

ANNEXE 6

Résumé de l'évaluation des risques sanitaires

Afin de s'assurer de l'absence de risques avérés liés d'une part à l'historique du site (produits stockés et activités pratiquées) et d'autre part à l'exploitation de la carrière, une **Evaluation des Risques Sanitaires** (ERS) a été réalisée par le bureau d'études Ginger Burgeap. Un rapport de 169 pages en date du 29 juin 2018 a été fourni à Placoplatre. Ce rapport présente un résumé non technique qui est présenté ci-dessous.

Phasage du projet

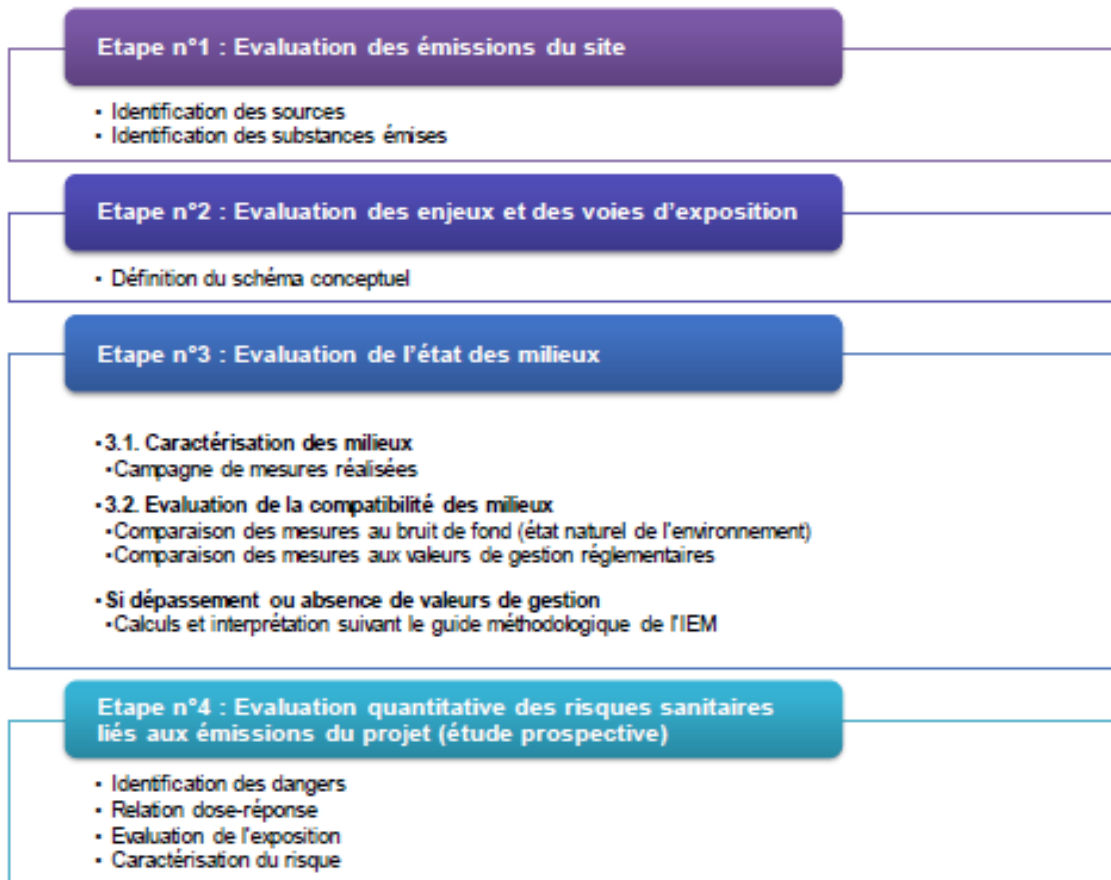


La méthodologie associée à cette étude, **conforme à la circulaire du 9 août 2013 et au guide de l'INERIS**, est présentée dans la figure suivante. L'analyse des effets sur la santé s'intègre alors dans le cadre d'une démarche globale **IEM¹/EQRS²** qui a pour but d'apporter des éléments d'appréciation pour la gestion des émissions de l'installation classée et de son impact sur son environnement.

