

# CHAPITRE C

## VOLET SANTE PUBLIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

### Sommaire

<b>I.</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIF .....</b>	<b>263</b>
<b>II.</b>	<b>METHODOLOGIE .....</b>	<b>264</b>
<b>III.</b>	<b>CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE .....</b>	<b>266</b>
	III.1. RAPPEL DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL DU PROJET .....	266
	III.2. RAPPEL DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN DU PROJET .....	266
<b>IV.</b>	<b>CARACTERISATION DU SITE ET ANALYSE DES RISQUES .....</b>	<b>268</b>
	IV.1. ACTIVITES ET INSTALLATIONS CLASSEES .....	268
	IV.2. IMPACTS SUR LES EAUX .....	269
	IV.3. IMPACTS SUR L'AIR .....	271
	IV.4. LES EMISSIONS SONORES .....	273
	IV.5. LES DECHETS .....	276
	IV.6. AUTRES RISQUES .....	276
<b>V.</b>	<b>EVALUATION APPROFONDIE DU RISQUE SANITAIRE .....</b>	<b>277</b>
	V.1. IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUES .....	277
	V.2. DONNEES GENERALES ET TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES (RELATION DOSE/REPONSE) .....	277
	V.3. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE .....	280
	V.4. CARACTERISATION DE L'EXPOSITION .....	280
	V.5. CARACTERISATION DES RISQUES .....	282
	V.6. DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES .....	285
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>286</b>

# Index des figures et tableaux

## Liste des figures

Figure 1 : Démarche d'évaluation des risques sanitaires .....	265
Figure 2 : Localisation des zones habitées les plus proches.....	267
Figure 3 : Echelle de bruit ADEME.....	274
Figure 4 : Localisation des populations vis-à-vis des vents et des sources de poussières .....	281

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Implantation des riverains aux abords du projet .....	266
Tableau 2 : Synthèse des principales caractéristiques de l'exploitation .....	268
Tableau 3 : Niveaux de poussières produits par sources (UNICEM, 2011).....	272
Tableau 4 : Plages horaires de fonctionnement de l'exploitation.....	273
Tableau 5 : Niveaux sonores extrapolés en dB(A) .....	274
Tableau 6 : Comparaison des scénarii pour la mesure des poussières .....	282
Tableau 7 : Résultats des mesures d'émission de poussières .....	282

## I. CONTEXTE ET OBJECTIF

Ce chapitre s'inscrit dans le cadre réglementaire de l'étude d'impact du dossier de demande d'autorisation d'exploiter la carrière de Trévadoret, qui sera exploitée par la société MATERIAUX DE L'OUST.

Il présente les résultats et les conclusions de l'Evaluation des Risques Sanitaires liés aux émissions de toutes natures induites par l'exploitation de cette carrière.

Le cadre réglementaire général des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est constitué par les articles L.511-2 à L.517-2 et les articles R.512-1 à R.517-10 du Code de l'Environnement.

L'objet de l'Evaluation des Risques Sanitaires est de produire une analyse qualitative ou quantitative des risques pour la santé humaine associés aux expositions à certaines substances, expositions définies selon l'usage actuel ou prévisible du site considéré.

Le risque est le résultat de l'existence concomitante de trois facteurs :

- ⇒ une source de pollution constituée d'une ou de plusieurs substances,
- ⇒ un vecteur de transport et de dispersion des polluants, c'est-à-dire un milieu par lequel transit le polluant (eau de surface, eau souterraine, sol, air),
- ⇒ une cible, le récepteur du polluant (ici l'homme, en tant que résidant autour du site).

## II. METHODOLOGIE

La démarche d'évaluation des risques sanitaires faisant l'objet de ce volet de l'étude d'impact est basée sur le guide méthodologique publié sous la référence ED06 par l'INERIS (Institut National de l'Environnement industriel et des RISques) en 2003.

La méthodologie proposée par l'INERIS a été approuvée par l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), lui-même à l'origine de la réalisation d'un guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact publié en Février 2000. Elle découle des travaux réalisés par l'Académie des Sciences américaines et l'United States Environmental Protection Agency (US EPA) au début des années 1980. Elle a ensuite été reprise par l'Union Européenne.

Dans le cadre de l'exploitation de carrières, cette évaluation s'appuie également sur un document d'orientation sur les risques sanitaires liés aux carrières, publié en juillet 2004 par le BRGM. Ce document ne constitue pas un guide méthodologique mais constitue une réflexion visant les adaptations nécessaires prenant en compte les particularités de ce type d'activité.

Cette étude d'évaluation des risques sanitaires respecte les principes suivants :

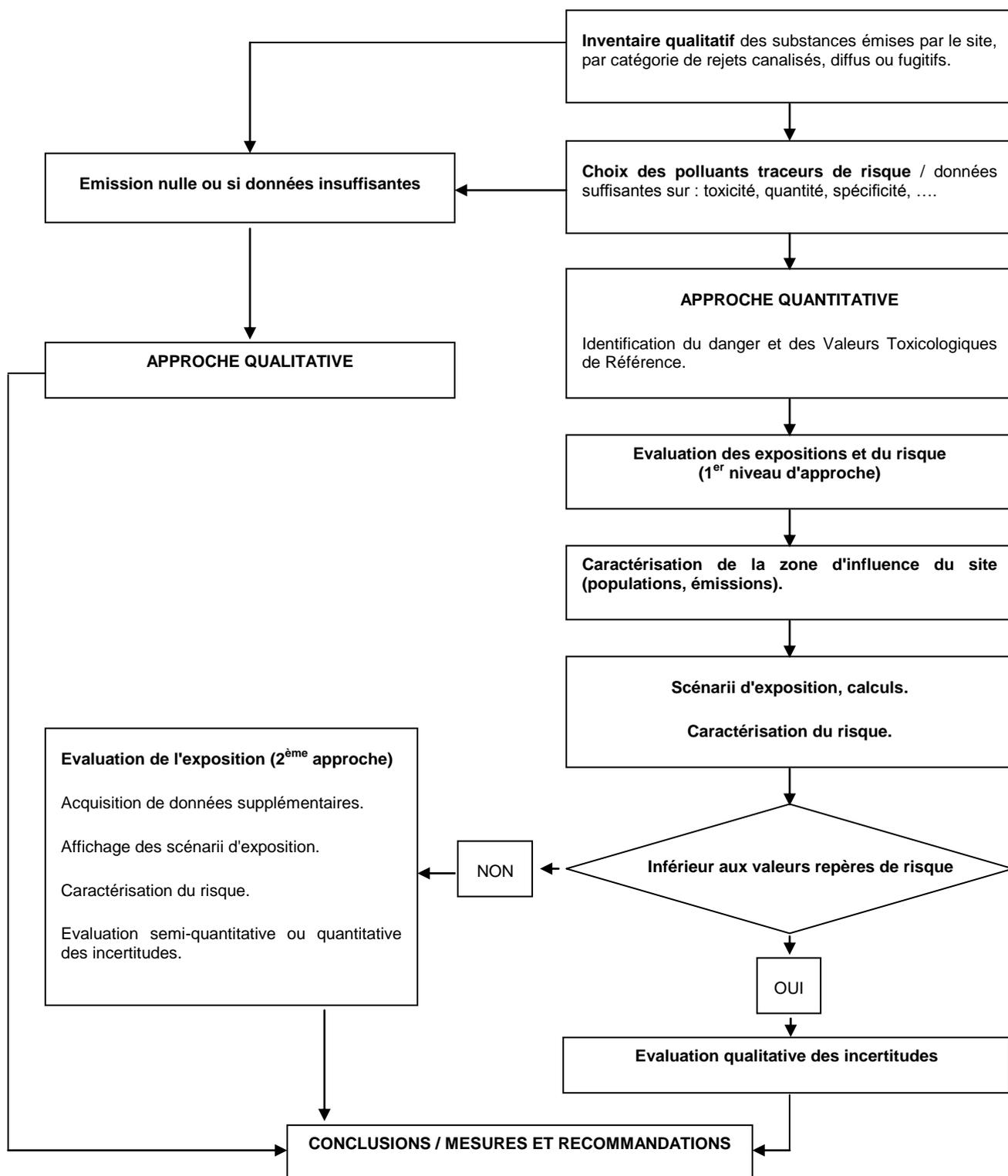
- ⇒ Le principe de prudence scientifique.
- ⇒ Le principe de proportionnalité.
- ⇒ Le principe de spécificité.
- ⇒ Le principe de transparence.

