8.1.2. 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.

8.1.3. SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE

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

8.2. DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

En l'absence de valeur toxicologique de référence, on citera les valeurs suivantes, pour l'inhalation :

Substances	Valeurs de référence (période de calcul)	Références
NO ₂	200 µg/m ³ (1 h)	Ligne directrice OMS
	40 µg/m ³ (année)	Ligne directrice OMS, valeur limite Directive CE et objectif de qualité Code de l'Environnement
	125 µg/m ³ (24 h)	Valeur limite Code de l'Environnement (moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois/an)
	350 µg/m ³ (1 h)	Code de l'Environnement (moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois/an)
SO ₂	20 µg/m ³ (24 h)	Ligne directrice OMS
	500 µg/m ³ (10 min)	
	350 µg/m ³ (1 h)	Valeur limite Code de l'Environnement (moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an)
	125 µg/m ³ (24 h)	Valeur limite Code de l'Environnement (moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours/an)
	50 µg/m ³ (année)	Objectif de qualité Code de l'Environnement
CO	10 mg/m ³ (8 h)	Valeur limite Directive CE et Code de l'Environnement
O ₃	100 µg/m ³ (8 h)	Ligne directrice OMS
	120 µg/m ³ (8 h)	Valeur cible directive CE et Code de l'Environnement (seuil à ne pas dépasser plus de 25 jours/an en moyenne calculée sur 3 ans) - Objectif de qualité Code de l'Environnement (maximum pour 1 an)

8.3. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX EMISSIONS DE GAZ

8.3.1. DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE

Les voies de transfert sont l'air, l'eau et le sol.

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, et 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 superficielles 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.

8.3.2. IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE

D'une manière générale, les populations potentiellement concernées sont situées aux environs immédiats de la zone d'exploitation, sous les vents dominants.

8.3.3. EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION

L'exploitation est 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.

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

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

Le faible volume des émissions et la rapide dilution dans l'air des gaz émis entraînent des niveaux d'exposition négligeables.

8.4. CARACTERISATION DES RISQUES GAZ

Ce risque est très faible dans les carrières à ciel ouvert compte tenu de la rapide diffusion et dilution dans l'air des gaz émis.

Compte tenu des faibles quantités de gaz d'échappement susceptibles d'être produites, les émissions ne présentent pas de risque sanitaire pour les riverains.

9. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX BRUITS

9.1. IDENTIFICATION DES DANGERS

9.1.1. NOCIVITE

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 ($2 \cdot 10^{-5}$ Pascals ou 0 dB(A)) et passant par le seuil dit de « danger » pour la santé (seuil au-delà duquel des dommages peuvent survenir, estimé à 80 dB(A) sur 8 heures).

Le seuil de douleur est de 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 bruit⁷

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, en cas d'exposition à un niveau sonore très élevé (supérieur à 120 dB(A), seuil de la douleur).
- au niveau de l'oreille interne : baisse de l'acuité auditive en cas d'exposition prolongée ou répétée, à des niveaux sonores supérieurs à 80 dB(A). 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.

⁷ 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, troubles gastro-intestinaux ...

A long terme, une exposition chronique à des bruits supérieurs à 85 dB(A) peut entraîner une fatigue physique et/ou nerveuse, insomnie, boulimie, hypertension artérielle, anxiété, comportement dépressif ou agressif... Ces conséquences liées au stress sont plus durables mais, dans la plupart des cas, elles n'aboutissent pas à des lésions irréversibles. 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.

9.1.2. 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.

9.1.3. SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE

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 certaines personnes qui se trouvent dans des situations difficiles (divorce, chômage, difficultés relationnelles) peuvent présenter une hypersensibilité au bruit.

9.2. DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

- L'organisation Mondiale de la Santé (OMS) a proposé en 2000 des valeurs guides suivantes :

Environnement	Effets critiques sur la santé	LAeq	LAmx
Zone résidentielle, en extérieur	Gêne sérieuse, le jour et en soirée Gêne moyenne, le jour et en soirée	55 50	
Intérieur d'une habitation	Intelligibilité du discours	35	
Chambre à coucher, intérieur	Troubles du sommeil, la nuit	30	45
Chambre à coucher, intérieur	Troubles du sommeil, fenêtre ouverte	45	60
Salle de classe, à l'intérieur	Intelligibilité du discours	35	
Chambre dans une garderie	Trouble du sommeil	30	
Ecole, terrain de jeux extérieur	Gêne	55	

- Pour les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, la réglementation définit des émergences maximales admissibles (article 3 de l'arrêté ministériel du 23/01/1997), qui permettent une évaluation de la relation dose/réponse.

Valeurs réglementées pour le bruit

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)

Les simulations réalisées dans l'étude acoustique montrent que les émergences seront respectées, y compris dans les cas les plus défavorables.