¹ IEM : Interprétation de l'état des milieux /

² EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires

I. Méthodologie générale de l'étude



Localisation du site et périmètre de la demande d'autorisation d'exploiter



L'exploitation de la carrière de gypse nécessite 3 phases préliminaires, qui en plus de la phase d'exploitation ont été retenues dans l'étude d'évaluation des risques sanitaires :

- une phase relative à la fin des travaux de démolition et de dépollution. Les travaux de démolition auront lieu en surface et dans les premiers mètres de terre (démontage des canalisations et des fondations) ;
- une phase correspondant à l'enlèvement des premiers mètres (environ 5 m) de terre en contact avec la partie démolie ;
- une phase correspondant au terrassement des matériaux de découverte

II. ETAPE 1 – EVALUATION DES EMISSIONS DU SITE

A. ÉMISSIONS LIEES AUX PHASES PRELIMINAIRES

1. LES SOLS

Selon ANTEA Group, les résultats du diagnostic mettent en évidence les sources de pollutions suivantes :

- la présence de terres impactées en hydrocarbures, composés aromatiques volatils et HAP au droit d'un sondage localisé à l'extérieur, hors bâtiment, dans le secteur de fabrication des explosifs ;
- La présence d'éléments traces métalliques (ETM), de composés organo-halogénés volatils (COHV), de composés aromatiques volatils (CAV), de phénol, d'hydrocarbures, et d'autres substances organiques à de faibles concentrations (HAP, PCB, nitrobenzène) dans les terres au droit de l'ancienne zone d'épandage localisée à l'extrémité nord-ouest du site ;
- Des anomalies en éléments traces métalliques concernant principalement le plomb, le cuivre et le zinc, et dans une moindre mesure le nickel, l'étain et le baryum. Elles sont principalement localisées en plus de la zone d'épandage, autour de la Batterie Nord et ponctuellement dans la zone de fabrication des explosifs.

Les pollutions les plus significatives en termes de concentrations correspondent **aux hydrocarbures totaux, Composés Aromatiques Volatils (CAV) et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** mesurés dans le secteur de fabrication des explosifs et aux **Composés Organo Halogénés Volatils (COHV)** et solvants mesurés au droit de l'ancienne zone d'épandage.

Localisation de la zone principalement impactée

Ancienne zone d'épandage



Ces terres sont excavées dans le cadre des travaux de terrassement destinés à enlever les matériaux de couverture de gypse.

Les terres identifiées comme polluées (que ce soit à des agents chimiques, à l'amiante ou toute autre contamination) seront évacuées et traitées dans des filières spécialisées.

Les autres terrains de découverte du gypse sous-jacents seront utilisés en tant que matériaux de remblai pour la remise en état et qui seront ensuite recouvertes de terres végétales.

Des matériaux amiantés ont été localisés dans la moitié des mailles de la zone A3. Les prélèvements sur les terres n'ont pas révélé la présence d'amiante.

Localisation des prélèvements (positifs et négatifs) lors du diagnostic amiante réalisé par NUDEC



PLACOPLATRE a retenu un traitement des terres sur site dans le cadre de l'ICPE comme une activité annexe de l'exploitation de la carrière. PLACOPLATRE a démarché une entreprise pour la réalisation de **travaux de tri et gestion de terres et matériaux contenant de l'amiante** dans la zone A3.

