

## 6.5 Impacts et mesures sur les biens matériels, les servitudes et les réseaux

### 6.5.1 Mesures d'évitement en phase conception

Aucune mesure d'évitement n'a été prise en phase conception.

### 6.5.2 Impacts bruts

Pour rappel, le secteur d'étude était concerné par deux lignes électriques aériennes HTA (Haute Tension Aérienne) gérées par ENEDIS. Ces lignes ont été déposées à l'été 2018 et remplacées par des lignes HTA enterrées. Elles alimentent les installations de la carrière en passant le long de la voie communale n°3.

L'accueil situé sur la plateforme de Saint-Solve est alimenté en eau publique via le réseau de la SAUR.

Il n'y a pas d'autres réseaux au niveau du site du projet. En particulier, aucun réseau ne concerne la zone d'extension.

#### 6.5.2.1 Impacts bruts en phase travaux

En l'absence de travaux prévus au droit des réseaux existants, l'impact du projet en phase travaux est nul.

Nature de l'impact	Type				Origine	Gravité	Impact brut
	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme et Moyen terme			
Impacts sur les réseaux en phase travaux	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme et Moyen terme	Travaux à proximité de réseaux	Absence d'affouillements ou de travaux aux abords des réseaux existants	Nul

#### 6.5.2.2 Impacts bruts en phase d'exploitation

En l'absence d'exploitation au droit des réseaux existants, l'impact du projet en phase travaux est nul. En particulier, l'extension n'est concernée par aucun réseau.

Nature de l'impact	Type				Origine	Gravité	Impact brut
	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme et Moyen terme			
Impacts sur les réseaux en phase exploitation	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme et Moyen terme	Exploitation à proximité de réseaux	Absence de réseaux au droit de la zone d'extension	Nul

### 6.5.3 Mesures d'évitement et de réduction

#### 6.5.3.1 Mesures d'évitement et de réduction en phase travaux

Aucune mesure nécessaire, l'impact étant nul.

#### 6.5.3.2 Mesures d'évitement et de réduction en phase d'exploitation

Aucune mesure nécessaire, l'impact étant nul.

### 6.5.4 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sont jugés nuls, et par conséquent acceptables.

### 6.5.5 Mesures de compensation et d'accompagnement

Les impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement et de réduction sont nuls. Ainsi, il n'est pas nécessaire de mettre en place de mesure de compensation.

Par ailleurs, il n'y a pas de mesure d'accompagnement qui vient s'intégrer à cette thématique.

## 7 IMPACTS ET MESURES LIES A L'UTILISATION DES RESSOURCES

### 7.1 Mode d'approvisionnement et utilisation de l'eau

Les besoins en eau pour le fonctionnement de la carrière comprennent :

- le lavage des matériaux au niveau de l'unité quaternaire ;
- la lutte contre les poussières au niveau de l'installation de traitement, des zones de stockage et des pistes (arrosage par asperseurs fixes, brumisateurs sur l'installation de traitement) ;
- le fonctionnement du brumisateur de chargement pour les camions non équipés de bâches ;
- le lavage des engins ;
- les besoins du personnel.

Les eaux de lavage des matériaux sont entièrement recyclées via 3 bassins de décantation successifs et réutilisées en circuit fermé.

Les eaux utilisées pour l'arrosage des pistes sont prélevées dans la rivière la Loyre. Ce prélèvement représente au maximum 4000 m<sup>3</sup> par an. Ce prélèvement permet également de compenser les pertes d'eau dans le procédé de lavage des matériaux (perte par humidité résiduelle des matériaux lavés et évaporation).

L'arrosage au niveau de l'installation de traitement, le lavage des engins et les sanitaires sont raccordés au réseau d'eau public (consommation d'environ 800 m<sup>3</sup> par an).

L'approvisionnement en eau potable du personnel se fait par distribution de bouteilles d'eau potable et par fontaines dans les locaux.

Ainsi, l'utilisation de l'eau sur la carrière de Ceyrat est réduite au minimum par le procédé de recyclage des eaux.

### 7.2 Incidence sur la ressource en eau du secteur et mesures associées

#### 7.2.1 Mesures d'évitement en phase conception

Une mesure d'évitement décrite précédemment participe à l'évitement des impacts sur la ressource en eau du secteur : il s'agit de l'évitement du lit majeur de la Loyre dans les parcelles choisies pour l'extension de la carrière, détaillée en page 170.

<b>Titre :</b>	<b>E3 - Evitement du cours d'eau (la Loyre) et de son lit majeur</b>
Voir détail de la mesure en page 170250.	

#### 7.2.2 Impacts bruts

##### 7.2.2.1 Incidence sur les captages AEP

L'incidence du projet sur la qualité de l'eau et notamment des eaux souterraines et superficielles a été abordée au Chapitre 4 : Chapitre 4 : Incidences notables du projet et mesures associées - Paragraphes 2.2 en page 165 et 2.3 en page 170.

De plus, comme précisé dans le Chapitre 2 – Etat Initial de la présente étude, le principal captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) est celui d'Agudour sur la commune de Voutezac, au lieu-dit le Saillant. Il s'agit d'une prise d'eau dans la Vézère (pompage et usine de traitement).

Plusieurs sources sont également captées le long de la bordure du plateau de l'Uzerche (circulation d'eau dans la partie superficielle fissurée et altérée du socle cristallin du plateau – ressource limitée et peu étendue). Notons sur la commune de Saint-Solve les captages de Priézac, Sargets et Fontloubes, ainsi que plusieurs captages sur la partie nord du territoire de Voutezac (unités de Meilhac et Le Bourg). Certains de ces captages ont été abandonnés.

La localisation des captages AEP du secteur et de leurs périmètres de protection ont été transmis par l'Agence Régionale de Santé (ARS) Nouvelle-Aquitaine. Le site du projet se situe en dehors des périmètres de protection de ces captages. Il est en dehors du bassin versant capté par la prise d'eau d'Agudour.

Ainsi, le projet n'est pas susceptible d'avoir une incidence qualitative sur les captages AEP du secteur. De plus, le prélèvement annuel de 800 m<sup>3</sup> dans le réseau public d'eau potable et le prélèvement annuel de 4 000 m<sup>3</sup> dans la

Loyre n'est pas susceptible d'affecter quantitativement l'approvisionnement en eau potable, notamment au niveau de la prise d'eau d'Agudour.

L'incidence du projet sur la ressource AEP est donc très faible à nulle.

#### 7.2.2.2 Incidence sur les forages privés

La localisation des forages privés recensés aux abords du projet par la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM est précisée au Chapitre 2 – Etat Initial. Ces forages ne sont pas en aval hydraulique du projet. Son incidence est donc nulle sur la ressource en eau des forages privés.

#### 7.2.2.3 Incidence sur les usages de loisirs de la ressource en eau

Comme décrit 2.3 en page 170, la carrière de Ceyrat n'est pas (et ne sera pas dans le cadre de son projet de renouvellement et d'extension) à l'origine d'impacts significatifs sur la qualité des eaux de la Loyre (impacts résiduels faibles à nuls).

De plus, l'article de journal paru concernant l'impact de la carrière sur les populations piscicoles, à l'issue d'une campagne de pêche électrique réalisée par la Fédération Départementale de Pêche de Corrèze, avec l'aide de l'association de pêche locale (la Saumonée Voutezacoise) le 13 juillet 2018, montre que la carrière de Ceyrat, telle qu'actuellement exploitée, ne génère actuellement pas de dégradation de la qualité des eaux superficielles en particulier au niveau de la Loyre qui coule immédiatement en contrebas.

➔ Voir article société de pêche en annexe n°4

On rappelle également que la carrière n'empêche pas l'accès à la Loyre, puisque localisée de part et d'autre, à l'exception de quelques minutes à l'occasion de chaque tir de mine durant lesquelles l'accès au chemin communal n°3 qui borde la Loyre est interdit.

Ainsi, et comme décrit au 6.2 - Impacts et mesures sur les activités touristiques et de loisirs en page 261, l'impact du projet sur la pêche dans la Loyre est négligeable.

Nature de l'impact	Type				Origine	Gravité	Impact brut
Impacts sur les captages AEP	Négatif	Indirect	Temporaire	Moyen terme	Prélèvements dans le réseau public et dans la Loyre  Pollution des eaux superficielles (et/ou souterraines)	Projet hors périmètre de protection de captages AEP	Très faible à nul
Impacts sur les captages privés	Négatif	Indirect	Temporaire	Moyen terme		Pas de captages privés en aval hydraulique du projet	Nul
Impacts sur les autres usages de la ressource en eau	Négatif	Indirect	Temporaire	Moyen terme		Actuellement, population piscicole mieux développée en aval de la carrière qu'en amont Pas d'interdiction d'accès à la Loyre sauf au moment des tirs de mine : chemin communal n°3 interdit d'accès	Nul

### 7.2.3 Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures de réduction des impacts de la carrière sur les eaux superficielles et souterraines participent à la réduction des impacts sur la ressource en eau du secteur.

Ces mesures sont détaillées dans les chapitres correspondants ci-avant.