A noter que :

- L'exploitation fonctionne uniquement en période de jour.
- Des mesures sont prises par l'exploitant pour limiter les émissions sonores (merlons en périphérie de l'exploitation, vitesses réduites et équipement des engins d'avertisseurs de recul à fréquences mélangées, du type « cri du lynx » ou équivalent, présence sur les engins et camions de transport, limitation de vitesse au sein de la carrière...).

9.3. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX BRUITS

9.3.1. DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE

Le bruit se propage par voie aérienne.

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. De la même manière que les poussières, les habitations situées sous les vents dominants sont plus exposées que les autres.

9.3.2. IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE

Ici, les habitants des maisons et des locaux les plus proches représentent la population cible de l'exploitation. Néanmoins, ces points sont très influencés par d'autres sources sonores (trafic routier et industries environnantes principalement).

9.3.3. EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION

Les mesures réalisées dans le cadre du constat sonore de l'exploitation de la carrière 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 sont ou qui seront prises permettront 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 de limiter le niveau sonore à 70 dB(A) pour les populations voisines.

9.4. CARACTERISATION DES RISQUES BRUIT

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.

Les faibles niveaux d'exposition des populations concernées par les émissions sonores qui sont et qui seront engendrées par l'activité vis-à-vis des critères de risque pour la santé, et le respect des seuils réglementaires permettront d'assurer l'absence de risque sanitaire.

Le risque bruit est relativement peu élevé.

10. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX VIBRATIONS

10.1. IDENTIFICATION DES DANGERS

10.1.1. NOCIVITE

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.

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.

10.1.2. 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.

10.1.3. SENSIBILITE PARTICULIERE D'UN GROUPE D'INDIVIDU EXISTANT DANS LA POPULATION EXPOSEE

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.

10.2. DEFINITION DES RELATIONS DOSE-REPONSE

10.2.1. VALEURS LIMITES CONCERNANT LES VIBRATIONS SUR LES LIEUX DE TRAVAIL

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)).

10.2.2. AUTRES VALEURS LIMITES

La norme NF E 90-401 fixe le seuil d'alerte à $0,63\text{m/s}^2$, pour une durée d'exposition de 8 heures.

10.3. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX VIBRATIONS

10.3.1. DIFFUSION OU PROPAGATION DES AGENTS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX DE VIE

Le sol permet la propagation des vibrations engendrées par la circulation des véhicules (engins et camions) sur le site.

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

10.3.2. IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE

Les populations, pour être concernées, doivent être présentes aux abords immédiats du matériel et des pistes et sur des durées prolongées (il s'agit en effet d'un risque chronique), ce qui n'est pas le cas ici. Les vibrations ne peuvent concerner tout au plus que le personnel de l'exploitation.

10.3.3. EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION

Le matériel d'exploitation et les machines sont mis en place conformément aux règles techniques relative aux vibrations mécaniques émises dans l'environnement par les installations classées. Le traitement anti-vibratile des appareils permet ainsi de garantir des niveaux d'exposition négligeables au voisinage.

10.4. CARACTERISATION DES RISQUES VIBRATIONS

Les riverains ne sont 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.

11. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES LIES AUX LIQUIDES

11.1. IDENTIFICATION DES DANGERS

11.1.1. NOCIVITE

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, des modalités de ravitaillement et d'entretien des engins, des mesures de protection mises en œuvre et de la situation des terrains par rapport aux captages AEP des environs (en dehors de tout périmètre de protection), le risque sanitaire est faible.

MATIERES EN SUSPENSION

Les consommateurs sont très sensibles à la qualité de ce paramètre pouvant par ailleurs générer des saveurs et des odeurs désagréables.

Les risques sanitaires ne sont pas directement liés à la présence de matières en suspension mais aux bactéries, kystes parasites, et surtout virus qui s'y fixent et sont protégés des désinfectants.

Les matières en suspension produites pourraient provenir des eaux de ruissellement, en cas de période de dysfonctionnement majeur et en l'absence de toute mesure de protection.

MODIFICATION DU PH

Le pH influe sur la forme des produits chimiques présents dans l'eau et peut avoir une incidence directe sur la toxicité.

Concernant les roches calcaires, le pH peut devenir basique mais ne constitue pas un réel problème de santé publique. En effet, il n'y a aucun danger à boire une eau dure (pH basique).

DEVELOPPEMENT DE MICRO-ORGANISMES

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 des locaux sociaux.

11.1.2. 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.

11.2. 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
Cuivre	2 mg/l
Chrome	50 µg/l
Arsenic	10 µg/l
Cadmium	5 µg/l
Mercuré	1 µg/l
Nickel	20 µg/l
Plomb	10 µg/l
Pesticides (par substances)	0,1 µg/l
Benzène	1 µg/l
Paramètres micro-biologiques	
Echerichia coli	0

11.3. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE AUX LIQUIDES

11.3.1. 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.