2. LES EAUX

| Nappe du calcaire de Brie | Nappe de l'Eocène supérieur |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Actuellement il ne reste plus qu'un seul piézomètre PzB6 sur le site.</p> <p>La synthèse, réalisée par ANTEA Group, des résultats de quatre campagnes de mesures mises en œuvre entre avril 2015 et avril 2016 met en évidence les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des concentrations en éléments majeurs et éléments traces métalliques relativement homogènes ; • des résultats en hydrocarbures totaux, composés aromatiques volatils, HAP, indice phénol et PCB inférieurs ou proches des limites de quantification du laboratoire ; • la présence de COHV à l'état de traces au droit du piézomètre PZB6 et lors d'un prélèvement, à la source des Malades ; • la présence de composés explosifs : hexogène, octogène et nitrocellulose (artéfact) au droit du piézomètre PZB6 ; • la détection de traces en hexogène et perchlorates au droit de la Source des Malades. <p>Suite à l'avis d'un hydrogéologue agréé relatif au contexte hydrologique et hydrogéologique au droit de l'ancien Fort de Vaujourn, il a été réalisé 3 nouveaux piézomètres aux calcaires de Brie afin de préciser la piézométrie de la nappe et par conséquent le ou les sens d'écoulement.</p> <p>Ces nouveaux piézomètres, implantés en périphérie du site sont désormais intégrés au réseau de surveillance de la nappe de Brie</p> | <p>Deux piézomètres exécutés en 2011 et captant la nappe de l'Eocène supérieur existent actuellement sur le site.</p> <p>La synthèse, réalisée par ANTEA Group, des résultats de quatre campagnes de mesures mises en œuvre entre avril 2015 et avril 2016 met en évidence les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les COHV mesurés à l'état de traces au droit du piézomètre PZB6 ne sont pas détectés au droit des piézomètres PZS02 et PZE ; • les composés explosifs (hexogène, octogène et nitrocellulose) mesurés au droit du piézomètre PZB6 ne sont pas mesurés (les résultats en nitrocellulose de décembre 2015 sont vraisemblablement liés à un artéfact de prélèvement ou d'analyse, les autres résultats en nitrocellulose étant inférieurs à la limite de quantification). |

3. L'AIR

Les mesures en **Uranium** réalisées au niveau du chantier (APA) et au niveau du site (balises environnementales) n'ont montré **aucune anomalie** ;

Les valeurs mesurées en **amiante** n'ont présenté **aucune non-conformité** ;

Les mesures en **poussières** nécessitent des données complémentaires pour confirmer le respect des valeurs réglementaires.

B. EMISSIONS LIEES A L'EXPLOITATION DE LA CARRIERE

1. Les émissions atmosphériques

Les sources de danger potentielles pour la santé des populations environnantes retenues sont les émissions de poussières diffuses liées :

- aux opérations de forage et aux tirs de mine ;
- aux zones soumises à l'érosion du vent (surfaces mise à nu) ;
- aux opérations de concassage et de manipulation, de chargement et de déchargement des matériaux ;
- à la circulation des engins sur les pistes.

La quantification des flux de poussières émises a été réalisée sur la base d'équations issues de publications américaines et canadiennes reconnues comme étant les règles de l'art, pour les composés suivant : Poussières (PM10), poussières fines (PM2,5), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azotes (NOx), le dioxyde de soufre (SO2) et la silice.

Quantification des émissions atmosphériques

| SOURCE | EMISSIONS DE POLLUANT (t/an) | | | | | |
|-------------------|------------------------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | PM10 | PM2.5 | CO | NO ₂ | SO ₂ | Silice |
| Forage | 1,24 | 1,24 | | | | 0,01 |
| Tir de mines | 0,07 | 0,004 | 27,1 | 6,37 | 0,80 | 0,0007 |
| Concasseurs | 0,55 | 0,28 | | | | 0,006 |
| Manutention | 0,21 | 0,03 | | | | 0,002 |
| Erosion | 87,2 | 13,1 | | | | 0,87 |
| Routes non pavées | 4,1 | 0,41 | | | | 0,04 |
| TOTAL | 93,4 | 15,0 | 27,1 | 6,37 | 0,80 | 0,15 |

2. Les rejets aqueux

D'après l'article 9 de l'arrêté du 30 septembre 2006 relatif aux carrières, les seuls rejets d'eau autorisés dans le milieu naturel sont constitués par les eaux d'exhaure, les eaux de nettoyage et les eaux pluviales. Des produits explosifs seront utilisés sur le site mais compte-tenu des dispositions mises en place sur site, ces produits ne seront pas en contact avec les eaux.