<b>Titre :</b>	<b>R2 - Gestion des matériaux de découverte et de la terre végétale (défrichement coordonné)</b>
Voir détail de la mesure en page 164	

<b>Titre :</b>	<b>R3 - Limitation du risque de pollution des eaux, du sol et du sous-sol lors des travaux de décapage et de découverte</b>
----------------	---

Voir détail de la mesure en page 167

**Titre :** **R4 - Limitation du risque de pollution des eaux, du sol et du sous-sol en phase exploitation**

Voir détail de la mesure en page 167

**Titre :** **R5 - Aménagement de gestion des eaux pluviales en phase travaux**

Voir détail de la mesure en page 176

**Titre :** **R6 - Aménagement de gestion des eaux pluviales en phase exploitation**

Voir détail de la mesure en page 176

**Titre :** **R7 - Mesures d'économie de la ressource en eau**

Voir détail de la mesure en page 177

#### 7.2.4 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sont jugés nuls, et par conséquent acceptables.

Nature de l'impact	Mesure d'évitement en phase conception	Impact brut	Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel
Impacts sur les captages AEP	E3 - Evitement du cours d'eau (la Loyre) et de son lit majeur	Très faible à nul	R2 - Gestion des matériaux de découverte et de la terre végétale (défrichement coordonné) R3 - Limitation du risque de pollution des eaux, du sol et du sous-sol lors des travaux de décapage et de découverte	Nul
Impacts sur les captages privés		Nul	R4 - Limitation du risque de pollution des eaux, du sol et du sous-sol en phase exploitation R5 - Aménagement de gestion des eaux pluviales en phase travaux	Nul
Impacts sur les autres usages de la ressource en eau		Nul	R6 - Aménagement de gestion des eaux pluviales en phase exploitation (merlons périphériques et séparation du BV carrière) R7 - Mesures d'économie de la ressource en eau	Nul

#### 7.2.5 Mesures de compensation et d'accompagnement

Les impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement et de réduction sont nuls. Ainsi, il n'est pas nécessaire de mettre en place de mesure de compensation.

Par ailleurs, il n'y a pas de mesure d'accompagnement qui vient s'intégrer à cette thématique.

### 7.3 Impact sur la consommation énergétique et mesures associées

#### 7.3.1 Mesures d'évitement en phase conception

Aucune mesure d'évitement n'a été prise en phase conception.

#### 7.3.2 Impacts bruts

L'énergie nécessaire au fonctionnement de la carrière comprend du carburant (Gazole Non Routier) pour le fonctionnement des engins de chantier et du groupe mobile de valorisation de la découverte, ainsi que d'électricité pour alimenter les installations fixes et les locaux techniques et ceux du personnel.

Les consommations sur la carrière représenteront pour une production maximale :

- 200 m<sup>3</sup>/an de carburant,
- 850 000 kWh / an en électricité.

#### 7.3.3 Mesures d'évitement et de réduction

Les engins de chantier et le groupe mobile de concassage-criblage utilisé pour la valorisation de la découverte sont conformes aux normes en vigueur en ce qui concerne les émanations de gaz. Leur entretien régulier et leur bon état général permettent d'optimiser les consommations de carburant, entraînant du même coup une diminution des rejets gazeux potentiellement polluants dans l'atmosphère.

Les chauffeurs des engins seront sensibilisés aux économies de carburant et à la conduite économique des engins.

Les consommations de carburant seront suivies et réduites par :

- l'information et la sensibilisation du personnel aux économies d'énergie,
- la prise en compte du critère « consommation » dans le choix des équipements,
- le suivi comptable de cette fourniture qui est un poste prépondérant en matière de dépenses.

Le choix des équipements se fera en particulier sur le critère de la consommation en électricité. L'entretien régulier des installations électriques permettra d'en optimiser les consommations.

Ces dispositions appartiennent à la mesure R9 présentée en page 186 :

<b>Titre :</b>	<b>R9 - Respect des prescriptions d'un APG : choix et maintenance des engins</b>
Voir détail de la mesure en page 177	

#### 7.3.4 Impacts résiduels

Les impacts résiduels sur la consommation énergétique sont donc très faibles.

#### 7.3.5 Mesures de compensation et d'accompagnement

Les impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement et de réduction sont nuls. Ainsi, il n'est pas nécessaire de mettre en place de mesure de compensation.

Par ailleurs, il n'y a pas de mesure d'accompagnement qui vient s'intégrer à cette thématique.

## 8 IMPACTS ET MESURES SUR LA SECURITE PUBLIQUE

### 8.1 Mesures d'évitement en phase conception

Aucune mesure d'évitement n'a été prise en phase conception.

### 8.2 Impacts bruts

Les dangers principaux présentés par l'activité de la carrière sont :

- Des risques d'accidents corporels liés à la présence d'engins et de véhicules, d'installations de traitement des matériaux (primaire, secondaire et tertiaire sur le carreau de la carrière, quaternaire / lavage sur la plateforme de Saint-Solve), de bassins de décantation et de fronts de taille. Ces risques s'appliquent également sur la portion de la voie communale n°3 que les engins empruntent entre le débouché du pont sur la Loyre au nord de la plateforme de Saint-Solve et l'entrée de la carrière ;
- Des risques d'incendie liés à la présence de substances inflammable, les deux plus gros volumes étant la cuve de stockage de GNR de 40 m<sup>3</sup> au sein de l'atelier du site, et sur la zone d'extraction, le réservoir de la pelle de 1 000 L ;
- Des risques d'explosion liés à la présence de substances explosives, ou conséquents de la combinaison de deux facteurs : l'incendie et le confinement des gaz produits par l'incendie ;
- Des risques liés à la présence de certaines substances (hydrocarbures, principalement) susceptibles de provoquer une pollution par déversement accidentel ;
- Des risques liés à la présence de certaines substances susceptibles de provoquer une pollution de l'air ;
- Des risques électriques liés aux installations de traitement ;
- Des risques d'instabilité des fronts de taille et des remblais créés dans le cadre de la remise en état coordonnée du site,
- Des risques de projections liés à l'installation de traitement (broyage, concassage, criblage). Ils sont confinés dans l'emprise du site et concernent seulement le personnel, sauf au niveau de la bande transporteuse qui relie la carrière actuelle à la plateforme de Saint-Solve et qui passe au-dessus du chemin longeant la Loyre. Il existe un risque de projection et de chute de matériaux sur ce chemin, au droit de la zone traversée.

L'ensemble des dangers présentés par l'exploitation est étudié en détail dans « l'étude de dangers ».

Les mesures de prévention, les équipements de lutte contre les dangers et nuisances éventuelles et les moyens et consignes d'intervention en cas de sinistre, mis en place par l'exploitant, permettront d'atteindre un niveau de risque aussi faible que possible. Le personnel continuera à être qualifié et formé.

Les risques seront pour la plupart limités géographiquement au site : celui-ci étant interdit au public, le risque concernera les professionnels travaillant sur la carrière.

L'impact de l'activité sur la sécurité publique sera très faible.

### 8.3 Mesures d'évitement et de réduction

Aucune mesure spécifique n'a été mise en place concernant la sécurité publique, que ce soit en phase travaux ou en phase exploitation. On rappellera toutefois les mesures y contribuant définies pour les thématiques de la sécurisation du chemin de randonnée passant en limite du site, notamment.

<b>Titre :</b>	<b>E7 - Sécurisation du chemin de randonnée voisin lors des tirs de mine</b>
Voir détail de la mesure en page 234	

<b>Titre :</b>	<b>E8- Sécurisation de la bande transporteuse à l'aplomb du chemin de randonnée et de la Loyre</b>
Voir détail de la mesure en page 234	

### 8.4 Impacts résiduels

Suite à la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sont jugés très faibles, et par conséquent acceptables.

Nature de l'impact	Mesure d'évitement en phase conception	Impact brut		Mesures d'évitement ou de réduction	Impact résiduel	
		Phase travaux	Phase exploitation		Phase travaux	Phase exploitation
Impact sur la sécurité publique	-	Très faible	Très faible	E7 - Sécurisation du chemin de randonnée voisin lors des tirs de mine E8- Sécurisation de la bande transporteuse à l'aplomb du chemin de randonnée et de la Loyre	Très faible	Très faible

### 8.5 Mesures de compensation et d'accompagnement

Les impacts résiduels après mise en place des mesures d'évitement et de réduction sont jugés acceptables. Ainsi, il n'est pas nécessaire de mettre en place de mesure de compensation.

Par ailleurs, il n'y a pas de mesure d'accompagnement qui vient s'intégrer à cette thématique.

## 9 ETUDE DES EFFETS SUR LA SANTE PUBLIQUE – EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

### 9.1 Aspects réglementaires et théoriques

#### 9.1.1 Sources utilisées

Ce volet tient compte notamment de la réglementation suivante :

- Loi n°96-1236 du 30/12/1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (article 19),
- La circulaire MATE/DNP du 17/02/1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi n°96-1236 du 30/12/1996,
- La circulaire DGS/VS3 n°2000-61 du 03/02/2000 relative au guide de lecture et d'analyse du volet sanitaire des études d'impact,
- La circulaire DPPR/SEI/BPSE/CD/10 n°00-317 du 19 juin 2000 relative aux demandes d'autorisation présentées au titre de la législation ICPE : étude d'impact sur la santé publique (abrogée par la circulaire du 9 août 2013),
- La circulaire DGS n°2001-185 du 11/04/2001 relative à l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact (abrogée par la circulaire du 9 août 2013),
- La circulaire DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 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,
- La circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation.