Il convient de souligner les points suivants :

- 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.
- Le transfert des bactéries et virus dans les sols est limité d'une part par la filtration (dans le sol, fonction de la porosité du sol traversé, peu efficace pour les graviers et sables - dans l'aquifère, fonction des conditions hydrauliques : vitesse et direction d'écoulement) et d'autre part par l'adsorption (les virus étant notamment plus fortement adsorbés sur des matériaux colloïdaux que sur des sables). Cette fixation n'est toutefois pas irréversible : des variations de pH, une forte pluie, peuvent les libérer. La distance, et donc le temps de transit, sont des facteurs positifs pour la destruction des coliformes.

11.3.2. IDENTIFICATION DE LA POPULATION CIBLE

Si l'on considère la réglementation et les modalités d'établissement des périmètres de protection des captages AEP, il n'y a pas de risque de contamination des populations en cas d'incident sur le site à ce niveau. Rappelons de plus que l'eau brute pompée dans les captages fait l'objet de traitements et de nombreux contrôles pour s'assurer de sa potabilité avant distribution.

La probabilité qu'une pollution sur le site ait des conséquences sur les eaux souterraines en général est très faible :

- cela supposerait que le temps d'intervention soit supérieur au temps de transit du fluide incriminé vers les eaux souterraines du secteur,
- le volume susceptible d'être mis en jeu serait ici très faible (plein réalisé sur aire étanche, entretien régulier du matériel,...).

Il n'y a pas de zone de pêche ou de baignade à l'aval immédiat de la carrière.

Notons que même à très faible concentration (et en deçà du seuil de potabilité), des eaux polluées par les hydrocarbures présentent une odeur et un goût caractéristiques. Par le fait, les quantités susceptibles d'être ingérées sont minimales.

11.3.3. EVALUATION DU NIVEAU D'EXPOSITION

Rappelons que l'écoulement d'hydrocarbures dans le sol ou les eaux n'est envisageable qu'en période de fonctionnement critique de l'activité. Il s'agirait dans tous les cas de situations au caractère exclusivement temporaire et exceptionnel, d'autant que des mesures seraient rapidement prises pour remédier à la situation.

Compte tenu de ce qui a été exposé, le niveau d'exposition est faible.

11.4. CARACTERISATION DES RISQUES LIQUIDES

L'exploitant a mis en place des mesures qui permettent de pallier à la plupart des incidents. Les scénarios décrits précédemment 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 à caractère exclusivement temporaire et exceptionnel. Des mesures seraient rapidement prises pour remédier à la situation (kits anti-pollution, vidange 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,
- du fait que les engins sont en bon état et sont entretenus régulièrement,
- de la présence de kits anti-pollution à bord de chaque engin ou à disposition à proximité,
- 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 zones de captage, sans compter l'intervention des phénomènes de dégradation.

Les niveaux d'exposition, qui restent non quantifiables compte tenus 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 des 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.

12. MESURES DE PREVENTION DE LA SANTE PUBLIQUE

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

Il convient de rappeler ici que l'exploitation est assujettie au Règlement Général des Industries Extractives (RGIE) et/ou au Code du Travail, qui forment un 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, l'exploitation est 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 continueront d'être prises afin de limiter ou d'éviter tout risque pour la santé.

12.1. MESURES LIEES AUX RISQUES POUSSIÈRES

Mesures de réduction :

Un certain nombre de mesures permettent de réduire la formation de poussières :