III. ETAPE 2 – EVALUATION DES ENJEUX ET DES VOIES D'EXPOSITION

A partir du recensement et de l'analyse des données pertinentes sur la zone d'étude contexte environnemental (géologique, hydrogéologique, hydrologique), les populations et les enjeux des milieux, le schéma conceptuel a été défini avec pour objectif de préciser les relations entre :

- les sources d'émissions et les substances émises ;
- les différents milieux et vecteurs de transfert ;
- les usages et les populations exposées.

Puis à partir de l'analyse des pollutions identifiées et de l'inventaire des émissions réalisé lors de l'étape précédente, la sélection des substances d'intérêt a été menée pour les différents milieux retenus (sol, eaux souterraines et air) et des voies d'exposition a ont été menées.

A. PHASES PRELIMINAIRES

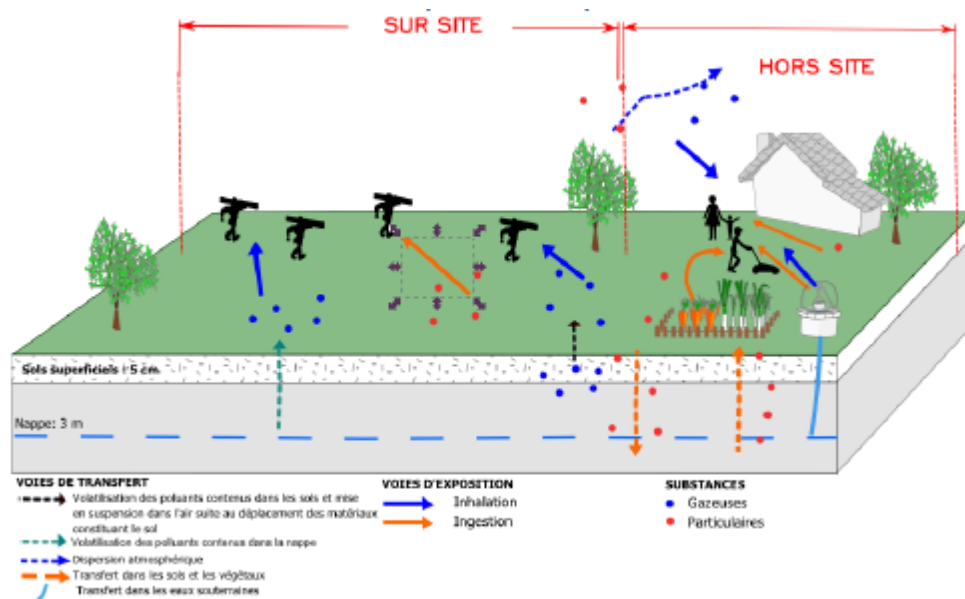
Pour les **travailleurs** sur site, les voies d'exposition retenues sont :

- l'inhalation de composés volatils et de poussières ;
- l'ingestion de sol et poussière.

L'ensemble des composés chimiques émis par le site pourraient se disperser à l'extérieur de celui-ci par l'intermédiaire du vent. Ensuite, de par leur densité, les composés particuliers pourraient se déposer au sol. Il a donc été retenu une exposition **des riverains** :

- par inhalation des composés volatils et particuliers ;
- par ingestion d'eau ;
- par ingestion de végétaux