Après une caractérisation du site et de son environnement, la démarche d'évaluation des risques se poursuit en quatre étapes :

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

Cette démarche sera plus ou moins « déroulée » selon le contexte du projet, comme le montre le schéma ci-après. Dans le cas d'une approche qualitative des risques notamment, la démarche d'évaluation pourra ainsi être limitée à une étape intermédiaire d'identification et d'analyse des risques. Celle-ci peut inclure le cas échéant la prise en compte des données quantifiables disponibles permettant d'apprécier l'ampleur du risque encouru par les populations potentiellement exposées.

Figure 1 : Démarche d'évaluation des risques sanitaires



Source Guide méthodologique de l'INERIS ED06

## III. CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

*Note : Le contexte du projet a été développé dans la première partie du dossier, ainsi que dans les chapitres précédents de l'étude d'impact. On rappellera, dans ce paragraphe, les principaux renseignements permettant de caractériser l'exposition des populations aux risques sanitaires potentiels.*

### III.1. RAPPEL DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL DU PROJET

**Fascicule plans / Support n°3 :** Plan des abords

La carrière de Trévadoret est une carrière ayant déjà fait l'objet d'une exploitation minière dans les années 80. Le site est localisé sur la commune de Cruguel, dans le département du Morbihan. La carrière est implantée au Nord du territoire communal, à environ 1,5 km du bourg de Cruguel.

La carrière de Trévadoret s'insère dans un environnement agricole. Les secteurs Sud, Ouest et Est sont marqués par de grandes étendues agricoles dans lesquelles s'intercalent des zones de pâtures ainsi que des linéaires de haies bocagères. Les champs sont séparés par des chemins agricoles.

Le site présente une pente globale vers l'Ouest d'environ 10 %. Les fronts de l'ancien carreau de la carrière, à l'Ouest du site, constituent une rupture de la pente.

Concernant les habitats naturels, plusieurs milieux ont été recensés dans l'aire d'étude du projet. Douze habitats ont ainsi été définis lors de l'étude faune-flore. Globalement, l'aire d'étude se compose d'habitats naturels communs s'inscrivant dans un environnement bocager mais dégradé par le remembrement agricole.

Enfin, la carrière de Trévadoret est localisée en dehors de toute servitude :

- ⇒ De protection urbanistique ;
- ⇒ De protections historique ou culturelle ;
- ⇒ De protection archéologique ;
- ⇒ De protection de sites naturels ;
- ⇒ De protection des ressources en eau potable destinée à la consommation humaine.

### III.2. RAPPEL DE L'ENVIRONNEMENT HUMAIN DU PROJET

#### 1. ENVIRONNEMENT PROCHE

L'urbanisation du secteur d'étude est caractéristique d'un habitat rural épars composé de hameaux et d'habitations de tailles variables associés ou non à des bâtiments agricoles. L'occupation humaine aux abords de la carrière de Trévadoret s'établit de la manière suivante :

**Tableau 1 : Implantation des riverains aux abords du projet**

Zones habitées ou occupées par des tiers	Direction / Carrière	Eloignement / Emprise foncière	Eloignement / Zone extractive
Hameau de « La Ville ès Métayers »	Nord	375 m	385 m
Hameau de « La Ville ès Vieilles »	Ouest	150 m	215 m
Hameau « Le Cranno »	Sud-Ouest	390 m	455 m
Hameau de « Trévadoret »	Sud-Est	360 m	370 m
Hameau « Les Trente chênes »	Est	525 m	535 m



Figure 2 : Localisation des zones habitées les plus proches

On notera l'absence d'établissement sensible (stade municipal, écoles, maison de retraite...) dans l'environnement proche du projet de carrière. L'établissement recevant du public le plus proche (stade municipale de Cruguel) se trouve à environ 1,2 km au Sud-Est de la carrière de Trévadoret.

## 2. ENVIRONNEMENT ELOIGNE

Si l'habitat est relativement dispersé dans le secteur d'étude, l'urbanisation est concentrée au niveau des bourgs des communes. Le projet de la société MATERIAUX DE L'OUST se situe respectivement à environ :

- ⇒ 1,5 km au Nord du bourg de Cruguel (56),
- ⇒ 2,2 km à l'Est du bourg de Guéhenno (56),
- ⇒ 3,1 km au Nord-Est du bourg de Billio (56),
- ⇒ 5,6 km au Sud-Ouest du bourg de Guégon (56),
- ⇒ 6,4 km au Nord-Est du bourg de Plumelec (56).

Vis-à-vis des agglomérations les plus proches, le projet est localisé à :

- ⇒ 8 km au Sud de Josselin (56),
- ⇒ 15 km à l'Ouest de Ploërmel (56),
- ⇒ 17 km à l'Est de Locminé (56),
- ⇒ 18 km au Nord-Est de Malestroit (56),
- ⇒ 26 km au Nord de Vannes (56).

## IV. CARACTERISATION DU SITE ET ANALYSE DES RISQUES

*Note : La caractérisation du site a déjà été développée de façon détaillée dans la première partie du dossier « Présentation du demandeur et de son projet », ainsi que dans l'étude d'impact, au chapitre A « Etat initial » et au chapitre B « Impacts environnementaux et mesures ». Nous rappellerons donc ci-après les informations principales permettant d'identifier et de caractériser les risques sanitaires potentiels vis-à-vis des populations riveraines du site.*

### IV.1. ACTIVITES ET INSTALLATIONS CLASSEES

#### 1. ACTIVITES

Dans le cadre de la présente demande, la société MATERIAUX DE L'OUST désire relancer l'exploitation de ce site. Le gisement en place répond, en effet, aux activités de la société MATERIAUX DE L'OUST essentiellement tournées vers la production de roches ornementales.

A ce titre, la société MATERIAUX DE L'OUST sollicite dans le cadre de la présente demande :

- ⇒ La réouverture de la carrière de Trévadoret, en la commune de Cruguel, pour la production de roches ornementales et de granulats sur une durée de 30 ans.

L'autorisation d'exploiter le site est demandée pour une production maximale commercialisable de 50 000 T/an et une production moyenne de 40 000 T/an.

- ⇒ La carrière de Trévadoret s'étendra sur une surface totale de 34 980 m<sup>2</sup> (dont 19 060 m<sup>2</sup> seront affectés aux opérations d'extractions). La cote minimale de l'excavation sera de + 95 m NGF, soit une profondeur maximale de 30 m par rapport au terrain naturel.
- ⇒ L'autorisation d'exploiter une unité mobile de concassage-criblage, d'une puissance totale installée de 150 kW.

Dans le cadre du présent projet, l'exploitation du site comprendra une activité carrière (composée d'opérations d'extraction de matériaux) et une activité de transformation pour la production puis la commercialisation de matériaux extraits.