La méthodologie d'étude est basée sur :

- L'approche méthodologique développée par le guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact de l'Institut de Veille Sanitaire (INVS) de février 2000,
- Le guide d'évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE – substances chimiques de l'INERIS de février 2003,
- La circulaire DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 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,
- Le point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) de l'INERIS de mars 2009,
- L'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires de l'INERIS d'août 2013, qui met à jour et complète le guide méthodologique de l'INERIS de 2003.

L'étude des effets sur la santé s'appuie sur :

- Les éléments de l'étude d'incidence environnementale elle-même,
- Les éléments de l'étude de dangers,
- Les éléments concernant l'hygiène et la sécurité,
- Les éléments propres aux effets sur la santé si ces effets n'ont pas été inventoriés et étudiés parmi les éléments cités précédemment.

Il convient de noter que le présent volet des effets sur la santé concerne les populations riveraines au site et non le personnel de l'exploitation dont l'exposition aux substances ou émissions à effet potentiel est réglementé par le Code du Travail et le Règlement Général des Industries Extractives (RGIE).

La circulaire du 9 août 2013 précise que l'étude des effets sur la santé doit être proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet mais aussi à l'importance et à la nature des pollutions ou nuisances susceptibles d'être générées ainsi qu'à leurs incidences prévisibles sur l'environnement et la santé humaine. Cette circulaire préconise, pour les installations classées mentionnées à l'annexe I de la directive n°2010/75/UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles ainsi que pour les centrales d'enrobage au bitume, de coupler l'évaluation des risques sanitaires (ERS) et l'interprétation de l'état des milieux (IEM). Pour les autres ICPE soumises à autorisation, l'analyse des effets sur la santé pourra être réalisée seulement sous forme qualitative, l'évaluation des risques sanitaires (et/ou l'interprétation de l'état des milieux) étant conduite au cas par cas de manière exceptionnelle.

Le projet de carrière appartient à la deuxième catégorie d'ICPE décrite ci-dessus (ERS non systématique).



### 9.1.2 La démarche d'évaluation des risques sanitaires

L'évaluation des risques sanitaires (ERS) est une démarche visant à décrire et quantifier les risques sanitaires consécutifs à l'exposition de personnes à des substances dangereuses. Elle s'applique depuis 2000 pour l'analyse des effets sur la santé dans les études d'impact des ICPE soumises à autorisation.

Cette démarche prévoit 4 étapes :

- L'identification des dangers (émissions, enjeux, voies d'exposition),
- L'évaluation de la relation dose-réponse,
- L'évaluation de l'exposition,
- La caractérisation des risques.

La démarche d'ERS pourra être plus ou moins déroulée en l'adaptant au contexte du projet, suivant la catégorie de l'ICPE, la nature des émissions et leur quantité, la sensibilité de la population exposée, les données disponibles et l'existence de VTR.

#### - Identification des dangers, évaluation des enjeux et des voies d'exposition

L'identification des dangers consiste à réaliser un inventaire exhaustif de toutes les substances stockées sur le site et celles potentiellement produites et émises lors du fonctionnement normal de l'installation. Ces substances sont retenues pour l'évaluation des risques sanitaires suivant plusieurs critères explicités : importance des émissions, nocivité, potentiel de transfert, vulnérabilité des populations...

Il est nécessaire dans cette étape de définir précisément les populations et les milieux d'exposition autour de l'installation, ainsi que les voies de transfert et d'exposition. Ces voies dépendent des caractéristiques des émissions, des substances et de l'environnement, ainsi que des usages des milieux (occupation des sols, agriculture et élevage, captages d'eau, lieux d'accueil du public, activités de loisir...)

#### - Evaluation de la relation dose-réponse

L'évaluation de la relation dose-réponse fait appel aux données scientifiques disponibles sur les relations entre niveaux d'expositions et survenue des effets toxiques pour chaque substance étudiée.

Les substances dangereuses sont susceptibles de provoquer des effets aigus liés à une exposition courte à des doses en général assez élevées et des effets subchroniques ou chroniques susceptibles d'apparaître suite à une exposition prolongée à des doses plus faibles. Ce sont ces derniers qui concernent plus particulièrement l'ERS pour les ICPE (expositions à long terme à des émissions faibles).

Deux effets toxiques sont distingués : les effets à seuil et les effets sans seuil

- Effets à seuil : effet qui survient au-delà d'une dose administrée, pour une durée d'exposition déterminée à une substance isolée. L'intensité des effets croît avec l'augmentation de la dose. En deçà de cette dose, on considère qu'il n'y a pas d'effet. Ce sont principalement les effets non cancérogènes.
- Effets sans seuil : indique un effet qui peut apparaître quelle que soit la dose reçue. La probabilité de survenue croît avec la dose et la durée d'exposition, mais l'intensité de l'effet n'en dépend pas. Il s'agit principalement des effets cancérogènes.

L'évaluation de la relation dose-réponse a pour but de définir une relation quantitative entre la dose administrée ou absorbée et l'incidence de l'effet délétère. Elle permet d'élaborer des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR). Ces VTR sont établies par des organismes ou des agences spécialisées (UE, OMS, US EPA, ATSDR, INERIS) à partir d'études expérimentales chez l'animal et d'enquêtes épidémiologiques chez l'homme, l'extrapolation se faisant en appliquant un facteur de sécurité ou d'incertitude. Elles sont disponibles en ligne sur internet. Pour les effets à seuil, une VTR désigne la dose en deçà de laquelle la survenue d'un effet n'est pas attendue. Pour les effets sans seuil, une VTR, aussi appelée excès de risque sanitaire (ERU) désigne la probabilité supplémentaire de survenue d'un effet pour une unité d'exposition.

La sélection des VTR pour l'ERS doit être faite en tenant compte de la voie d'exposition concernée dans le scénario étudié, avec des durées d'exposition pertinentes pour les populations riveraines de l'installation.

### - Evaluation de l'exposition

Il s'agit d'évaluer les doses auxquelles les populations humaines riveraines sont exposées ou susceptibles d'être exposées. Elle est caractérisée pour chaque voie d'exposition par sa durée et sa fréquence et par le niveau de concentration.

Les quantités de polluant ingérées, inhalées et absorbées par la peau sont calculées à partir des hypothèses formulées sur les activités, les facteurs climatiques et le comportement des populations.

Les quantités totales ingérées ou absorbées sont rapportées à la masse corporelle et moyennées sur la durée d'exposition : on parle de Dose Journalière d'Exposition DJE en mg/kg/jour. Pour la voie respiratoire, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée CI en mg/m<sup>3</sup>.

D'une manière générale, les quantités de polluant administrées, exprimées en dose journalière d'exposition (en mg/kg/j), se définissent de la façon suivante

$$DJE_{ij} = \frac{C_i \times Q_{ij} \times T \times F}{P \times T_m}$$

- Où :
- DJE<sub>ij</sub> : Dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (en mg/kg/j)
  - C<sub>i</sub> : Concentration d'exposition relative au milieu i (eau souterraine, eau superficielle, sol, aliments, etc.), exprimée en mg/kg, mg/m<sup>3</sup> ou mg/L ;
  - Q<sub>ij</sub> : Quantité de milieu i, c'est-à-dire de sol, d'eau, etc. administrée par la voie j par jour, exprimée en kg/j pour les milieux solides et en m<sup>3</sup>/j ou L/j pour les milieux gazeux ou liquides ;
  - T : Durée d'exposition (années) ;
  - 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 (sans unité) ;
  - P : Poids corporel de la cible (kg) ;
  - T<sub>m</sub> : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (années).

Si, pour la voie d'exposition j, plusieurs milieux sont concernés (exemple eau et alimentation pour l'exposition par ingestion), il faut alors calculer une DJE totale :

$$DJE_{ij} = \sum_i DJE_{ij}$$

Pour la voie respiratoire, la dose d'exposition est généralement remplacée par la concentration inhalée. Lorsque l'on considère des expositions de longues durées, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée par jour, retranscrite par la formule suivante :

$$CI = \left( \sum_i (C_i \times t_i) \right) \times \frac{T \times F}{T_m}$$

- Où :
- CI : concentration moyenne inhalée (mg/m<sup>3</sup> ou µg/m<sup>3</sup>) ;
  - C<sub>i</sub> : Concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t<sub>i</sub> (en mg/m<sup>3</sup>) ;
  - t<sub>i</sub> : fraction du temps d'exposition à la concentration C<sub>i</sub> pendant une journée ;
  - T : Durée d'exposition (en années) ;
  - 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 (sans unité) ;
  - T<sub>m</sub> : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (en années).

Pour les effets à seuil des polluants, les quantités administrées seront moyennées sur la durée de l'exposition (T=T<sub>m</sub>). Pour les effets sans seuil des polluants, T<sub>m</sub> est assimilé à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans).