Schéma conceptuel – Phases préliminaires

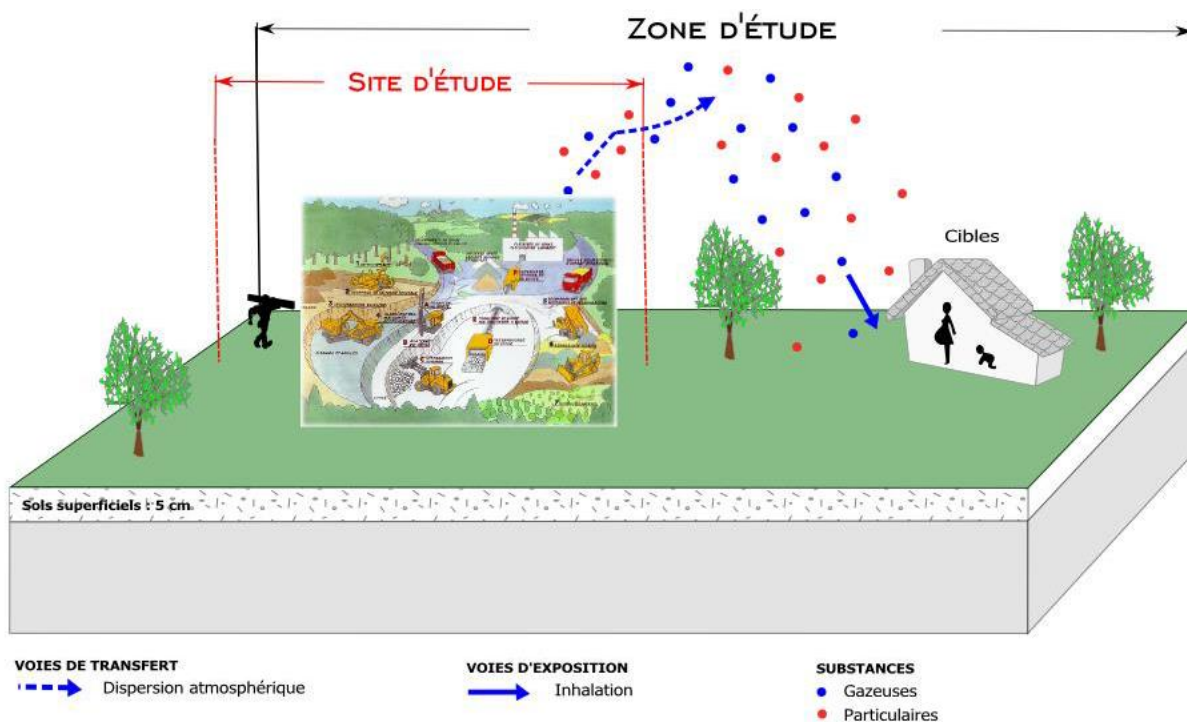


B. PHASE EXPLOITATION

Au regard des caractéristiques des composés émis par le site en phase exploitation, l'ensemble des composés chimiques vont dans un premier temps être dispersés par l'intermédiaire du vent. Ensuite, de par leur densité, les composés particulaires vont se déposer au sol.

Au vu des composés émis (ne présentant pas d'effet toxique par ingestion), la seule voie d'exposition retenue pour les riverains est l'inhalation des composés particulaire (poussières et silice).

Schéma conceptuel – Phase exploitation



IV. ÉTAPE 3 – INTERPRÉTATION DE L'ÉTAT DES MILIEUX

L'objectif de l'évaluation de l'état des milieux est de fixer des priorités pour la gestion des émissions de l'installation. Pour cela, l'évaluation se base sur des mesures réalisées dans les milieux d'exposition autour de l'installation pour :

- définir l'état initial des milieux, qui constitue un état de référence « historique » de l'état de l'environnement exempt de l'impact de l'installation ;
- déterminer si l'état actuel des milieux est compatible avec les usages et apporter des indications sur une vulnérabilité potentielle vis-à-vis d'une ou plusieurs substances émises par l'installation.

Pour répondre à ces objectifs, l'évaluation s'appuie sur l'outil **d'Interprétation de l'Etat des Milieux**, décrite dans le guide MEDD3 2007 selon le schéma suivant.