Les principales caractéristiques d'exploitation associées à ce projet peuvent être synthétisées de la manière suivante :

**Tableau 2 : Synthèse des principales caractéristiques de l'exploitation**

ACTIVITES EXTRACTIVES ET TRANSFORMATRICES	
Durée d'autorisation sollicitée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 ans</li> </ul>
Superficie sollicitée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 34 980 m<sup>2</sup> (dont 19 060 m<sup>2</sup> en extraction)</li> </ul>
Mode d'extraction	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minage à l'explosif (utilisation dès réception)</li> <li>• Reprise des matériaux abattus par un engin mécanique et transport vers l'installation mobile de transformation</li> </ul>
Cote d'extraction et profondeur sollicitées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• + 95 m NGF</li> <li>• profondeur maximale de 30 m par rapport au terrain naturel</li> </ul>
Productions sollicitées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production maximale commercialisable : 50 000 T/an</li> <li>• Production moyenne commercialisable : 40 000 T/an</li> </ul>
Installation de transformation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation mobile</li> <li>• Puissance totale installée de 150 kW</li> </ul>

ACTIVITES ANNEXES	
Stockages des produits transformés (granulats)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plateforme de stockage à l'Est du site au niveau de l'entrée/sortie.</li> <li>• Capacité de transit maximale de 1 740 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
Entretien du matériel / Approvisionnement des engins en carburant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretien du matériel sur le site des « Petites haies » à Sérent (autre site appartenant à la société MATERIAUX DE L'OUST</li> <li>• Approvisionnement extérieur en carburant via un camion citerne muni d'un bac à égouttures.</li> </ul>
Trafic moyen d'exploitation (généralisé à partir de la production moyenne annuelle)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expédition des granulats produits : 7 camions / jour soit 14 passages</li> </ul>

## 2. INSTALLATIONS CLASSEES

Au regard de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, le projet de la société MATERIAUX DE L'OUST intègre les rubriques suivantes de la nomenclature ICPE :

- ⇒ Rubrique N° **2510-1** : Exploitation de carrière  
→ Régime de l'AUTORISATION
- ⇒ Rubrique N° **2515-1c** : Installations de broyage, concassage, criblage  
→ Régime de la DECLARATION
- ⇒ Rubrique N° **2517-3** : Station de transit de produits minéraux solides  
→ NON SOUMIS

## IV.2. IMPACTS SUR LES EAUX

### 1. LES EAUX SOUTERRAINES

#### • Approche qualitative du risque

Le risque serait associé ici au transfert de polluants vers des milieux aquatiques souterrains susceptibles de constituer des ressources pour l'alimentation en eau potable des populations locales. Le contexte hydrogéologique local et le recensement des captages souterrains destinés à la production d'eau potable ont fait l'objet d'un descriptif dans un paragraphe spécifique de l'étude d'impact (Cf. *Partie 2 / Chapitre A*). On rappellera ici les principales informations de ce chapitre :

Les différents types d'aquifère susceptibles d'être interceptés par la future excavation sont :

- Un aquifère superficiel circulant dans les niveaux altérés, dont les écoulements suivent généralement la topographie, exploitable par des puits peu profonds ;
- Un aquifère profond (généralement 50 à 100 m de profondeur) circulant préférentiellement aux seins des fractures de la roche, exploitable par forage.

Le principal enjeu du secteur d'étude, en matière d'eaux souterraines, est lié à la présence d'ouvrages exploités, pour l'alimentation du bétail, sur deux exploitations agricoles du secteur.

Toutefois dans le cadre du projet, la cote maximale des extractions sera de + 95 m NGF : le rabattement du niveau piézométrique en périphérie des extractions ne pourra donc s'opérer en dessous de ce niveau.

La tête du forage exploitée à « La Ville-es-Vieilles » est située à la cote +102 m NGF. De ce fait, cet ouvrage ne sera pas impacté par la future exploitation.

Concernant le puits exploité à « La Ville-es-Métayers », celui-ci est situé à la cote + 80 m NGF, dans un vallon indépendant de celui dans lequel s'insère la carrière de Trévadoret. Ainsi, l'exploitation de la carrière de Trévadoret ne captera pas les eaux alimentant ce puits et n'aura, de ce fait, pas d'impact sur cet ouvrage.

En ce qui concerne les puits exploités pour le jardinage au lieu-dit « Trévadoret », considérant :

- leur distance vis-à-vis de la future extraction (> 480 m),
- la faible profondeur de l'extraction future (30 m au maximum),
- leur positionnement hors du bassin versant topographique de la carrière,

Ces puits ne devraient pas être impactés par la future exploitation.

En conclusion, les rabattements périphériques ne concernant que les abords immédiats de la carrière, l'exploitation de la carrière de Trévadoret n'impactera pas d'ouvrages de types puits ou forage.

Par ailleurs sur le site de Trévadoret, l'ensemble des eaux, susceptibles d'être souillées, subiront les traitements nécessaires :

- Usage de kits anti-pollution en cas de fuite constatée depuis un engin ;
- Décantation des MES en fond de fouille, avant rejet dans le milieu naturel.

Précisons qu'au niveau des secteurs décapés, l'infiltration sera quasiment nulle. De ce fait, les activités de la carrière de Trévadoret ne seront pas de nature à impacter la qualité des eaux souterraines.

Concernant plus généralement l'incidence possible des activités exercées sur la carrière vis-à-vis de la qualité des ressources en eau souterraine, on rappellera également que plusieurs mesures préventives seront mises en œuvre pour éviter toute forme de pollution accidentelle du sol et donc des eaux souterraines (Cf. *Partie 2 / Chapitre B*) :

- Les travaux de réparation ou de maintenance sur le matériel d'exploitation seront effectués en dehors du site.
- Le site ne disposera pas de stockage de carburant. Les opérations de ravitaillement des engins et de l'unité mobile de transformation seront réalisées, en fonction des besoins, à partir d'un camion citerne extérieur muni d'un bac à égouttures.
- Des kits de première intervention composés de matériaux absorbants seront présents sur site pour pallier à d'éventuelles salissures du sol par des produits polluants (rupture de flexible sur un engin notamment).

## • Conclusions

Compte tenu :

- ⇒ du contexte géologique et hydrogéologique local,
- ⇒ de l'absence de répercussions notables d'ordres qualitatives ou quantitatives sur les ressources en eau souterraines,
- ⇒ des mesures préventives prises pour éviter toute forme de pollution accidentelle,

le mode d'exploitation de la carrière de Trévadoret ne présentera aucun risque avéré vis-à-vis de la qualité des ressources en eaux potables souterraines.

**Le risque vis à vis des eaux souterraines ne fera donc pas l'objet d'une analyse plus approfondie des risques sanitaires.**

## 2. LES EAUX SUPERFICIELLES

Les **eaux pluviales** recueillies sur le site par ruissellement et les **eaux d'exhaure** (eaux souterraines) sont par ruissellement dirigées vers le bassin de fond de fouille. Les eaux claires seront alors pompées et dirigées vers un fossé s'écoulant à l'Ouest du site.

Aucune **eau usée** ne sera produite sur la carrière de Trévadoret. Le personnel du site disposera de toilette sèche.

Aucune **eau de process** ne sera produite sur le site.

Les risques de pollutions accidentelles seront associés à une fuite de carburant sur la pelle, la chargeuse ou l'unité mobile de transformation. En cas de pollution, les hydrocarbures répandus seront immédiatement récupérés au moyen d'un tissu absorbant hydrophobe. Les tissus et leur contenu seront ensuite dirigés vers un centre de traitement agréé.

On rappellera enfin qu'aucun captage d'eau superficielle n'est établi en aval du projet de la société MATERIAUX DE L'OUST.

Ainsi, compte tenu :

- ⇒ des modalités d'exploitation et du respect des prescriptions réglementaires relatives à la qualité des rejets,
- ⇒ de l'absence de prises d'eau destinées à la production d'eau potable en aval du site,
- ⇒ des mesures qui seront mises en place dans le cadre de l'exploitation du site pour assurer la continuité du respect des prescriptions de rejet,

**Les activités de la société MATERIAUX DE L'OUST sur la carrière de Trévadoret ne présenteront pas de risques pour les eaux superficielles, leurs usages et les milieux naturels associés. Ils ne feront, de ce fait, pas l'objet d'une évaluation des risques sanitaires plus approfondie.**

## IV.3. IMPACTS SUR L'AIR

### 1. LES POUSSIÈRES

L'exploitation d'une carrière peut être à l'origine de plusieurs sources de poussières plus ou moins diffuses, ou au contraire localisées à une activité spécifique.