### - Caractérisation des risques

La caractérisation du risque est l'étape finale de l'ERS. Les informations issues de l'évaluation de l'exposition des populations et de l'évaluation de la toxicité des substances sont synthétisées et intégrées sous la forme d'une expression quantitative du risque, ou de manière qualitative lorsque cela n'est pas possible.

L'expression quantitative du risque consiste à calculer des indicateurs de risque exprimant les risques potentiels encourus par les populations du fait de la contamination des milieux d'exposition :

- Le quotient de danger (QD) pour les effets à seuil,
- L'excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil.

Pour l'inhalation :  $QD = \frac{CI}{VTR}$  et  $ERI = CI \times ERU$

Pour l'ingestion ou l'absorption :  $QD = \frac{DJE}{VTR}$  et  $ERI = DJE \times ERU$

Les indicateurs de risque (QD et ERI) sont calculés pour chaque substance, chaque voie d'exposition et chaque sous-population identifiée. Pour apprécier les résultats de la caractérisation des risques, les QD sont comparés à 1 et les ERI à  $10^{-5}$ . Si les indicateurs dépassent ces repères, cela signifie que l'évaluateur ne peut pas démontrer l'absence de risque préoccupant attribuable à l'installation, pour les substances et voies concernées, sur la base des émissions et des hypothèses décrites. En dessous de ces valeurs, l'impact sanitaire est non préoccupant.

Lorsqu'aucune VTR n'est connue pour une substance ou que l'évaluation de l'exposition n'est pas quantifiable, l'indicateur de risque ne peut pas être calculé et l'impact sur la santé est évalué de manière qualitative. Les doses d'exposition peuvent être comparées à des niveaux moyens d'exposition au niveau national ou régional, à des valeurs repères réglementaires, à des données expérimentales... Il s'agit de repères indicatifs qui ne peuvent pas être assimilés à des VTR.

## 9.2 Identification des dangers, évaluation des enjeux et des voies d'exposition

### 9.2.1 Inventaire et description des sources potentielles de danger

Une substance dangereuse est une 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.

#### - Substances potentiellement dangereuses stockées sur le site

Substance potentiellement dangereuse	Produit contenant la substance	Lieu de stockage
Hydrocarbures	Gazole non routier	- Réservoirs des engins et du groupe mobile de concassage-criblage (lorsque présent) - Citerne de 40 m <sup>3</sup> localisée dans l'atelier
Hydrocarbures	Gazole	- Réservoir des véhicules légers et des camions poids lourds
Hydrocarbures	Lubrifiants, huiles	- Réservoirs des engins et du groupe mobile de concassage-criblage (lorsque présent) - Atelier
Hydrocarbures	Déchets souillés par des hydrocarbures	- Fûts dédiés dans l'atelier
Diverses substances	Cartouches de graisse, produits d'entretien, floculant...	- Atelier

#### - Substances et phénomènes potentiellement dangereux produits et émis lors de l'exploitation

- Hydrocarbures (lors des ravitaillements et des entretiens sur le site),
- Poussières totales sans effet spécifique, issues des opérations d'extraction, concassage, criblage, roulage, chargement/déchargement...
- Poussières alvéolaires siliceuses, issues des opérations d'extraction, concassage, criblage, roulage, chargement/déchargement...
- Monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), particules, hydrocarbures imbrûlés, dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ... dans les gaz d'échappement des moteurs thermiques ou en cas de décomposition du floculant,
- Bruit,
- Chaleur,
- Lumière,
- Fumées de tir liées à l'utilisation d'explosifs,
- Vibrations lors des tirs à l'explosif.

#### - Justification de la non-sélection de certains phénomènes et substances

Les polluants liés aux incendies (gaz de combustion, eaux d'extinction d'incendie...) ainsi que les dégagements gazeux liés à la décomposition du floculant ne sont pas pris en compte car ils ne représentent pas un fonctionnement normal des installations.

Les explosifs ne sont pas stockés sur le site. Tous les explosifs sont utilisés lors du fonctionnement normal de l'exploitation. Ils ne sont donc pas analysés dans le cadre de ce chapitre. Les fumées de tirs liées à leur utilisation sont par contre prises en compte.

### 9.2.2 Evaluation des enjeux

#### - Définition de l'aire d'étude

L'aire d'étude prend en compte l'ensemble des activités humaines (activités industrielles voisines, habitations riveraines, voies de circulation...) qui peuvent être affectées.

Au sein de l'aire d'étude, les phénomènes et substances potentiellement dangereux transmis par l'air et par rayonnement ont tendance à voir leur potentiel de danger diminuer avec la distance. Ce n'est pas nécessairement le cas de l'eau qui emprunte des circuits préférentiels en termes de transport et de concentration. L'aire d'étude s'étend donc à plusieurs kilomètres et elle ne peut être définie exactement.

Citons dans l'aire d'étude :

- Les boisements environnant le site,
- Les hameaux et lieux-dits environnants : « Laumonerie », « La Perpédie », « Sajeuix », « les Pères », « Ceyrat »,
- Le chemin communal n°3, à usage de randonnée,
- La Loyre, cours d'eau classé en liste 1, au bassin versant duquel le projet appartient.

#### - Conditions climatiques

Les conditions climatiques sont présentées dans l'étude d'incidence environnementale.

Le facteur météorologique habituel le plus influent est la ventosité pour les substances transmissibles par l'air (poussière, gaz...). Ces substances sont dispersées ou diffusées par le vent. Leurs retombées dépendent de la direction et de la vitesse des vents.

La région de la zone d'étude est peu ventée, avec des vents faibles la majorité du temps. Les vents sont répartis dans trois directions :

- Le vent de sud-ouest : régulier et faible, qui souffle environ 60 jours par an (16,3% de l'année en moyenne) et dont la vitesse est très majoritairement inférieure à 16 km/h (56 jours sur les 60 de vent) et ne dépasse jamais 30 km/h,
- Le vent de sud-est : régulier et fort épisodiquement, qui souffle environ 43 jours par an (11,8% de l'année), dont 33 jours sous les 16 km/h et 1 jour au-delà de 30 km/h,
- Le vent du nord-ouest : régulier et faible à moyen, qui souffle environ 51 jours par an (13,9% de l'année) et dont la vitesse est très majoritairement inférieure à 16 km/h (40 jours sur les 51 de vent) et ne dépasse jamais 30 km/h.

Les précipitations sont importantes et globalement bien réparties dans l'année, même s'il peut y avoir une période de sécheresse relative à partir de la mi-juillet jusqu'à la fin août. C'est un facteur qui diminue assez nettement la quantité de substances transmissibles par l'air, et notamment favorise l'abattage des poussières.

En revanche, le transfert des substances chimiques transmissibles par l'eau (hydrocarbures, sédiments...) dans les eaux superficielles et souterraines est augmenté par la pluviométrie.

Le relief et la végétation jouent aussi des rôles non négligeables dans la propagation des substances et nuisances. La carrière est exploitée en s'enfonçant dans le relief, à flanc d'une vallée encaissée et assez sinueuse, ce qui limite la propagation des poussières et des bruits (confinement dans la carrière, effet de barrière des fronts et lié à la topographie).

#### - Caractérisation des populations et des usages

Les terrains de l'extension et les parcelles voisines du projet, tout comme la majorité des gorges de la Loyre, sont occupés d'une forêt de feuillus. Ces boisements ne font pas l'objet d'une exploitation sylvicole. Du fait de sa nature encaissée au droit du plateau de l'Uzerche, aucune agriculture n'y a été développée. Ni la carrière ni son extension projetée ne se trouvent au droit de parcelles à vocation agricole.

Au-delà, le bassin de Brive et les hauteurs du plateau de l'Uzerche sont occupés par des systèmes agricoles (vergers et pâturages principalement). En effet, le territoire est principalement concerné par l'élevage et la culture de la pomme, réalisées de façon complémentaires sur les territoires de la bordure méridionale du Limousin. Les parcelles agricoles les plus proches se trouvent :

- à une quinzaine de mètres du projet en amont de l'extension projetée (il s'agit d'un verger)
- à une dizaine de mètres de la zone des installations de traitement (c'est-à-dire à proximité de la plateforme de Saint-Solve. Il s'agit d'une prairie permanente).

La localisation des captages AEP du secteur et de leurs périmètres de protection ont été transmis par l'Agence Régionale de Santé (ARS) Nouvelle-Aquitaine. Le site du projet se situe en dehors des périmètres de protection de ces captages. Il est en dehors du bassin versant capté par la prise d'eau d'Agudour.

La base de données du sous-sol (BSS Eau) du BRGM recense, entre autres, tous les forages et ouvrages souterrains du territoire français qui ont fait l'objet d'une déclaration. Aucun ouvrage n'est recensé sur ou à proximité du site du projet. En particulier, aucun ouvrage n'est situé en aval hydraulique de la carrière.

Plusieurs hameaux entourent le site : Laumonerie à moins de 100 m au sud de l'entrée, la Perpédie à 250 m à l'ouest et Sajueix à 600 m à l'est. Le bourg de Ceyrat, appartenant à la commune de Voutezac, est situé à environ 500 m au sud. L'extension restera confinée dans un vallon étroit et complètement masquée par les reliefs, en s'éloignant des plus proches riverains.