Étapes et critères de l'IEM (adapté de MEDD 2007)



Résultats de l'IEM

| Sur site | Hors site |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIR | |
| Ainsi, sur site, l'état du milieu est compatible avec l'usage « industriel » pour les poussières. | L'état du milieu est compatible avec les usages. |
| SOL | |
| <p>Le milieu est dégradé pour les composés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • métaux ; • composés explosifs ; • composés organo-halogénés volatils ; • composés aromatiques volatils • HAP ; • PCB ; • Alcanes ; • Alkylphénols. <p>L'état du milieu est compatible avec l'usage « industriel ».</p> | <p>On observe une dégradation potentielle du milieu pour ces substances suivantes : arsenic, cadmium, cuivre, zinc, PCB, Bis-(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP) au niveau de différents secteurs (bois et forêt, zone urbanisée et exploitations agricoles).</p> <p>L'état des milieux reste compatible avec les usages même si l'environnement montre une vulnérabilité pour l'arsenic.</p> |
| EAU | |
| <p>Le milieu est dégradé pour les composés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • arsenic ; • manganèse ; • sélénium ; • vanadium ; • 1,1-dichloroéthylène ; • 1,1,1-trichloroéthane ; • Hexogène ; • Octogène ; • Nitrocellulose. <p>Il est à noter qu'il n'y a pas d'usage des eaux sur site.</p> | <p>Pour le toluène, le 1,1-dichloroéthylène, le 1,1,1-trichloroéthane, l'état du milieu eau est compatible avec l'usage résidentiel.</p> <p>Concernant l'hexogène, quantifié à 2 reprises, ce dernier ne dispose d'aucune valeur de référence permettant d'évaluer la qualité du milieu. Par ailleurs, il ne dispose pas de valeur toxicologique de référence (VTR) et la compatibilité du milieu ne peut donc être établie.</p> |

V. ETAPE 4 – EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES (EQRS)

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est menée selon les 4 étapes définies par les guides en vigueur au niveau national :

- identification des dangers ;
- relation dose/réponse ;
- estimation des expositions ;
- caractérisation des risques.

Cette méthodologie mise en œuvre reconnue internationalement est basée sur :

- des hypothèses (scénarii, temps d'exposition, modèles, paramètres...);
- des calculs théoriques ;
- des mesures (à l'émission et dans l'environnement) ;
- des connaissances scientifiques actuelles.

A. IDENTIFICATION DES DANGERS ET RELATION DOSE-REPONSE

Pour l'ensemble des substances identifiées lors de la phase d'inventaire, l'ensemble des effets toxiques potentiels (dangers) ont été recensés.

Les concentrations à partir desquelles un effet toxique peut être observé correspondant aux **valeurs toxicologiques de référence (VTR)** ont ensuite été recensées.

Les VTR utilisées dans le cadre de cette étude ont été choisies selon une démarche raisonnée et fondée sur des critères toxicologiques, tout en tenant compte des textes réglementaires en vigueur. En l'absence de VTR, d'autres valeurs repères telles que les **valeurs guide (VG)** ont parfois été utilisées car elles constituent un point de comparaison des données d'exposition.

B. ESTIMATION DES EXPOSITIONS

Dans l'air extérieur sur site, les concentrations dans l'air ont été estimées sur la base d'équations intégrant le caractère volatil ou particulaire des composés. La dilution par le vent est ensuite calculée dans une boîte de taille fixée. La source de pollution est considérée par principe comme infinie.

Hors site (phase préliminaire et phase exploitation), les émissions atmosphériques ont été intégrées dans un modèle mathématique de dispersion pour estimer les concentrations au niveau des populations riveraines.

Les effets de relief, d'occupation des sols et les données météorologiques locales réelles mesurées par Météo France ont été pris en compte.

Les **niveaux d'exposition** ont ensuite été estimés à partir des résultats de la modélisation mathématique, en tenant compte des usages rencontrés dans le périmètre d'étude.

C. CARACTERISATION DES RISQUES

1. PHASES PRELIMINAIRES

Scénario travailleurs

La conclusion est que :

- pour les effets à seuil non cancérigènes, le quotient de danger pour les travailleurs est inférieur à la valeur considérée comme acceptable (QD = 1) ;
- pour les effets à seuil cancérigènes, le QD pour les travailleurs est inférieur à la valeur considérée comme acceptable (QD = 1) ;
- l'excès de risque individuel est de $2 \cdot 10^{-6}$ pour les travailleurs. Cet ERI est inférieur à l'excès de risque considéré comme acceptable (ERI=10⁻⁵).