Dans le cadre de la future exploitation de la carrière de Trévadoret, ces sources de poussières peuvent être identifiées de la sorte :

- **Emissions sporadiques**
  - ⇒ Les émissions provoquées par les tirs de mines.
  - ⇒ Les opérations de chargements/déchargements des matériaux.
  - ⇒ Les opérations de forage pour la préparation des tirs de mines.
- **Emissions semi-permanentes**
  - ⇒ La circulation des engins et des véhicules évoluant au sein de l'exploitation.
  - ⇒ La présence d'une zone d'extraction, c'est-à-dire d'une surface dévégétalisée mettant le gisement minéral à nu.

▪ **Emissions permanentes**

- ⇒ Le fonctionnement de l'unité mobile de transformation équipant l'exploitation.
- ⇒ L'existence de stocks de granulats en attente d'expédition sur la plateforme de stockage en entrée/sortie de site.

Le tableau suivant permet d'apprécier le niveau de poussières produites par chacune de ces sources :

**Tableau 3 : Niveaux de poussières produits par sources (UNICEM, 2011)**

Sources d'émission modérée	Sources d'émission importante	Sources d'émission très importante
Décapage	Transport par verse	Circulation des engins en carrière
Foration	Stockage/déstockage	Concassage
Minage	Évacuation des matériaux	Criblage
Transport par convoyeur		

Notons que la mise en suspension des poussières présentes sur le sol (abords de l'installation mobile de transformation, aire de stockage, carreau de la carrière et voiries de desserte) sera principalement due aux passages des véhicules et des engins qui provoqueront également une augmentation de la finesse des poussières.

Les poussières pourront également être remises en suspension sous la seule influence du vent. Les conditions atmosphériques jouent dans ce domaine un rôle prépondérant.

Les poussières émises sont des poussières minérales pour lesquelles des données toxicologiques existent.

**Les émissions de poussières feront l'objet d'une évaluation des risques plus approfondie.**

## 2. LES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DES VÉHICULES

Les gaz d'échappement des véhicules sont composés de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et de particules fines de combustion (poussières noires).

De tels polluants atmosphériques, en trop fortes concentrations dans l'air, peuvent induire des effets sur la santé et en particulier sur certaines populations à risques telles que les enfants en bas âge, les personnes âgées ou encore des personnes souffrant de maladies pulmonaires. Cette forme de pollution peut entraîner diverses pathologies telles que des maladies cardio-vasculaires mais surtout des affections respiratoires (asthme...).

Les émissions de polluants pourront provenir des groupes électrogènes associés aux installations mobiles et semi-mobiles implantées sur le site.

Le trafic journalier maximal prévu en entrée-sortie de la carrière de Trévadoret représentera 7 PL par jour, soit 14 à 18 passages par jour.

Bien qu'il s'agisse d'un trafic non négligeable, celui-ci ne constituera pas un véritable risque en termes de pollution dite de proximité et donc de santé publique pour les populations locales.

Il s'agira en effet d'un problème de pollution atmosphérique qui ne pourra être pris qu'à plus grande échelle (pollution photochimique de l'atmosphère).

En termes de santé publique, le trafic d'exploitation qui sera associé à cette exploitation devra être en effet intégré au trafic global du secteur de l'étude, c'est à dire celui également induit par les autres usagers des trajets empruntés.

Vis-à-vis du trafic induit par la carrière, les mesures visant à lutter contre ce type de forme de pollution atmosphériques consisteront à s'assurer du respect des normes fixées par la réglementation en matière de rejets des gaz d'échappement des véhicules d'exploitation (véhicules et engins homologués, faisant régulièrement l'objet de contrôles).

Par ailleurs, selon l'Observatoire des Pratiques de l'Evaluation des Risques Sanitaires, dans les études d'impact, lorsque les camions d'un industriel débouchent sur des voies prévues pour supporter le trafic et qui ne sont pas saturées (ce qui est le cas ici pour la RD 126), il n'est pas nécessaire à l'industriel de mesurer l'impact sanitaire de son fret, les axes empruntés ayant en effet eux mêmes dû faire au préalable l'objet d'études d'impacts sur le trafic prévisionnel.

**Les émissions « diffuses » de gaz d'échappement des véhicules ne feront donc pas l'objet d'une évaluation des risques sanitaires plus approfondie.**

## IV.4. LES EMISSIONS SONORES

### 1. ORIGINE, NATURE ET EFFETS SUR LA SANTE

Comme pour toute activité industrielle, l'exploitation de la carrière de Trévadoret s'accompagnera d'émissions sonores multiples. Elles seront par ailleurs plus ou moins ponctuelles et diffuses, selon le caractère fixe ou mobile de ces sources sonores. Les sources de bruits seront également très hétérogènes sur ce type d'installation, qui combinera des activités extractives et des activités de transformation des matériaux extraits.

Dans le cas présent, on pourra distinguer les principales sources sonores suivantes :

- Source sonore fixe

Il s'agit principalement du fonctionnement de l'unité mobile de transformation, qui sera positionnée au fond de la fosse d'exploitation. Bien que son positionnement soit évolutif sur la période d'exploitation, elle sera considérée comme fixe pour les besoins de l'étude. La situation la plus défavorable, vis-à-vis de l'implantation des riverains du secteur d'étude, sera retenue pour la modélisation.

- Sources sonores mobiles

Elles concerneront l'activité extractive proprement dite (pelle d'extraction au niveau des fronts abattus, foreuse pour la préparation des tirs de mines), mais également la circulation des engins et des véhicules de transport évoluant au sein ou en sortie d'exploitation.

Les activités associées à cette exploitation et susceptibles de générer des émissions sonores seront étalées sur les plages horaires suivantes dans le cadre de l'exploitation :

**Tableau 4 : Plages horaires de fonctionnement de l'exploitation**

Livraisons-expéditions Activités extractives/transformations	Lundi au Vendredi 8h00-12h00 / 13h30-17h30
---	---

Le site ne fonctionnera pas le samedi. Les périodes de congés seront réparties sur trois semaines en Août et deux semaines en Décembre.

Vis-à-vis des sources sonores émises depuis la carrière, le risque sur la santé sera lié à une exposition régulière et prolongée lors du fonctionnement normal de l'exploitation. Le risque pourra également être associé à un évènement sonore traumatique de très forte intensité qui, dans le cas présent, ne pourra concerner que la réalisation de tirs de mines (détonation).

Outre les nuisances en matière de commodité pour le voisinage, visées précédemment dans un paragraphe spécifique de l'étude d'impact auquel on pourra se reporter (Cf. *Partie 2 / Chapitre B*), les émissions sonores peuvent également être potentiellement dangereuses pour la santé.

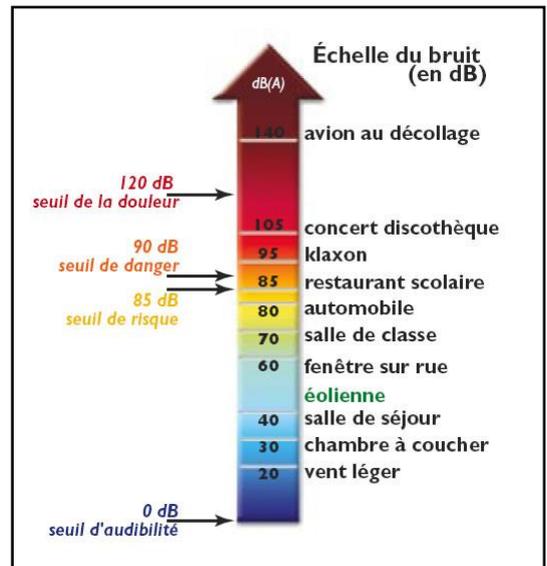
Un individu soumis régulièrement à des niveaux sonores importants pourra ainsi développer plusieurs formes de pathologies :

- ⇒ Des effets directs, avec des traumatismes sur l'appareil auditif susceptibles de conduire à une surdité temporaire, partielle, voire définitive, selon l'intensité et la fréquence des ondes sonores émises.
- ⇒ Des effets indirects, davantage d'ordre psychosomatiques tels que fatigue, troubles nerveux, troubles du sommeil ; lesquels peuvent à terme entraîner des pathologies plus graves telles que des conséquences cardio-vasculaires, hypertension artérielle...