Il n'y a pas de voisinage sensible (école, hôpital, maison de retraite...), d'équipement collectif ou d'établissement recevant du public à proximité du site. Les équipements collectifs ou établissements sensibles les plus proches sont présentés dans le tableau suivant :

Établissement Recevant du Public	Commune	Distance au projet
Mairie / école	Saint-Solve	1 km à l'ouest
Stade / école / église (Monument historique)	Vignols	2 km à l'ouest
Mairie / école	Voutezac	2,2 km au sud
Lycée agricole	Voutezac	3 km au sud

→ Voir carte de localisation des populations et des usages (en page suivante)

### 9.2.3 Définition du terme « population exposée »

Par population exposée, nous entendons toute personne soumise pendant une durée « non ponctuelle » à une substance ou un phénomène. En effet, parmi l'ensemble des substances et phénomènes identifiés, nous considérons qu'aucun ne présente une dangerosité suffisante pour avoir des effets sur la santé en cas d'exposition pendant une durée ponctuelle.

Nous considérons qu'une heure par semaine pendant la période d'existence de l'installation correspond à une durée ponctuelle. Au-delà, la fréquentation de l'aire d'étude est non ponctuelle et la population peut être exposée.

Par conséquent, nous n'incluons pas les clients et fournisseurs dans la population d'étude. De même, les personnes fréquentant l'aire d'étude ou les abords du site de manière occasionnelle ne font pas partie de la population potentiellement exposée : ainsi les marcheurs sur les chemins de promenade, les agents ONF, les pêcheurs et les chasseurs sont exclus.

En outre, les effets sur la santé du personnel sont des aspects réglementés par le code du travail.

**Carte 60 : Localisation des populations et des usages**

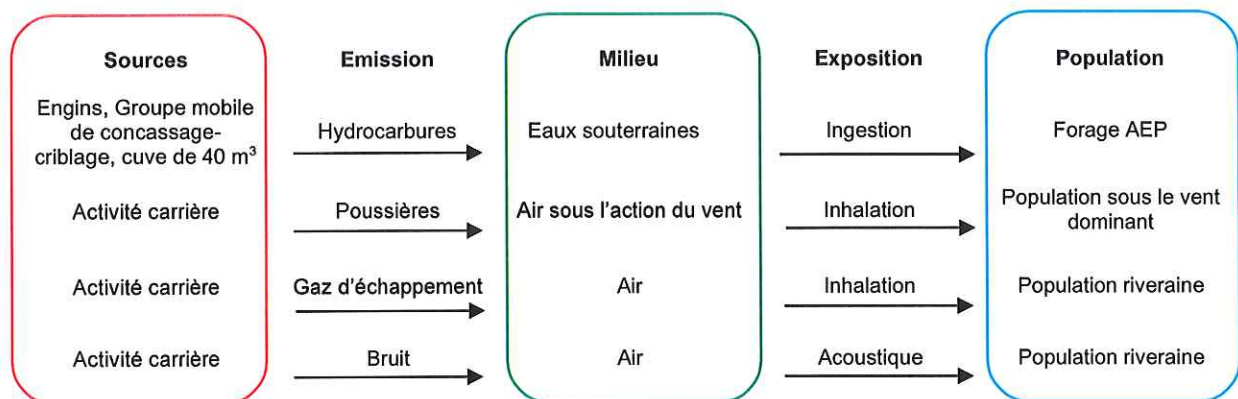
Type de lieu	Temps de fréquentation
Habitation	100% du temps passé au niveau de l'habitation où les concentrations sont maximales (scénario majorant)
Ecole	10% du temps passé des enfants à l'école (6h/j, 144j/an), 90% à domicile
Lieu de travail	20% du temps dans une entreprise voisine du site (8h/j, 218j/an), 80% à domicile

### 9.2.4 Identification de transferts possibles : substances – vecteurs – population

Pour chaque substance, le tableau suivant récapitule :

- les compartiments environnementaux concernés (= vecteurs par lesquels peuvent se propager les substances et les phénomènes),
- si ces compartiments environnementaux peuvent devenir des vecteurs d'exposition pour les populations.

Substance ou phénomène potentiellement dangereux	Vecteur de transmission	Vecteur d'exposition
Hydrocarbures	air	non
	eau	oui
Poussières totales	air	oui
	eau	non
Gaz d'échappement	air	oui
Fumées de tir	air	non
Floculant	air	non
	eau	non
Bruit	rayonnement	oui
Vibrations	rayonnement	non
Chaleur	rayonnement	non
Lumière	rayonnement	non



### 9.2.5 Justification de la non-exposition de la population à certains phénomènes et substances

- Transfert des hydrocarbures par l'air

Lors d'un fonctionnement habituel des installations, les égouttures d'hydrocarbures qui peuvent se produire sur le site comportent une fraction volatile. Cette fraction volatile aura tendance à se mélanger à l'air ambiant. Etant donné le volume représenté par les égouttures, il semble justifié de considérer que cette voie de transfert ne constitue pas un risque pour la santé.

- **Transfert de poussières totales et alvéolaires siliceuses par l'eau**

Il n'existe pas aujourd'hui suffisamment d'études pour savoir si les poussières présentent un risque par contact cutané ou par ingestion. Quoi qu'il en soit, d'une manière générale, on peut considérer ce risque comme négligeable par rapport à celui d'une exposition à la poussière par le vecteur aérien.

- **Transfert de fumées de tir par l'air**

Les gaz libérés en majorité dans les fumées de tir sont N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>. Une faible quantité de CO, NO<sub>x</sub> et NH<sub>3</sub> sont aussi libérés. Etant donné la très faible fréquence des tirs (1 à 3 tirs par mois environ), on peut considérer que le risque sur la santé concernant ces gaz est négligeable.

- **Transfert de vibrations par rayonnement**

Les vibrations sont considérées comme ayant un effet sur la santé lors d'expositions prolongées et non pas à cause de tirs ponctuels. L'effet sur la santé est donc considéré comme nul.

- **Transfert de chaleur par rayonnement**

Etant donné la faible conductivité thermique de l'air, et même si l'on estime une utilisation permanente sur le site de la puissance maximale autorisée, les pertes d'énergie sous forme de chaleur ne peuvent avoir d'influence sur l'habitation ou l'activité la plus proche.

- **Transfert de lumière par rayonnement**

Il n'existe pas aujourd'hui suffisamment d'études pour connaître les effets néfastes de la lumière sur la santé. L'effet le plus significatif est le trouble du sommeil. L'activité ayant lieu à des horaires habituels d'activité humaine et l'éclairage étant limité à ces horaires, on peut conclure que le risque sanitaire lié à l'éclairage artificiel sur le site est négligeable.

### 9.3 Evaluation des relations dose-réponse (recueil des VTR)

Seules les substances et phénomènes pour lesquels la population est exposée (ou susceptible de l'être) sont traités.

#### 9.3.1 Choix des valeurs toxicologiques de référence

En référence à la circulaire du 30 mai 2006, la recherche bibliographique des valeurs toxicologiques de référence se fait auprès de plusieurs organismes officiels par l'intermédiaire de leur site internet ou d'après les rapports récapitulatifs réalisés par l'INERIS :

- US-EPA : Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis (United States – Environmental Protection Agency) – <http://www.epa.gov/iris>
- ATSDR : Agence du Registre des Maladies et des Substances Toxiques des Etats-Unis (Agency for Toxic Substances and Disease Registry) – <http://www.atsdr.cdc.gov>
- OMS/IPCS : Organisation Mondiale de la Santé – Programme Internationale sur la sécurité chimique (International Program on Chemical Safety) – <http://www.inchem.org>
- Health Canada : Département Fédéral du Canada en charge de la promotion des mesures contribuant à la bonne santé du peuple canadien – Programme d'Evaluation des Substances Prioritaires (Priority Substances Assessment Program) – [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index\\_e.html](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index_e.html)
- RIVM : Institut National de la Santé Publique et de l'Environnement des Pays-Bas (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) – <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>
- OEHHA : antenne californienne de l'US-EPA (Office of Environmental Health Hazard Assessment) – <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>

#### 9.3.2 Hydrocarbures

Le terme « hydrocarbures » constitue un nom générique pour rendre compte de nombreux mélanges de substances présentant des chaînes carbone-hydrogène. Les mélanges tels que les essences, fioul, huiles, etc. sont composés de plusieurs hydrocarbures en proportions différentes ; les propriétés physicochimiques et toxicologiques de ces mélanges dépendent ainsi des proportions dans le mélange considéré.

Il existe 6 familles pour les hydrocarbures aliphatiques et 7 pour les hydrocarbures aromatiques (dont le benzène et le toluène pris séparément).



Les voies d'exposition principales varient en fonction de la classe d'hydrocarbures considérée. En effet, pour les plus volatils, la voie principale est l'inhalation, tandis que pour les familles d'hydrocarbures à nombre de carbone supérieur à 16, la voie principale d'exposition est l'ingestion et le contact cutané.

Le contact prolongé avec des hydrocarbures type carburant provoque des irritations et des dermatoses. Différents types d'effets sur l'homme plus ou moins réversibles sont notés pour les différents hydrocarbures. Il s'agit d'irritation oculaire, cutanée, respiratoire mais aussi des symptômes de type céphalées, nausées, perte d'appétit, etc. et des effets neurologiques. Sur les animaux (rats et souris), des cancers de la peau ont été mis en évidence lors d'exposition à des hydrocarbures de type kérosène.