L'analyse des risques résiduels montre que, avec les conditions d'étude retenues, et en l'état actuel des connaissances scientifiques, les niveaux de risques estimés sont inférieurs aux critères d'acceptabilité tels que définis par la politique nationale de gestion des sites pollués (mise à jour en 2017). Ainsi, l'état environnemental du site est compatible avec les usages lors des phases préliminaires.

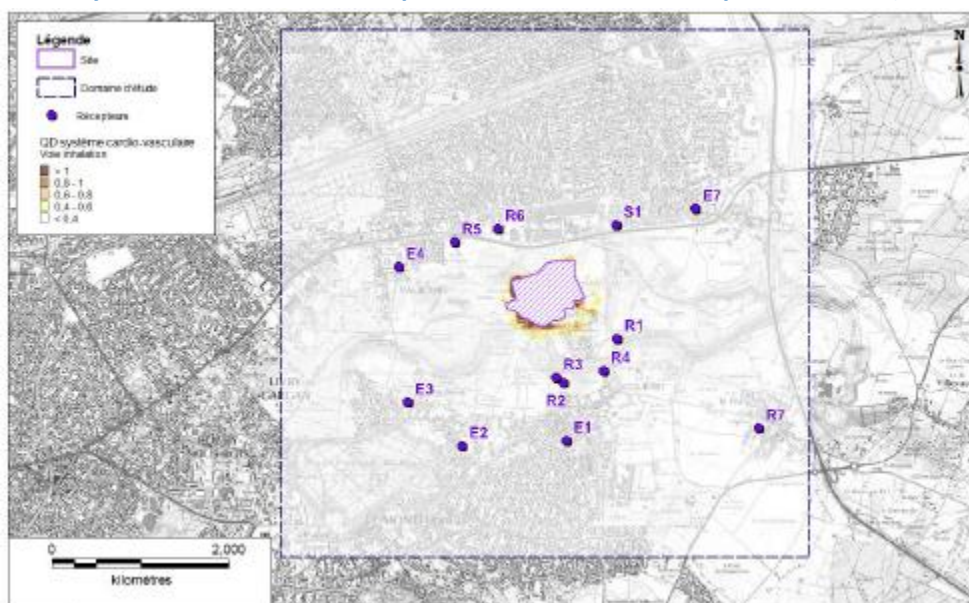
Scénario riverains

La conclusion est que :

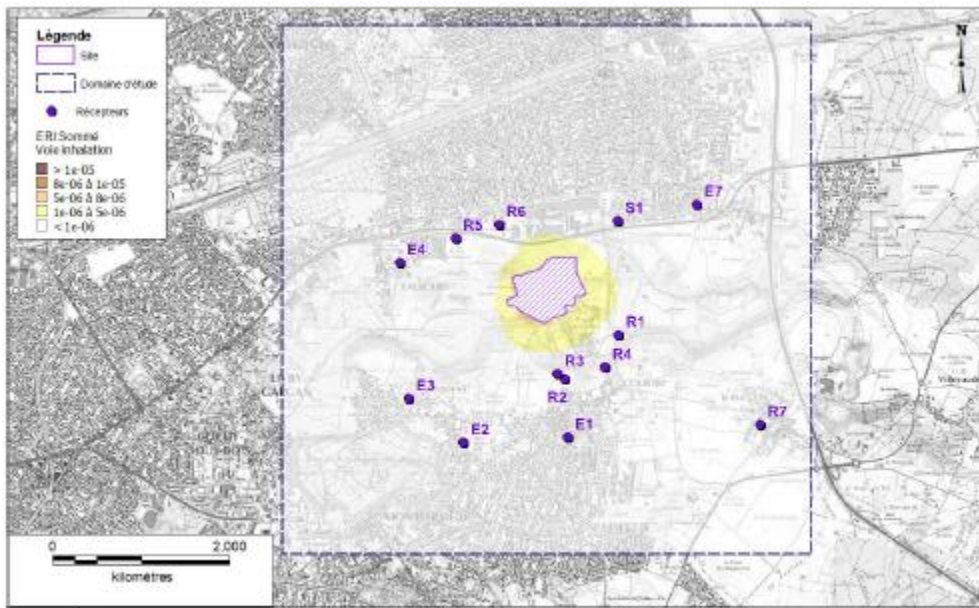
- le risque toxique pour les effets à seuil associé à une inhalation des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu du quotient de danger (au maximum 0,05 pour le baryum au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 1.
- le risque toxique pour les effets sans seuil associé à une inhalation des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu de l'excès de risque individuel ($4,8 \cdot 10^{-7}$ au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 10-5.
- le risque toxique pour les effets à seuil associé à une ingestion des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu du quotient de danger (au maximum 0,008 pour l'arsenic au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 1.
- le risque toxique pour les effets sans seuil associé à une ingestion des substances atmosphériques émises par le site en phases préliminaires, est non significatif compte-tenu de l'excès de risque individuel ($4,9 \cdot 10^{-7}$ au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 10-5.