## 2. APPROCHE QUALITATIVE DU RISQUE

Il n'existe pas pour les émissions sonores de valeurs de références traduisant un risque pour la santé humaine.

La notion de bruit et sa perception demeurent en effet relativement subjectives. Les relations doses-réponses couramment admises pour caractériser ce risque peuvent toutefois être retranscrites dans l'échelle de bruit figurant ci-contre.



**Figure 3 : Echelle de bruit ADEME**

En outre, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la capacité d'un bruit à induire une gêne dépend de ses caractéristiques physiques et des variations de ces propriétés dans le temps.

Les valeurs guides suivantes sont proposées par l'OMS (en extérieur des zones habitées) :

- ⇒ En journée, peu de gens sont fortement gênés pour des niveaux < 55 dB(A).
- ⇒ En journée, peu de gens sont modérément gênés pour des niveaux < 50 dB(A).
- ⇒ Les niveaux sonores en période nocturne doivent être inférieurs de 10 dB(A) par rapport à ceux de la journée (soit 40 à 45 dB(A)).

L'impact de la carrière de Trévadoret sur la santé des riverains, en matière de nuisances sonores, pourra être apprécié sur la base des contrôles sonores résiduels (à l'état initial) effectués en Juin 2015 et de la simulation des niveaux sonores engendrés en situation majorante.

**Tableau 5 : Niveaux sonores extrapolés en dB(A)**

Période	Récepteur	Bruit résiduel	Bruit ambiant estimé	Emergence estimée*	Emergence réglementaire
Diurne	La Ville ès Métoyers	46.5	47.3	1.0	5.0
	Trévadoret	47.5	49.1	1.5	5.0
	La Ville ès Vieilles	43.0	45.1	2.0	5.0

L'analyse de ces résultats permet de constater que :

- ⇒ Au lieu-dit de « La Ville ès Métayers », les activités du site de Trévadoret seront faiblement audibles (émergence estimée de 1,0 dB(A)).
- ⇒ Au niveau du lieu-dit « Trévadoret », afin de pouvoir respecter l'émergence de 5,0 dB(A) lorsque les activités du site seront au plus proche de la limite de propriété, il sera nécessaire de mettre en place un merlon d'une hauteur de 3 m en limite Est de propriété. Il s'agira d'un merlon « simple » de type talus.
- ⇒ Au lieu-dit de « La Ville ès Vieilles », les activités du site seront audibles en fond sonore. L'émergence estimée de 2 dB(A) restera toutefois largement inférieure au seuil autorisée de 5 dB(A).

On rappellera que ces estimations sont très majorantes, dans le sens où les activités ont été positionnées sur le plus haut palier et au plus près des habitations.

Dans les faits, la pelle et l'unité mobile de transformation seront, dès que possible, positionnées en fond de fouille. La chargeuse transitera sur les deux zones d'activités (extraction et stockage).

Par ailleurs, on rappellera que l'unité mobile de transformation ne sera présente sur site que par campagne. En son absence, les émissions sonores se limiteront donc au fonctionnement des véhicules et des engins du site.

### 3. CONCLUSIONS

Les relevés des niveaux sonores, opérés dans le voisinage de la carrière de Trévadoret, et les modélisations réalisées, dans le cadre de l'estimation du bruit engendré par l'exploitation du site, montrent que les niveaux sonores enregistrés sont généralement inférieurs aux seuils caractérisant de possibles effets sur la santé (échelle ADEME et valeurs guides de l'OMS).

Ces constats permettent de considérer que le risque sur la santé lié à une exposition aux bruits provenant de la carrière apparaît négligeable.

**Le risque vis à vis des émissions sonores ne fera donc pas l'objet d'une analyse plus approfondie des risques sanitaires.**

## IV.5. LES DECHETS

---

L'identification des déchets qui seront générés dans le cadre de l'exploitation de la carrière de Trévadoret et les modes de prise en charge et d'élimination ont fait l'objet d'un paragraphe spécifique de l'étude d'impact auquel on pourra se reporter (Cf. *Partie 2 / Chapitre B*).

Outre les déchets constituant des sous-produits d'exploitation (stériles), le projet de la société MATERIAUX DE L'OUST ne générera pas d'importants déchets de fonctionnement.

En effet, l'entretien courant du matériel d'exploitation du site sera réalisé en dehors de la carrière de Trévadoret. Les seuls déchets de fonctionnement produits sur le site seront associés au bungalow de chantier du personnel (papiers, cartons, plastiques). Ces déchets seront éliminés en déchetterie communale.

Considérant en outre les quantités restreintes concernées, l'impact de la gestion des déchets du site sur l'environnement extérieur peut être considéré comme négligeable.

**Le risque vis à vis des déchets d'exploitation ne fera donc pas l'objet d'une analyse plus approfondie des risques sanitaires.**

## IV.6. AUTRES RISQUES

---

Dans le cadre de l'exploitation de la carrière de Trévadoret, il n'y aura pas d'émissions de chaleur, d'émissions de lumières, d'utilisation de rayonnements ionisants, d'utilisation ou de production de champs électromagnétiques, ou toute autre forme d'émissions susceptibles de générer un risque pour la santé des populations.

## V. EVALUATION APPROFONDIE DU RISQUE SANITAIRE

### V.1. IDENTIFICATION DES DANGERS ET DES POLLUANTS TRACEURS DE RISQUES

#### 1. METHODOLOGIE

Dans le cadre d'une évaluation des risques sanitaires à long terme, tous les polluants émis par une exploitation ne peuvent être pris en considération car leurs conséquences sanitaires sont très disparates et, pour certains d'entre eux, mal connues. Il convient donc de sélectionner certains polluants qui seront qualifiés de "traceurs".

Les critères de choix retenus pour la sélection des polluants sont les suivants :

- ⇒ Les connaissances disponibles sur leur nocivité.
- ⇒ L'accessibilité et la solidité des connaissances les concernant (faisabilité et fiabilité). Les données nécessaires sur le potentiel de danger des substances sont soit des valeurs toxicologiques de référence (par voie respiratoire et/ou orale), soit des valeurs guides ou de recommandation (Organisation Mondiale de la Santé, ...).
- ⇒ L'importance des émissions du site (en termes de quantité émises, de concentrations à l'émission et de spécificité de l'activité par rapport à d'autres sources). Ce critère conditionne le niveau d'exposition et donc le risque sanitaire.
- ⇒ Les préoccupations de la population vis-à-vis de certains polluants.

#### 2. IDENTIFICATION DES POLLUANTS RETENUS COMME TRACEUR DE RISQUE

Les polluants retenus comme traceurs de risque sont donc les *poussières minérales*.

### V.2. DONNEES GENERALES ET TOXICOLOGIQUES DES SUBSTANCES (RELATION DOSE/REPONSE)

Les données générales et toxicologiques développées ci-après correspondent au polluant traceur de risque retenu : les *poussières*.

#### 1. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES GENERALES

L'exploitation d'une carrière est à l'origine d'émissions de poussières minérales plus ou moins diffuses. Le transfert de ces émissions de poussières vers le voisinage dépend de plusieurs facteurs : la nature même des poussières et notamment leur granulométrie, corrélée aux événements impondérables tels que le vent.

Les poussières peuvent être distinguées en trois classes selon leur granulométrie et leur aptitude à pénétrer les voies respiratoires :

- ⇒ La **fraction inhalable**, qui correspond aux particules de diamètre < 100 µm.
- ⇒ La fraction thoracique, qui correspond aux particules de diamètre médian = 11,64 µm.
- ⇒ La **fraction alvéolaire**, qui correspond aux particules de diamètre médian = 4,25 µm.

Au regard de la directive européenne 1999/30/CEE du 22 avril 1999 relative aux expositions environnementales à certaines pollutions atmosphériques, les poussières sont différenciées en deux classes : les  $PM_{10}$  qui sont assimilables à la fraction thoracique, et les  $PM_{2,5}$  qui se rapprochent quant à elles de la fraction alvéolaire.