- Mesures contre les poussières issues de la zone d'exploitation :
 - Limitation de la vitesse à 30 km/h dans l'enceinte de l'exploitation.
 - Arrosage des pistes par temps sec et venteux, si nécessaire, à l'aide d'un tracteur et d'une citerne à eau avec asperseurs, afin d'agglomérer la poussière au sol (entreprise extérieure).
 - Entretien et nettoyage des pistes afin d'éviter la présence de tout « nid de poule ».
 - Il existe localement des merlons en périphérie de l'exploitation, notamment en limite Nord-Ouest de la carrière actuelle (le long du chemin rural n° 17), en limite Sud, ainsi qu'en limite Est (en bordure de la Voie Communale n° 55), ainsi que des haies. Ces merlons et ces haies contribuent également à confiner les envols de poussières à l'intérieur du site.
 - Dans le cadre de la remise en état coordonnée à l'avancement de l'extraction, la superficie du chantier est réduite au maximum, ce qui limite les envols de poussières à partir des terrains non végétalisés.
- Mesures contre les poussières issues de la plateforme des installations de traitement :
 - Implantation des installations de traitement et des stocks de matériaux dans l'excavation.
 - Utilisation de bandes transporteuses pour évacuer les matériaux extraits entre l'installation primaire et l'installation secondaire afin d'éviter le roulage des engins de transport et les émissions de poussières associées.
 - Dispositif d'abattage des émissions de poussières au niveau du concasseur secondaire (dispositif de dépressurisation, capotage et caisson d'expansion).
 - Capotage de certains convoyeurs.
 - Bardage autour du crible secondaire.
 - Echelle à sable (fixe avec des volets) au niveau des sauterelles secondaires, permettant de réduire les envols de poussières lors de la jetée des sables.
 - Nettoyage régulier des amas de poussières accumulés au pied des postes de traitement.
 - Limitation de la vitesse dans l'enceinte de l'exploitation.
 - Si nécessaire, un arrosage des pistes est réalisé à l'aide de d'un tracteur et d'une citerne à eau avec asperseur.
 - L'installation de recyclage est équipée d'un système d'abattage des poussières par aspersion lors du concassage-criblage des matériaux.
- Mesures contre les poussières issues du transport des matériaux :
 - Le revêtement de la voie d'accès (enduit en enrobé) à la carrière permet de réduire les risques d'émissions de poussières lors de la circulation des véhicules. Cette voie d'accès continuera d'être entretenue tout comme les pistes pour éviter l'accumulation de poussières sur la chaussée. A l'intérieur du site, les pistes sont revêtues de matériaux calcaires.
 - La vitesse est limitée à 30 km/h sur cette voie d'accès.

- Arrosage de la voie d'accès par temps sec, si nécessaire, afin d'agglomérer la poussière au sol.
- Bâchage des camions transportant des matériaux susceptibles d'être à l'origine d'envols de poussières.
- Nettoyage de la voirie publique à l'aide d'une balayeuse en cas de salissures sur la chaussée.

Mesures compensatoires :

Compte tenu de l'absence d'impact résiduel après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, aucune mesure compensatoire n'est proposée.

Mesures d'accompagnement :

L'ensemble du personnel est sensibilisé à la lutte contre les envols de poussières : formation interne, arrosage des pistes, etc...
Les consignes sur les poussières sont affichées dans les locaux sociaux.

Mesures de suivi :

- Une surveillance régulière du site est effectuée (surveillance par le personnel des envols éventuels de poussières).
- Par ailleurs, un suivi des retombées de poussières dans l'environnement est en cours et sera poursuivi.

Ce réseau était constitué jusqu'en 2018 par 4 plaquettes.

Un réseau de jauges a été mis en place en 2019 pour la carrière actuelle. Ce réseau, remplacé depuis par 3 jauges Owen permet de mesurer les retombées de poussières émises dans le cadre de l'activité globale.

L'arrêté du 22 septembre 1994 modifié précise que le plan de surveillance des émissions de poussières comprend :

- Au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière (a).
- Le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants (b).
- Une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants (c).

Le réseau actuel est constitué :

- d'une station témoin (Point n° 1), située au Nord-Ouest de la carrière sous les vents de Sud qui sont les vents les plus faibles et dans une zone protégée par le merlon périphérique.
- d'une station de mesure en limite de propriété Nord-Est (Point n° 2), sous les vents dominants de Sud-Ouest et en direction du village de Vesly.
- d'une station de mesure en limite de propriété Sud-Ouest (Point n° 3), sous les vents dominants de Nord-est et en direction du village d'Authevernes.