Concernant les solvants aromatiques (comme le benzène présent dans les carburants), des effets sur la reproduction (en particulier une foetotoxicité, et des effets sur le développement) ont été notés sur les animaux. Chez les femmes exposées dans l'industrie du caoutchouc, des troubles du cycle et une augmentation des nombres de fausses couches ont été notés. Par ailleurs, l'INRS précise que l'exposition de travailleurs à des solvants aromatiques chez les sujets exposés plus de 20 ans a montré une augmentation significative de cancer du poumon et de la prostate, mais la relation entre les substances incriminées et les cas de cancer n'a pu être réalisée.

Concernant l'absorption d'hydrocarbures (aromatiques), l'OMS a fixé en 2011 des lignes directrices suivantes pour la qualité des eaux potables :

- Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) : 10 µg/l;
- Toluène (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>) : 700 µg/l ;
- Xylènes (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) : 500 µg/l ;
- Ethylbenzène (C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>) : 300 µg/l ;
- Styrène (C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>) : 20 µg/l.

Les concentrations admissibles dans les eaux destinées à la consommation humaine en France sont de 1 µg/L pour le benzène et de 0,10 µg/L pour les HAP<sup>14</sup> (arrêté du 11 janvier 2007).

Dans les tableaux suivants sont reportés les informations relatives aux effets critiques et aux VTR avec ou sans seuils des principaux hydrocarbures concernant l'ingestion (source principale : point sur les VTR INERIS 2009).

**Voie digestive avec seuil (chronique)**

Nom du composé	VTR chronique (mg/kg/l)	Source	Date de révision	Facteur d'incertitude
benzo[ghi]pérylène	3.10 <sup>-2</sup>	RIVM	2001	-
Benzène	5.10 <sup>-3</sup>	ATSDR	2007	30
	4.10 <sup>-3</sup>	USEPA	2003	300
Toluène	0,08	USEPA	2005	3000
	0,22	Health Canada	1991	1000
	0,0223	RIVM	2001	1000
Xylènes	0,2	ATSDR	2007	1000
	0,2	USEPA	2003	1000
	1,5	Health Canada	1991	100
	0,15	RIVM	2001	1000
Ethylbenzène	1	USEPA	1991	1000
	0,1	RIVM	2001	1000
Styrène	0,2	USEPA	1990	1000
	0,12	Health Canada	1993	100
	0,12	RIVM	2001	100

<sup>14</sup> HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques (valeur indiquée pour la somme des benzo[b]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, benzo[k]fluoranthène et indéno[1,2,3-cd]pyrène).

### Voie digestive sans seuil

Nom du composé	Site de cancer	ERU (mg/kg/j) <sup>1</sup>	Source	Date de révision
Benzo[a]pyrène	essentiellement estomac et foie	7,3	USEPA	1994
		$5 \cdot 10^{-4}$	RIVM	2001
		12	OEHHA	2005
HAP	-	$5 \cdot 10^{-3}$	RIVM	2001
		1,2	OEHHA	2005
Benzène	-	$1,5 \text{ à } 5,5 \cdot 10^{-2}$	USEPA	2000
		$3,3 \cdot 10^{-3}$	RIVM	2001
		0,1	OEHHA	-
Ethylbenzène	-	0,011	OEHHA	2007

### 9.3.3 Emissions sonores

On considère que l'ouïe est en danger à partir d'un niveau de 80 décibels, ou dB(A), durant une journée de travail de 8 heures. Si le niveau de bruit est supérieur, l'exposition doit être moins longue. Si le niveau est extrêmement élevé (supérieur à 130 dB(A)), toute exposition, même de très courte durée, est dangereuse.

Les seuils<sup>15</sup> critiques habituellement considérés sont les suivants :

- En dessous de 80 dB(A), une exposition prolongée au bruit peut provoquer fatigue, stress, anxiété, troubles de l'attention, troubles du sommeil, troubles cardiovasculaires, hypertension. Il peut également perturber la communication, gêner la concentration et détourner l'attention ;
- Au-dessus de 80 dB(A), le bruit peut provoquer des bourdonnements, des sifflements d'oreille ainsi qu'une baisse temporaire de l'audition. Toutefois, cette fatigue auditive est réversible et peut disparaître en quelques jours ou quelques semaines à condition de ne pas être de nouveau exposé au bruit durant cette période. Si l'exposition à ce niveau de bruit se poursuit, le risque est la perte irréversible de l'audition ;
- À partir de 140 dB(C), un bruit soudain très intense, par exemple lors d'une explosion, peut entraîner une surdité brutale, totale ou partielle, réversible ou non.

De jour, L'OMS considère qu'un niveau sonore  $L_{eq}$  supérieur à 55 dB(A) constitue une gêne sérieuse (niveau à l'extérieur d'une zone résidentielle). De nuit, un niveau supérieur à 45 dB(A) peut être à l'origine d'une perturbation du sommeil (niveau à l'extérieur des chambres à coucher, fenêtre ouverte). L'OMS recommande de ne jamais dépasser 140 dB crête pour les adultes et 120 dB crête pour les enfants lors d'une exposition au bruit impulsif.

### 9.3.4 Rejets atmosphériques liés aux émissions de gaz d'échappement

Les gaz d'échappement dans l'atmosphère sont composés essentiellement de CO<sub>2</sub> (95 %), CO (4 %), COV non méthaniques (moins de 1 %), NO<sub>x</sub> (moins de 1 %), SO<sub>2</sub> (moins de 1 %).

Le Conseil supérieur d'hygiène publique, instance scientifique du Ministère de la Santé, a mené de 1991 à 1996 une étude évaluant le risque de pollution de l'air sur la santé. Cette étude a conclu à une augmentation du nombre des personnes allergiques et asthmatiques suite à la pollution liée à l'apport de particules fines en suspensions apportées par les gaz d'échappement. Les personnes âgées et les personnes présentant des affections des voies respiratoires sont particulièrement sensibles à ces aéro-contaminants.

Concernant ce sujet la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B no 2005-273 du 25 février 2005, relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, a été publiée dans le but d'uniformiser les pratiques des différents ministères pour une meilleure prise en considération de la santé via l'exposition à l'air dans les études d'impact d'infrastructures routières. Cette circulaire indique notamment les polluants émis à l'échappement :

- 1,3-butadiène (C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>)
- Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
- Formaldéhyde (CH<sub>2</sub>O)
- Acétaldéhyde (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)
- Acroléine (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O)
- Benzo[a]pyrène (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)
- Cadmium (Cd)
- Chrome (Cr)

<sup>15</sup>Données INRS (2007)

- Nickel (Ni)
- Plomb(Pb)
- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- Poussières : Particules totales, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> et PM<sub>0.1</sub>

Les effets sur la santé sont différents en fonction des composés ou du mélange de composés inhalés.

Dans les tableaux suivants sont reportés les informations relatives aux effets critiques et aux VTR avec ou sans seuils des composés cités ci-dessus. Les VTR en bleu sont issues du « point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence de mars 2009 » de l'INERIS. Les VTR en noir sont issues de la circulaire interministérielle DGS/SD 7 B no 2005-273, ainsi que d'autres sources.

**Voie respiratoire avec seuil**

Nom du composé	Effet critique	VTR chronique (mg.m <sup>-3</sup> )	Source	Date de révision	Facteur d'incertitude
1,3-butadiène	atrophie ovarienne	2.10 <sup>-3</sup>	EPA	2002	1 000
		20.10 <sup>-3</sup>	OEHHA		30
Benzène	diminution du nombre de lymphocytes	0,03	EPA	2003	300
		6.10 <sup>-2</sup>	OEHHA	2003	10
	effets immunologiques	1,9.10 <sup>-2</sup> (subchronique)	ATSDR	2007	300
		9,6.10 <sup>-3</sup> (chronique)	ATSDR	2007	10
Formaldéhyde	altération de l'épithélium nasal	9,84.10 <sup>-3</sup>	ATSDR	1999	30
		9.10 <sup>-3</sup>	OEHHA	2008	10
Acétaldéhyde	irritations du tractus respiratoire dégénérescence de l'épithélium olfactif	0,3	OMS	1995	1 000
		9.10 <sup>-3</sup>	EPA	1991	1 000
		0,39	Health Canada	1999	100
		1,4.10 <sup>-1</sup>	OEHHA	2008	300
Acroléine	lésions nasales	2.10 <sup>-5</sup>	EPA	2003	1 000
		4.10 <sup>-4</sup>	Health Canada	1998	100
Cadmium	rein, poumons altération de la fonction rénale	5.10 <sup>-6</sup>	OMS	2000	-
		2.10 <sup>-5</sup>	OEHHA	2005	30
Chrome	tout le système respiratoire	1.10 <sup>-4</sup>	EPA	1998	300
		1.10 <sup>-3</sup>	ATSDR	2000	30
Plomb	effets systémiques neurologiques ou hématologiques	5.10 <sup>-4</sup>	OMS	2000	-
Dioxyde d'azote	diminution des fonctions pulmonaires chez les sujets asthmatiques	0,04	OMS	2005	2
Nickel	thyroïde, reins	5.10 <sup>-5</sup>	RIVM	2001	100
		9.10 <sup>-5</sup>	ATSDR	2005	30
	Inflammation chronique des voies respiratoires et fibrose pulmonaire Effet sur le poumon	2.10 <sup>-4</sup>	ATSDR	1997	30
		1,8.10 <sup>-5</sup>	Health Canada	1993	1000
		5.10 <sup>-5</sup>	RIVM	2001	100
Particules diesel	Effets respiratoires	5.10 <sup>-3</sup>	EPA	2003	30
		5,6.10 <sup>-3</sup>	OMS	1996	25