Concernant la dangerosité des poussières inhalées, le principal risque provient de la présence de **silice cristalline** au niveau de la fraction alvéolaire, et dont les trois principales formes rencontrées concernent :

- ⇒ le **quartz** (forme la plus abondante en règle générale),
- ⇒ la cristobalite,
- ⇒ la trydimite.

Les poussières minérales peuvent être à l'origine de pathologies diverses sur les sujets exposés :

- ⇒ Effets de concentrations de poussières (nuage poussiéreux), pouvant entraîner une simple gêne respiratoire momentanée (toux, éternuements...).
- ⇒ Effets irritant lors d'atteintes des yeux (irritations oculaires généralement bénignes).
- ⇒ Effets liés à l'inhalation de poussières et à leur pénétration dans les voies respiratoires, susceptibles alors d'entraîner des pathologies plus graves et parfois irréversibles telles que pneumoconioses (dégradation des tissus pulmonaires), lors d'expositions prolongées et répétées. Les poussières siliceuses peuvent notamment pénétrer les zones non ciliées et les sacs pulmonaires, entraînant une transformation fibreuse des poumons (silicoses).

Les particules les plus fines ( $PM_{2,5}$ ), de diamètre inférieur à  $2,5 \mu m$ , restent plus facilement en suspension dans l'air et pénètrent facilement dans les voies respiratoires inférieures. Elles peuvent ainsi perturber les fonctions respiratoires. Ce sont les particules les plus pertinentes sur le plan de la santé publique si l'on considère leur voie majoritaire d'exposition : l'inhalation.

## 2. VALEURS D'EXPOSITION

Différents indices ou valeurs d'expositions peuvent être utilisés pour déterminer le niveau de risque d'exposition à un polluant. La valeur d'exposition à retenir en premier lieu est la VTR (valeur toxicologique de référence).

### ▪ Indice et Valeur toxicologique de référence :

Ces valeurs et indices permettent de caractériser les effets d'un polluant sur la santé des populations dans un environnement général.

La dangerosité du polluant peut se traduire par des effets avec seuils (valeur toxicologique de référence) et par des effets sans seuils (Indice toxicologique de référence, ces derniers concernent généralement les risques cancérogènes).

- ⇒ Pour les **effets sans seuils**, la relation entre le niveau d'exposition chez l'homme et la probabilité de développer l'effet (cancer notamment) est exprimée sous la forme d'un **indice** représentant un Excès de Risque Unitaire (ERU). Cet indice est la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de développer l'effet si il est exposé à une unité de dose ou de concentration de la substance considérée.

Concernant les poussières minérales, il n'existe pas à ce jour d'étude épidémiologique définissant de tels effets sans seuils.

- ⇒ Pour les **effets avec seuils**, on dispose en pratique d'un niveau d'exposition sans effets néfastes observés, ou bien du niveau le plus faible ayant entraîné un effet notable. Les seuils sont généralement issus d'expérimentations animales, d'études épidémiologiques ou d'essais de toxicologie. Ils servent de base à l'élaboration de doses ou de concentrations de références en dessous desquelles il est considéré l'absence d'effets néfastes pour l'homme.

Là encore, concernant les poussières minérales, il existe peu d'études menées pour apprécier les risques chroniques vis-à-vis de la population générale. Par conséquent, il n'existe pas de **Valeur toxicologique de référence (VTR)** pour les poussières inhalables et les poussières alvéolaires.

Toutefois, concernant la silice cristalline (taux de quartz), les études menées par l'US EPA ont permis de fixer la VTR à 3 µg/m<sup>3</sup>.

▪ **Valeurs limites d'expositions professionnelles (données INRS) :**

En l'absence de véritables valeurs toxicologiques de références (VTR) caractérisant les effets des poussières inhalables et alvéolaires sur la santé des populations dans un environnement général, l'appréciation des risques sanitaires associés aux poussières émises depuis une exploitation peut être basée sur les valeurs réglementaires définies pour caractériser les expositions professionnelles (valeurs limites d'expositions professionnelles ou VLEP).

La VLEP la plus adéquate à retenir est la valeur moyenne d'exposition (VME) qui correspond à la valeur destinée à protéger les travailleurs, pour un poste de travail de 8h, 5 jours/semaine (exposition chronique).

Bien évidemment, dans l'environnement général, la population considérée (le voisinage) et les conditions d'exposition diffèrent par rapport aux travailleurs. Il est alors nécessaire d'ajuster ces VLEP pour les appliquer au voisinage en tenant compte d'une sensibilité accrue et de conditions d'exposition spécifiques de la population générale.

Cet ajustement et la définition d'une valeur toxicologique de référence issue des valeurs d'exposition professionnelle (notée alors  $VTR_{VLEP}$ ) peut être réalisée sur la base d'une formule proposée par l'INERIS (Institut national de l'environnement industriel et des risques) dans son guide référentiel quant aux évaluations des risques sanitaires dans les études d'impacts :

$$VTR_{VLEP} = [ (VLEP) \times (VR_{8h} / VR_{24h}) \times (JE_T / JE_D) \times (DE_T / DE_D) \times (1 / FA) ]$$

Avec :

- $VTR_{VLEP}$  : valeur toxicologique de référence issue des valeurs d'exposition professionnelles (en mg/m<sup>3</sup>)
- VLEP : valeur limite d'exposition professionnelle (en mg/m<sup>3</sup>)
- $VR_{8h}$  : volume respiratoire moyen sur une journée de travail (10 m<sup>3</sup>)
- $VR_{24h}$  : volume respiratoire moyen sur 24 h (20 m<sup>3</sup>)
- $JE_T$  : nombre de jours au travail pendant la semaine (5 jours)
- $JE_D$  : nombre de jours au domicile pendant la semaine (7 jours)
- $DE_T$  : nombre d'années d'exposition sur le lieu de travail (40 ans)
- $DE_D$  : nombre d'années d'exposition possibles à l'installation (70 ans)
- FA : facteur d'ajustement pour la variabilité intra-espèce (=100)

Ainsi, les VTR correspondantes peuvent être caractérisées de la sorte :

<i>Poussières inhalables</i> (1)	<i>Poussières alvéolaires</i> (2)
VME = 10 mg/m <sup>3</sup>	VME = 5 mg/m <sup>3</sup>
VTR = 0,02 mg/m <sup>3</sup>	VTR = 0,01 mg/m <sup>3</sup>

(1) fraction massique des particules totales en suspension dans l'air, susceptibles d'être inhalées par le nez ou la bouche (< 100µ)

(2) fraction massique des particules inhalées susceptibles d'atteindre les voies respiratoires non ciliées (< 10µ)

Cette méthode intègre un principe de précaution, en considérant des conditions d'exposition de la population générale qui sont maximalistes (24h/24h tous les jours de la semaine et sur toute une durée de vie moyenne). Par ailleurs, la sensibilité de cette population est considérée comme accrue, avec un facteur 100 d'ajustement supplémentaire pris en compte.

***Ainsi, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France précise que cette méthode a pour seul objectif de relativiser l'importance de l'exposition encourue par la population générale, en l'absence de VTR spécifiques.***

Les VLEP construites pour une situation professionnelle sont en effet difficilement transposables pour des situations non professionnelles, compte tenu des paramètres différents intervenant dans leur construction.

▪ **Synthèse des valeurs d'exposition retenues :**

- Poussières inhalables .....:  $VTR_{VLEP} = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Poussières alvéolaires .....:  $VTR_{VLEP} = 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Silice cristalline (taux de quartz).....:  $VTR = 3 \mu\text{g}/\text{m}^3$

### **V.3. EVALUATION DE L'EXPOSITION HUMAINE**

L'exposition à une substance dépend :

- ⇒ De sa concentration dans les compartiments environnementaux et de son comportement physico-chimique.
- ⇒ Des voies et des conditions d'exposition des individus en contact avec cette substance.

L'exposition est caractérisée pour chaque voie d'exposition, par sa durée et sa fréquence, et par le niveau d'exposition.

### **V.4. CARACTERISATION DE L'EXPOSITION**

A partir des rejets, il s'agit de décrire les voies de passage des polluants dans les différents compartiments environnementaux vers les populations cibles.