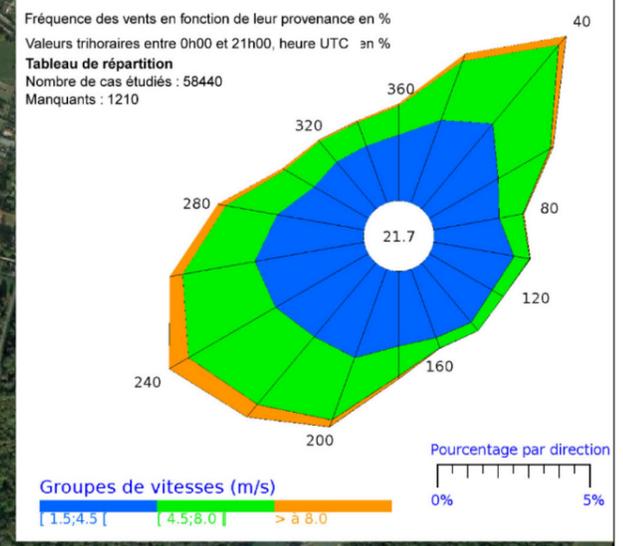
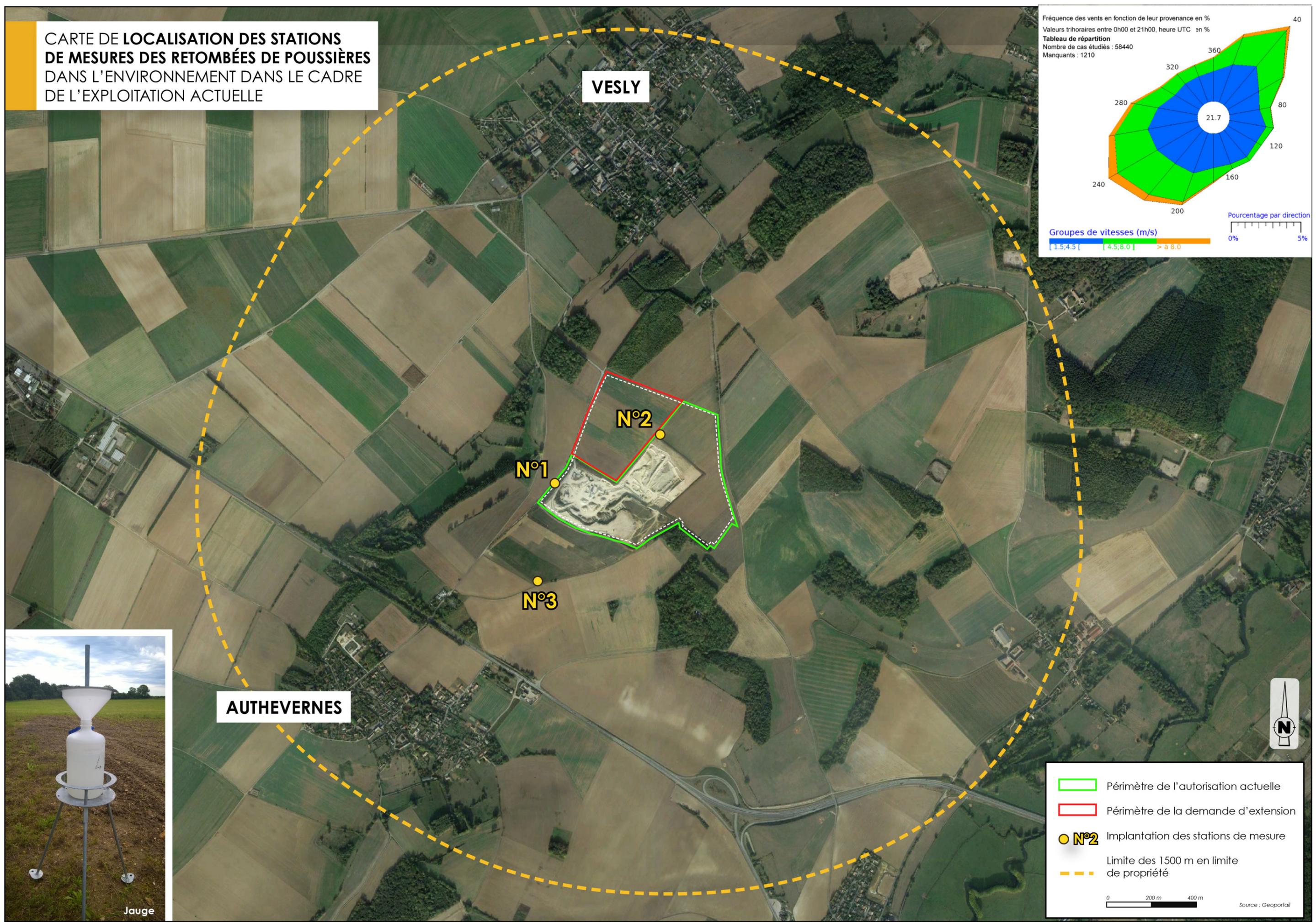
➤ **Illustration : Localisation des stations de mesures des retombées de poussières dans le cadre de l'exploitation actuelle**

Dans le cadre du projet d'extension, le point n° 2 sera déplacé vers Nord-est au fur et à mesure de la progression de l'exploitation.

De même, le point 3 sera déplacé, car il évolue en fonction de l'avancée de l'exploitation afin de rester en limite de propriété.

➤ **Illustration : Localisation des stations de mesures des retombées de poussières dans le cadre de l'extension projetée**

CARTE DE LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES DES RETOMBÉES DE POUSSIÈRES DANS L'ENVIRONNEMENT DANS LE CADRE DE L'EXPLOITATION ACTUELLE