### Voie respiratoire exposition aiguë

Nom du composé	Effet critique	VTR aiguë (mg.m <sup>-3</sup> )	Source	Date de révision	Facteur d'incertitude
Acroléine	Irritation oculaire	1,14.10 <sup>-4</sup>	ATSDR	1990	100
		0,05 (30 min)	OMS	1992	-
Benzène	diminution de certains processus immunologiques	0,029	ATSDR	2007	300
	Effets sur le système nerveux central	4,8	OMS	1997	10
Dioxyde d'azote	Diminution des fonctions pulmonaires chez les sujets asthmatiques	0,2	OMS	2005	2
Dioxyde de soufre	Signes fonctionnels respiratoires	0,5 (10 min)	OMS	2005	-
	Bronchoconstriction avec réduction des fonctions pulmonaires	0,026	ATSDR	1998	9

### Voie respiratoire sans seuil

Nom du composé	Site de cancer	ERU (µg.m <sup>-3</sup> ) <sup>-1</sup>	Source	Date de révision
1,3-butadiène	sang (leucémie)	3.10 <sup>-5</sup>	EPA	2002
		5,8.10 <sup>-6</sup>	Health Canada	1997
Benzène	sang (leucémie)	2,2.10 <sup>-6</sup> - 7,8.10 <sup>-6</sup>	EPA	2000
		6.10 <sup>-6</sup>	OMS	2000
		5.10 <sup>-6</sup>	RIVM	2001
		3,3.10 <sup>-6</sup>	Health Canada	1991
		2,9.10 <sup>-5</sup>	OEHHA	2005
Formaldéhyde	nez	1,3.10 <sup>-5</sup>	EPA	1991
		6.10 <sup>-6</sup>	OEHHA	2005
Acétaldéhyde	nez	2,2.10 <sup>-6</sup>	EPA	1991
		1,5.10 <sup>-7</sup> - 9.10 <sup>-7</sup>	OMS	1999
		2,7.10 <sup>-6</sup>	OEHHA	2002
Benzo[a]pyrène	tumeurs du tractus respiratoire poumons	1,1.10 <sup>-3</sup>	EPA	1992
		3,12.10 <sup>-5</sup>	Health Canada	1993
		8,7.10 <sup>-5</sup>	OMS	2000
		1,1.10 <sup>-3</sup>	OEHHA	2005
Cadmium	poumon	1,8.10 <sup>-3</sup>	EPA	1998
		9,8.10 <sup>-3</sup>	Health Canada	1994
		4,2.10 <sup>-3</sup>	OEHHA	2005
Chrome	poumon	7,7.10 <sup>-2</sup>	Health Canada	1993
		1,2.10 <sup>-2</sup>	EPA	1998
		4.10 <sup>-2</sup>	OMS	1990
		1,5.10 <sup>-1</sup>	OEHHA	2005
Nickel	thyroïde, reins	3,8.10 <sup>-4</sup>	OMS	2000
		2,6.10 <sup>-4</sup>	OEHHA	2005
Particules diesel	poumon	3,4.10 <sup>-5</sup>	OMS	1996
Arsenic	poumon	4,3.10 <sup>-3</sup>	EPA	1998
		1,5.10 <sup>-3</sup>	OMS	1999
		6,4.10 <sup>-3</sup>	Health Canada	1993

### 9.3.5 Poussières totales sans effet spécifique

Il s'agit de poussières totales réputées sans effet spécifique, c'est-à-dire qui concernent à la fois la fraction inhalable et alvéolaire et qui ne sont pas en mesure de provoquer seules, sur les poumons ou sur tout autre organe ou système du corps humain, d'autre effet que celui de surcharge.

Selon la norme européenne EN 481, la partie inhalable des particules peut être décomposée en plusieurs fractions en fonction du diamètre aérodynamique médian (Dae 50). On distingue ainsi la fraction extrathoracique (entre 10 et 100 µm), la fraction thoracique (Dae 50 = 10 µm), dite PM10, la fraction trachéo-bronchique (entre 4 et 10 µm) et la fraction alvéolaire dont le Dae 50 est de 4 µm. L'évolution des techniques analytiques permet maintenant à l'intérieur de la fraction alvéolaire de mesurer les particules fines, PM 2,5, correspondant à un Dae 50 de 2,5 µm. A noter que les PM10 comprennent les particules fines (PM2,5) et les particules grossières (particules de taille comprise entre 2,5 et 10 µm).

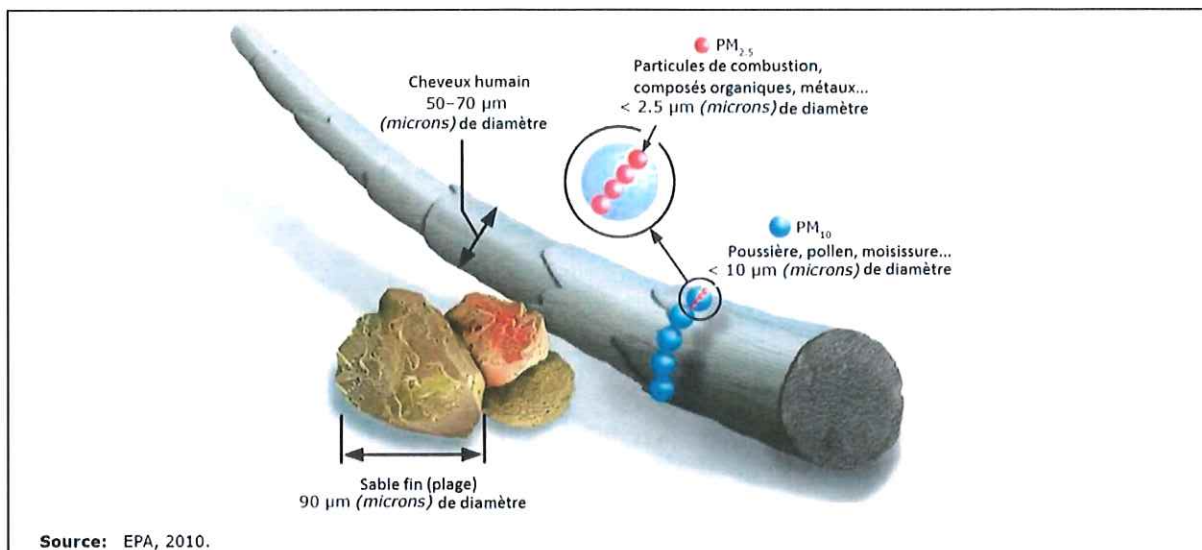


Figure 27 : Schéma explicatif de la taille des particules PM10 et PM2,5

La taille des particules détermine le niveau de pénétration des poussières dans les voies respiratoires et conditionne les effets car les particules de grande taille sont généralement précipitées sur la muqueuse de l'oropharynx et dégluties, alors que les particules de petite taille peuvent atteindre les voies respiratoires distales, où elles sont éliminées par phagocytose. Ce sont les PM 2,5 qui vont pénétrer le plus profondément et atteindre les alvéoles pulmonaires. Ces particules fines ont souvent une plus grande acidité que les particules de taille plus importante et la réaction inflammatoire qu'elles produisent, en augmentant la perméabilité épithéliale, facilite le passage des polluants dans le courant lymphatique ou sanguin.

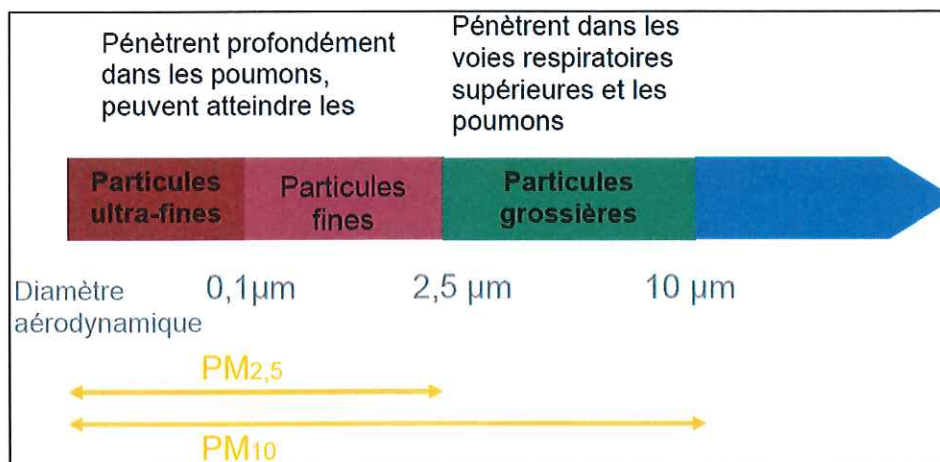


Figure 28 : Classe granulaire et propriétés des particules en suspension  
Source : Observatoire risques sanitaires – Ministère santé 2007

Les études sur les effets à long terme sont encore peu nombreuses mais les principaux effets reconnus sont les suivants : réduction de la durée de vie pour causes cardio-pulmonaire et par cancer du poumon, augmentation des cas de bronchites chez les enfants, réduction des capacités respiratoires chez les adultes et les enfants, ainsi que retard de la croissance intra-utérine.