Il s'agit donc d'identifier :

- ⇒ Les points d'exposition et les voies de pénétration des polluants pour les différentes catégories de population potentiellement exposées.
- ⇒ Les modes de transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux.

Les points d'exposition correspondent aux points de contact entre l'homme et les compartiments environnementaux contaminés. Les voies de pénétration des polluants dans l'organisme sont de trois types : inhalation, ingestion directe ou indirecte, et contact cutané.

Les voies d'exposition retenues seront ensuite assemblées afin de construire les scénarii d'exposition des populations.

▪ **Scénarii retenus**

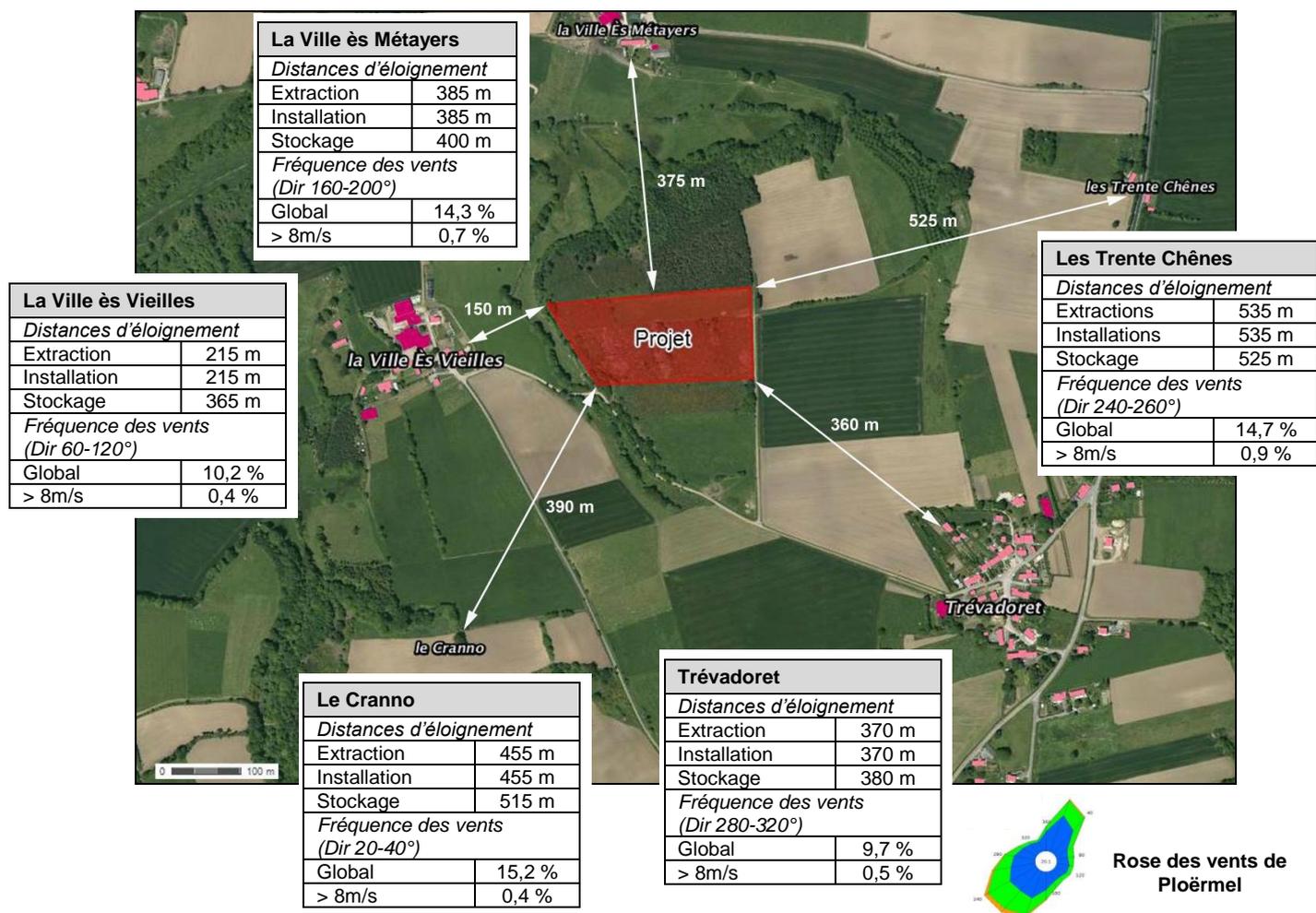
Milieu contaminé	Mode de transfert des polluants vers le milieu contaminé	Voie d'exposition et population cible
Air	Dispersion atmosphérique de sources diffuses (particules). Emissions de poussières telluriques dans l'atmosphère (envol de poussières du sol vers l'air ambiant inhalé).	Voie d'exposition : inhalation de polluants sous forme particulaire. Population cible : habitations des abords proches (rayon de 400 m).
Sols	Néant	Néant
Eaux		
Végétaux		

▪ **Cibles retenues et sélection des voies d'exposition**

Au regard du mode d'exploitation de la carrière de Trévadoret, la zone d'influence couvrira les abords immédiats du site projeté. En effet, les émissions atmosphériques (poussières) seront limitées et diffuses. Il n'y aura aucune émission canalisée sur le site. Par conséquent, la zone d'influence concernera les habitations les plus proches.

La voie d'exposition est l'inhalation de polluants sous forme particulaire.

Le schéma suivant présente le positionnement spatial des populations environnantes et leur exposition par rapport au sens et à l'intensité des vents dominants.



**Figure 4 : Localisation des populations vis-à-vis des vents et des sources de poussières**

## V.5. CARACTERISATION DES RISQUES

Le seul risque identifié ici est celui représenté par **les émissions de poussières**.

Le risque lié aux poussières sera caractérisé par les poussières alvéolaires (poussières pénétrant au plus profond des poumons) et du taux de quartz (substance la plus dangereuse).

- **Approche quantitative du risque :**

L'exploitation comprend l'activité extractive et la transformation des granulats par une installation mobile. Ces activités n'étant pas autorisées sur la carrière du Trévadoret, il n'a pas pu être possible d'effectuer des mesures de poussières dans des conditions de fonctionnement normales.

Dans le but d'offrir une représentation quantitative des retombées de poussières, il est cependant possible d'avoir une estimation du risque, grâce aux résultats d'un autre site présentant les mêmes caractéristiques, sur une carrière aujourd'hui autorisée dans le Morbihan.

Les données concernant les émissions de poussières de ce site de référence ont été approuvées lors d'une procédure d'enquête publique. Au besoin, ces données ainsi que l'identification du site de référence en question pourront être fournis par le cabinet d'étude AXE.

Le site de référence dispose également d'une installation de transformation semblable à celle qui sera employée par la société MATERIAUX DE L'OUST. Le gisement exploité est également similaire à celui de la carrière de Trévadoret.

- **L'emplacement du préleveur de poussières :**

Le préleveur de poussières (CIP 10) a été placé sur les abords Sud, de la carrière de référence, pendant 12 jours (du 30 Juillet 2009 au 10 Août 2009) et sous les vents dominants, pour être le plus représentatif du fonctionnement du site (phase d'arrêt et phase d'exploitation).

Les conditions d'exposition des riverains de la carrière de Trévadoret ont été transposées au site de référence.

Le tableau ci-dessous permet de comparer le positionnement du CIP 10 du site de référence et le positionnement du riverain, le plus exposé, dans les abords de la carrière de Trévadoret.

**Tableau 6 : Comparaison des scénarii pour la mesure des poussières**

Site de référence (positionnement du CIP 10)		Site de Trévadoret (exposition au lieu-dit de « La Ville ès Vieilles »)	
Différence de hauteur (CIP 10 – Installation)	Distance entre le CIP 10 et l'installation	Différence de hauteur (« La Ville ès Vieilles » – Installation mobile)	Distance entre « La Ville ès Vieilles » et l'installation mobile
A la même hauteur que l'installation mobile	290 m	20 m	215 m

- **Les résultats des mesures :**

**Tableau 7 : Résultats des mesures d'émission de poussières**

Durée (min)	Volume d'air (m <sup>3</sup> )	Poussières inhalables (mg/m <sup>3</sup> )	Quartz (%)
15 900	1,59.10 <sup>-2</sup>	2,60.10 <sup>-3</sup>	0,05

- **Interprétation :**

Le positionnement du CIP 10, sur la carrière de référence, a essayé d'être le plus cohérent avec l'exploitation projetée sur la carrière de Trévadoret.