AUTHEVERNES

VESLY

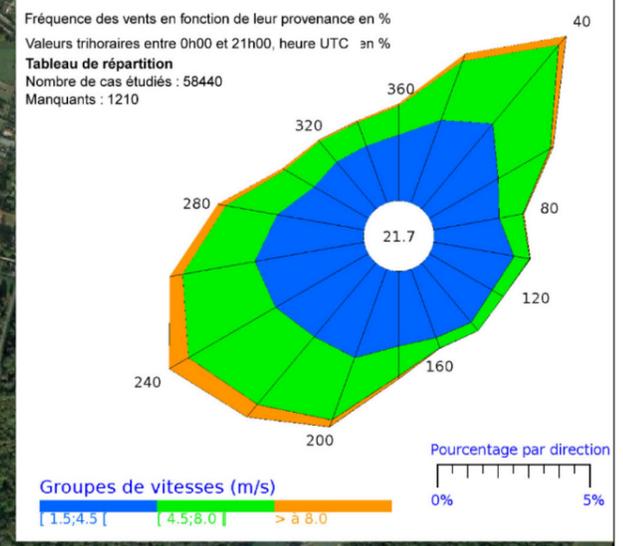
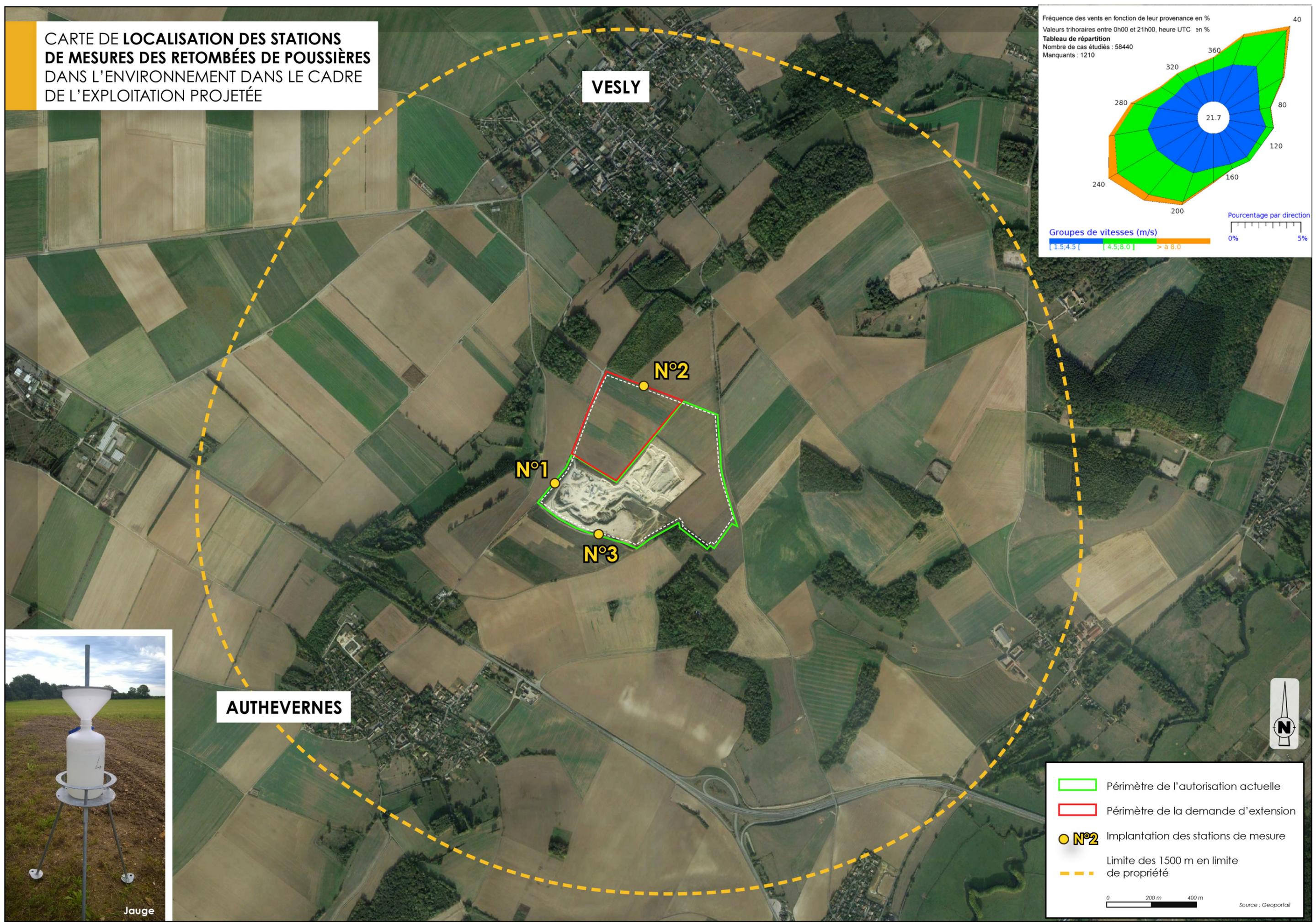
N°2

N°1

N°3

- ▭ Périmètre de l'autorisation actuelle
 - ▭ Périmètre de la demande d'extension
 - **N°2** Implantation des stations de mesure
 - Limite des 1500 m en limite de propriété
- 0 200 m 400 m
- Source : Geoportail

CARTE DE LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES DES RETOMBÉES DE POUSSIÈRES DANS L'ENVIRONNEMENT DANS LE CADRE DE L'EXPLOITATION PROJÉTÉE



AUTHEVERNES

VESLY

N°1
N°2
N°3

- Périimètre de l'autorisation actuelle
 - Périimètre de la demande d'extension
 - N°2** Implantation des stations de mesure
 - Limite des 1500 m en limite de propriété
- 0 200 m 400 m
- Source : Geoportail

Les points de mesure sont susceptibles d'être décalés en fonction des circonstances de terrain et des conditions d'exploitation.