Dans les conditions d'études retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques, le risque sanitaire lié aux émissions atmosphériques du site en phases préliminaires est non significatif pour les populations recensées.

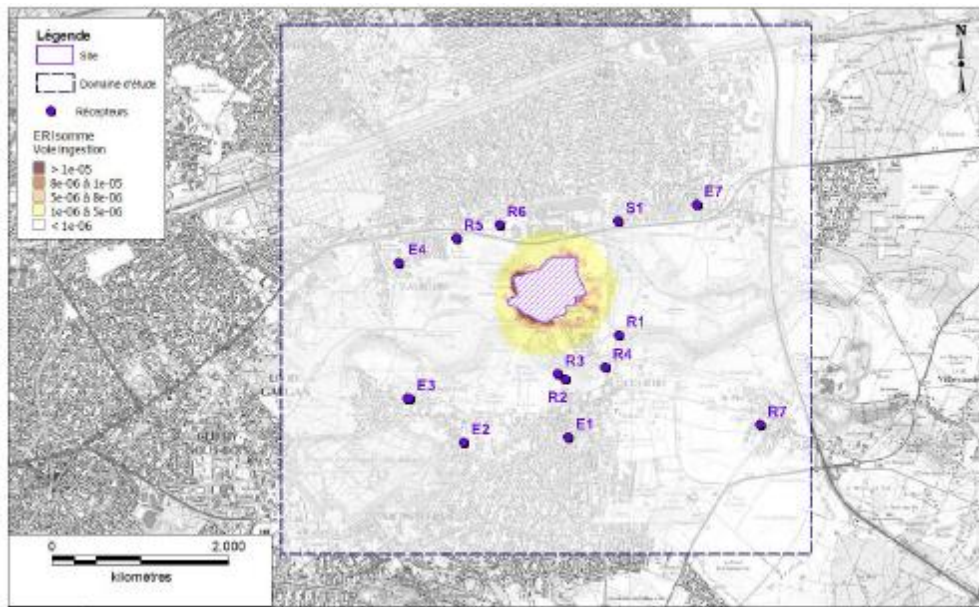
Carte du QD lié au système cardio-vasculaire pour l'inhalation – Phases préliminaires (riverains)



Carte de l'ERI sommé pour l'inhalation – Phases préliminaires (riverains)



Carte de l'ERI sommé pour l'ingestion – Phases préliminaires (riverains)



2. PHASE EXPLOITATION

La conclusion est que le risque toxique pour les effets à seuil associé à une inhalation des émissions atmosphériques futures du site, est non significatif compte-tenu du quotient de danger relatif à la silice ($< 0,01$ au récepteur le plus impacté) inférieur à la valeur repère de 1.

Dans les conditions d'études retenues et en l'état actuel des connaissances scientifiques, le risque sanitaire lié aux émissions atmosphériques du site en phase exploitation dans son fonctionnement futur est non significatif pour les populations recensées.