Toutefois, les points suivants sont à noter :

- Le CIP 10 se situe à une distance plus importante dans la reconstitution réalisée sur le site de référence, que dans la situation projetée sur le site de Trévadoret (215 m au lieu de 290 m sur le site de référence). La configuration retenue est donc minorante vis-à-vis de la situation projetée.
- Le CIP 10 a été placé dans la carrière de référence à la même hauteur que l'installation mobile alors que, dans le cas de la carrière de Trévadoret, le capteur est positionné 20 m en dessous de l'installation mobile. La situation de référence est donc majorante par rapport au contexte du projet de la société MATERIAUX DE L'OUST.

Ainsi l'extrapolation tente de se rapprocher le plus possible de la situation réelle, mais les points énumérés ci-dessus contrastent les résultats obtenus.

- **Méthodologie d'estimation des risques**

La caractérisation du risque sanitaire lié à l'exposition des populations établies dans le voisinage de la carrière de Trévadoret, vis-à-vis du traceur de risque retenu (silice cristalline dans le cas présent), est basée sur l'établissement d'un **indice de risque** (source : guide méthodologique de l'INERIS – ED006 2003) calculé de la manière suivante :

$$\Rightarrow \text{Indice de Risque} \quad : \quad \mathbf{IR = C_{inh} / VTR}$$

avec :

$C_{inh}$  : concentration moyenne inhalée par la cible

VTR : valeur toxicologique de référence du polluant

⇒ Pour  $IR < 1$ , l'apparition de l'effet toxique est peu probable.

⇒ Pour  $IR > 1$ , la possibilité d'apparition de l'effet toxique n'est pas exclue.

Il convient toutefois de considérer que la concentration moyenne susceptible d'être inhalée par les populations exposées ( $C_{inh}$ ) peut différer de la concentration moyenne dans l'air du polluant considéré ( $C_i$ ).

Aussi, afin de caractériser le plus précisément possible cette concentration moyenne susceptible d'être inhalée, la formule suivante peut être appliquée :

$$\Rightarrow C_{inh} = [\sum(C_i \times t_i)] \times F \times T / T_m$$

avec :

$C_{inh}$  : concentration moyenne inhalée en  $mg/m^3$  ou  $\mu g/m^3$

$C_i$  : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps  $t_i$  en  $mg/m^3$  ou en  $\mu g/m^3$

$t_i$  : fraction du temps d'exposition à la concentration  $C_i$  pendant une journée

F : fréquence ou taux d'exposition (nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours)

T : durée d'exposition en années

$T_m$  : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (en années)

Pour les polluants avec effets à seuil, l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition soit  $T_m = T = 30$  ans pour un adulte et 6 ans pour un enfant. Le rapport  $T/T_m = 1$  n'apparaît donc pas dans le calcul pour les effets à seuil.

L'exploitation de la carrière de Trévadoret ne se fera pas en continue, avec dans l'absolu 220 jours de fonctionnement par an et des horaires de fonctionnement établis sur la plage de 8h00-12h00 / 13h30-17h30, du lundi au vendredi, soit 8h00 heures d'activités par jour.

Bien qu'il apparaisse particulièrement maximaliste de considérer que l'exposition des populations du voisinage, vis-à-vis des concentrations dans l'air, puisse se faire 24h/24h et 365j/365j, le principe de précaution nécessite de prendre en considération une telle éventualité.

Ainsi, les paramètres d'exposition suivants seront également retenus :

- ⇒  $t_i = 24 \text{ h} / 24 \text{ h} = 1$
- ⇒  $F = 365 \text{ j} / 365 \text{ j} = 1$

- **Indice de risque pour les poussières alvéolaires**

L'indice de risques calculés pour l'exposition à la silice cristalline, au niveau du hameau « La Ville ès Vieilles » est le suivant :

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{IR} &= C_{\text{inh}} / \text{VTR} \\ &= 2,60 \cdot 10^{-3} / 1 \cdot 10^{-2} \text{ pour alvéolaire} \\ &= 0,24 \end{aligned}$$

Le calcul d'indice de risques (IR), caractérisant l'habitation du voisinage, la plus proche de la carrière de Trévadoret, est inférieur à 1. L'apparition d'un effet toxique est donc peu probable.

De plus, au regard de la configuration du site vis-à-vis des riverains et des modalités d'exploitation, les extrapolations au site de Trévadoret permettent de réduire ce taux de poussières alvéolaires.

**Ces résultats traduisent un risque d'apparition d'un effet toxique peu probable lié à l'exposition aux poussières alvéolaires contenues dans les poussières susceptibles d'être émises depuis la carrière.**

## V.6. DISCUSSION SUR LES INCERTITUDES

La réalisation du volet sanitaire d'une étude d'impact s'inscrit dans une démarche d'identification puis d'évaluation des effets potentiels d'une installation sur la santé. Plusieurs hypothèses sont formulées au cours de la démarche d'évaluation des risques sanitaires, d'où des incertitudes sur les résultats de la quantification des risques.

L'analyse des incertitudes a pour objectif d'apprécier dans quel sens l'ensemble des différentes hypothèses, facteurs ou termes de calcul pris en compte dans l'étude peuvent influencer l'évaluation des risques.

L'incertitude peut provenir de défauts d'informations ou de lacunes de connaissances (toxicologiques, données d'émission...) au cours de la démarche d'évaluation des risques, ou encore d'hypothèses prises pour évaluer et quantifier les risques :

- ⇒ Certains éléments d'incertitude étant difficilement quantifiables (exclusion de certains agents dangereux ou de certaines voies d'exposition, défaut d'information sur leur toxicité, bien fondé des VTR utilisées, interactions entre les effets toxiques, évolution temporelle de la nature des substances ou polluants ...), seul un jugement qualitatif peut généralement être rendu.

Cette approche qualitative des risques fait l'objet d'une analyse initiale. Dans le cas présent, les risques pour lesquels il n'a pas été effectué d'analyse plus approfondie (quantitative) peut découler de l'absence de valeurs toxicologiques de références mais également de part un impact potentiel pour la santé qui apparaît objectivement négligeable.

- ⇒ Les scénarii d'exposition sont élaborés à partir de nombreuses hypothèses (variables humaines d'exposition, transferts des substances dans le milieu,...). La plupart sont généralement choisies de manière à surestimer le risque pour la santé humaine (principe de précaution). Toutefois, il est difficile de quantifier l'influence de la surestimation liée à ces hypothèses.

Concernant en particulier la démarche d'évaluation approfondie du risque sanitaire lié aux émissions de poussières, l'incertitude relative à l'indice de risque est à considérer. En effet, l'indice de risque lié à l'inhalation de poussières (silice cristalline comme traceur de risque) est basée sur une unique VTR disponible dans les bases de données en vigueur. L'exposition des cibles est quant à elle particulièrement maximaliste ; les concentrations dans l'air ambiant étant en effet considérées comme les concentrations inhalées de manière quasi permanente par les populations exposées.

## VI. CONCLUSION GENERALE

Au vu de l'organisation du site et de l'exploitation, des activités qui y seront développées, et des moyens qui seront mis en œuvre afin de réduire ou de traiter les impacts, les activités de la carrière de Trévadoret :

- ⇒ ne présenteront pas de risques sanitaires pour la ressource en eau potable destinée à la consommation humaine ou les milieux aquatiques en général,
- ⇒ ne présenteront pas de risques sanitaires en termes de gêne sonore,
- ⇒ ne présenteront pas de risques sanitaires liés aux émissions atmosphériques diffuses (poussières minérales ou gaz d'échappement des véhicules).