Les campagnes de mesure durent trente jours et sont réalisées tous les trimestres.

- Enfin, un suivi régulier de l'exposition professionnelle aux poussières inhalables et alvéolaires siliceuses est réalisé chaque année.

Ce suivi permet de quantifier les émissions à la source et les niveaux d'exposition dans l'environnement. Il permet de prendre des mesures complémentaires si nécessaire.

12.2. MESURES LIEES AUX EMISSIONS GAZEUSES

Mesures d'évitement :

Aucun déchet n'est brûlé sur le site.

Mesures de réduction :

L'utilisation des engins tient compte de la réglementation concernant la pollution atmosphérique par les gaz émis par des véhicules à moteur.

Les engins d'exploitation sont conformes aux réglementations en vigueur relatives aux pollutions engendrées par les moteurs. Ils continueront d'être entretenus et révisés régulièrement selon les préconisations des constructeurs.

Les engins sont en bon état et sont entretenus régulièrement.

Les risques d'incendie accidentels pourraient également entraîner des odeurs et des fumées susceptibles d'occasionner une gêne pour le voisinage.

En cas d'incendie, des extincteurs mis en place en nombre suffisant, ainsi que les consignes, les formations données au personnel et les moyens de communication adaptés, permettraient d'assurer une intervention rapide limitant ainsi les odeurs et les fumées.

Les emplacements et les agents d'extinction sont appropriés au type de feu et compatibles avec les produits stockés.

Mesures compensatoires :

Sans objet.

Mesures d'accompagnement :

Le personnel est formé à l'utilisation des extincteurs.

Une consigne des mesures à prendre en cas d'incendie est établie pour le site et affichée dans les locaux. Le personnel du site est régulièrement informé de cette consigne. Il dispose de moyen de communication pour appeler les services d'intervention.

Le plan de localisation des extincteurs est également affiché.

Les numéros de téléphone utiles sont affichés dans les locaux sociaux.

Les voies d'accès au site sont conçues et entretenues de manière à permettre l'intervention des véhicules d'intervention.

Suivi des mesures :

Une surveillance régulière du site est effectuée.

Une surveillance de l'entretien des engins est réalisée (tenue d'un carnet d'entretien).

Les extincteurs sont régulièrement vérifiés par un organisme compétent.

12.3. MESURES LIEES AUX RISQUES BRUIT

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 permet de prendre des mesures complémentaires si cela s'avère nécessaire.

12.4. MESURES LIEES AUX RISQUES VIBRATIONS

Les engins et les installations présents sur le site n'entraînent pas de fortes vibrations. Ces faibles vibrations restent localisées et ne sont éventuellement perceptibles qu'à proximité immédiate du point d'émission. Ces vibrations ne sont pas susceptibles de constituer une nuisance pour le voisinage. Il n'est donc pas nécessaire de prendre des mesures particulières concernant les vibrations.

Ce risque concerne le personnel de la carrière. L'évaluation ou le mesurage du risque d'exposition aux vibrations des salariés permet de les situer vis-à-vis des niveaux d'exposition réglementaires et d'en déduire les éventuelles actions à mettre en œuvre pour réduire cette exposition.

12.5. MESURES LIEES AUX RISQUES LIQUIDES

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

- Dispositions prises pour la gestion des hydrocarbures.
- Dispositions prises lors des opérations de ravitaillement, d'entretien et de réparation des engins.
- Gestion des déchets résultants du fonctionnement de l'exploitation.
- Dispositions pour s'assurer de l'apport de matériaux inertes uniquement.
- Interdiction de l'accès au site.
- 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, l'aménagement de l'aire étanche de ravitaillement...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 de l'exploitation sont les suivantes :

- les opérations de ravitaillement, de vidange et d'entretien des engins se font sur une aire étanche reliée à un décanteur-déshuileur, ou pour les véhicules de faible vitesse (bulldozer, pelles) selon une procédure particulière de remplissage bord à bord utilisant des couvertures absorbantes.
- entretien régulier du bac décanteur/déshuileur,
- 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. Les analyses sont réalisées une fois par an.
- entretien du dispositif d'assainissement autonome 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.

13. BILAN

Une évaluation des risques sanitaires a été réalisée dans le cadre de la demande de renouvellement et d'extension de la carrière d'Authevernes.

Les objectifs de cette étude étaient de s'assurer que l'ensemble des dangers générés par l'activité ne représenteront pas un impact sanitaire pour les populations présentes à proximité du site pendant toute la durée de l'exploitation.

Cette étude a été menée de manière qualitative pour les émissions potentielles de substances dans l'eau et dans l'air et pour les nuisances acoustiques et vibratoires. Elle a montré que dans ces cas-là, les risques étaient peu élevés ou inexistantes, notamment avec les mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi qui sont et/ou qui seront mis en place.

ANNEXES

ANNEXE 1 : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES – SUPPORT PAPIER

ASSELINÉAU 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'empoussièrement 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.

ENCÉM. 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.

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

INERIS. Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires. Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées. Impact des activités humaines sur les milieux et la santé. Première édition Août 2013. Vincent Grammont et Céline Boudet. Direction des risques chroniques. DRC-12-125929-13162B. 102 pages.

INERIS. Guide. Surveillance dans l'air autour des installations classées. Retombées des émissions atmosphériques. Impact des activités humaines sur les milieux et la santé. Marc Durif. Novembre 2016. 144 p.

INERIS. 2017, Bilan des choix des VTR disponibles sur le portail des substances chimiques de l'INERIS. Mise à jour fin 2016.

INERIS. 2003, Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des installations classées. 152 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.

INERIS. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Evaluation de la relation dose-réponse pour des effets cancérigènes. Approche substance par substance (facteurs d'équivalence toxique – FET) et approche par mélanges. Evaluation de la relation dose-réponse pour des effets non cancérigènes : valeurs toxicologiques de référence (VTR). Rapport final 18 décembre 2003. 64 p.

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

INRS. Amiante, Fiche toxicologique n°145, 1997

INRS. Benzène, Fiche toxicologique n°49, 1997

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 (stage à ENCEM), DESS Génie géologique, septembre 1998, 95 p.

Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes. Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

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 (stage à ENCEM), 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.html> (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.brrc.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/lsttm/courscdb/vibration.html> (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.html> (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.msa.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 modifié 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.

Code de l'Environnement : article R.122-5, R.122-5-1 et R.512-28 relatifs au contenu des études d'impact.

Circulaire du 09 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

ANNEXE 4 : ACRONYMES

ARS : Agence Régionale de Santé

ATSDR : Agency for Toxic substances and Disease Registry

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)

COV : Composés Organiques Volatils

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

DRIEE Ile-de-France : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie

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

ERI : Evaluation de Risque Individuel

ERS : Evaluation des Risques Sanitaires

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

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HSBD : Hazardous Substances Databank

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

IEM : Interprétation de l'Etat des Milieux

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

OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment

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

PM : Particule Matter

ppm : partie par million (abrégé 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 (abrégé en ppb). Correspond à un rapport de 10^{-9} .

QD : Quotient de Danger

RC : Concentration de référence, exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (telle que définie par l'EPA – voir CA ou CT)

RD : Dose de référence, exprimée en $\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{j}$ (telle que définie par l'EPA – voir DJA ou DJT)

RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Institut National de Santé Publique et de l'Environnement des Pays-Bas)

SE : Surveillance Environnementale

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 chimique, 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 cancérogénicité chez l'homme et des indices suffisants de cancérogénicité 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 cancérogénicité 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} .

Quotient de Danger (QD) : 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.

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...).



SIÈGE

16 bis Boulevard Jean Jaurès
92110 CLICHY
Tél : 33 (0) 1 44 01 47 61
contact@encem.com

www.encem.com



RÉGION NORD-CENTRE

ORLÉANS

Pôle 45 – Le Galaxie
Rue des Châtaigniers
45140 Ormes
33 (0)2 38 74 64 36

PARIS

16 bis Bd Jean Jaurès
92110 Clichy
33 (0)1 44 01 47 61

RÉGION GRAND-UEST

BORDEAUX

32 allée d'Orléans
33000 Bordeaux
33 (0)5 56 81 90 82

NANTES

25 rue Jules Verne
44700 Orvault
33 (0)1 44 01 47 61

RÉGION GRAND-EST

NANCY

Technopôle Nancy – Brabois
5 allée de la Forêt de la Reine
54500 Vandoeuvre-lès-Nancy
33 (0)3 83 67 62 32

STRASBOURG

27 avenue de l'Europe
67300 Schiltigheim
33 (0)3 88 25 00 34

RÉGION SUD-EST

MONTPELLIER

Techniparc – Bât. A
385 rue Alfred Nobel – BP 63
34000 Montpellier
09 33 (0)4 99 52 62 52

LYON

Parc du Moulin à Vent – Bât. 51
33 bd du Docteur Levy
69200 Venissieux
33 (0)4 78 78 80 60