Pour ce qui concerne la pollution atmosphérique particulaire urbaine, l'OMS a retenu des valeurs guides, portant sur les niveaux moyens journaliers, déclinées pour les PM10 et les PM2,5 :

		PM10	PM2,5	Base de la concentration choisie
Lignes directrices OMS 2005	Moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>	10 µg/m <sup>3</sup>	Concentrations les plus faibles auxquelles on a montré que la mortalité totale par maladies cardio-pulmonaires et par cancer du poumon augmente avec un degré de confiance supérieur à 95% en réponse à une exposition à long terme aux PM2,5. Déduction de la valeur guide de PM10 en appliquant le ratio MP2,5/MP10=0,5 typique d'une zone urbaine.
	Moyenne 24h	50 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>	Basée sur le rapport entre les distributions des moyennes sur 24h et les concentrations moyennes annuelles. Effets à court terme : augmentation du risque relatif de décès ou d'hospitalisation pour causes respiratoires et cardio-vasculaires.

L'OMS indique que les effets indésirables sur la santé ne peuvent pas être entièrement écartés au-dessous de ces concentrations. Par conséquent, ces valeurs guides ne peuvent être assimilées à des valeurs toxicologiques de référence (VTR).

En France, les critères de qualité de l'air sont définis aux articles R.221-1 à R. 221-3 du Code de l'Environnement :

- Pour les particules PM10, l'objectif de qualité est de 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Les valeurs limites pour la protection de la santé sont de 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année et de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.
- Pour les particules PM2,5, l'objectif de qualité est fixé à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. La valeur limite pour la protection de la santé est de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

L'US EPA a fixé en 2006 une valeur limite dans l'air pour les particules fines (PM2,5) :

- 15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle (moyenne sur 3 années des concentrations moyennes annuelles),
- 35 µg/m<sup>3</sup> pour la moyenne 24h (moyenne sur 3 années du 98<sup>ème</sup> percentile des concentrations sur 24h).

### 9.3.6 Poussières siliceuses

La silice cristalline se retrouve dans l'environnement sous trois formes différentes : le quartz, la trydimite et la cristobalite. La fraction de poussière inhalable susceptible de se déposer dans les alvéoles pulmonaires lorsque la teneur en silice cristalline excède 1 %, est appelée poussière alvéolaire siliceuse.

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. Une exposition unique à forte dose peut ainsi produire des effets durables. L'inhalation chronique de poussières alvéolaires siliceuses est à l'origine d'affections pulmonaires, appelées pneumoconioses.

Cette pathologie dont les manifestations cliniques sont tardives et diverses (phase de latence avant apparition progressive des symptômes) dépend de plusieurs facteurs :

- taille des particules ;
- concentration en silice dans l'air ;
- durée d'exposition.

Les lésions silicotiques, se développent en réponse à l'inhalation chronique de particules de silice cristalline libre qui atteignent les alvéoles pulmonaires (selon la durée d'exposition). En effet les particules de silice pénètrent plus ou moins profondément les voies respiratoires selon leur taille et conditionnent ainsi la quantité de particules déposée dans les alvéoles pulmonaires.

Les manifestations cliniques comprennent des broncho-pneumopathies chroniques, dyspnée (respiration difficile) et plus gravement des phases d'hypertension artérielle. La silice cristalline (SiO<sub>2</sub>), inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite a été classée, par le CIRC, comme cancérigène pour l'homme (Groupe 1). La substance est également classée cancérigène soupçonné chez l'humain par le RSST et classé groupe A2 : cancérigène humain suspecté par l'ACGIH, mais l'US EPA et l'union européenne n'ont pas classé cette substance comme cancérigène. Elle n'est pas non plus classée mutagène par l'union européenne.

L'exposition prolongée ou répétée à des poussières atmosphériques fines de silice cristalline peut causer des lésions pulmonaires graves, une maladie connue sous le nom de silicose. Le risque de contracter la silicose et sa gravité dépend de la teneur atmosphérique en particules de poussières de silice de dimensions inhalables à laquelle une personne est exposée et de la durée de l'exposition. La silicose se développe habituellement de façon graduelle sur une période d'exposition de 20 ans au moins. Elle touche principalement les professionnels dans les secteurs des mines, des carrières, le creusement des tunnels, les fonderies, l'industrie du verre, de la céramique, les activités de décapage ou polissage avec du sable ou des abrasifs contenant du quartz.

Une exposition chronique à la silice cristalline peut aussi entraîner certaines affections auto-immunes telles qu'une polyarthrite rhumatoïde, une sclérodémie généralisée, une anémie hémolytique, etc. Ces symptômes sont souvent couplés à la silicose.

Une VTR est disponible concernant l'inhalation chronique de silice cristalline (quartz, cristobalite et tridymite).

VTR=0.003 mg/m<sup>3</sup> – effet sur le système respiratoire - OEHHA, 2005

## **9.4 Evaluation de l'exposition des populations**

### **9.4.1 Caractérisation des risques sanitaires déjà présents**

Seuls les risques semblables à ceux induits par le projet d'exploitation de la carrière sont énumérés afin de savoir s'il existera un effet cumulatif susceptible de créer un risque sanitaire :

- Gaz d'échappement : circulation sur le réseau routier proche (RD134 principalement), engins agricoles sur le plateau d'Uzerche et dans la plaine de Brive.
- Poussières totales : activités agricoles sur le plateau d'Uzerche et dans la plaine de Brive.
- Hydrocarbures : circulation sur le réseau routier proche (RD134 principalement), activité sur les zones agricoles du plateau d'Uzerche et de la plaine de Brive (tracteurs). Les gouttes d'hydrocarbures sur les routes sont lessivées par les pluies.
- Bruit : circulation sur le réseau routier proche (RD134 principalement), activité sur les zones agricoles (tracteurs, machines).

### **9.4.2 Exposition aux hydrocarbures par l'eau**

Dans l'étude d'incidence environnementale sont récapitulées les mesures prises pour éviter toute fuite d'hydrocarbures. Toutes les dispositions sont prises pour réduire le risque de pollution.

Toutefois, dans la pratique, il est rare que des égouttures n'aient pas lieu (comme sur de nombreux véhicules particuliers constituant le parc automobile français). Les gouttes d'hydrocarbures se trouvant ainsi sur les engins peuvent être lessivées par les eaux de pluie. Les eaux de ruissellement sont gérées sur la zone de Saint-Solve ainsi que sur le carreau de la carrière par le biais de bassins de rétention / décantation ou cantonnées en fond de fouille.

Il est difficile de quantifier les égouttures d'hydrocarbures pouvant être lessivées et de donner un niveau d'exposition fiable de la population. Il faut cependant noter que le risque de pollution des eaux par les égouttures hydrocarbures des engins est très faible. De plus, la quantité d'hydrocarbures mise en jeu est négligeable à côté du nombre de véhicules circulant sur les routes du secteur.

Les engins sont entretenus régulièrement et lavés au niveau de l'aire étanche spécialement prévue à cet effet, afin de limiter les égouttures et salissures sur les engins. L'aire étanche est munie d'un séparateur à hydrocarbures.

### **9.4.3 Emissions sonores**

Pour rappel, les principales sources de bruit dans le secteur du projet sont :

- Le réseau routier, en particulier la RD134 qui dessert les hameaux de Ceyrat et de Laumonerie ;
- Les activités agricoles dans le secteur : autour de La Perpédie, Sajueix, ou encore aux abords des hameaux de Laumonerie et de Ceyrat ;
- La carrière CBB actuelle : utilisation d'engins de chantier, passage de camions et installations de traitement des matériaux.

Les niveaux sonores simulés dans le cadre du projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Ceyrat sont les suivants

	L <sub>oq</sub> ou L <sub>50</sub> ambiant en dB(A)	Emergence calculée en dB(A)	Limite admissible en dB(A)	Conformité émergence
La Perpédie	53,4	4,1	5	CONFORME
Malaval	49,5	0,2	5	CONFORME
Laumonerie	44,8	2,8	6	CONFORME
Ceyrat 1	39,6	2,5	6	CONFORME
Ceyrat 2	39,5	0,6	6	CONFORME
Les Pères	39,6	0,1	6	CONFORME
Sajueix	39,6	0,1	6	CONFORME

#### 9.4.4 Exposition aux rejets atmosphériques liés aux émissions de gaz d'échappement

La circulation des engins et véhicules génère des émissions de gaz d'échappement dans l'atmosphère, composés essentiellement par les gaz suivants : CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COVNM (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques) et particules. S'ajoutent également divers métaux. Il existe des VTR (ou des valeurs guides) pour la plupart des substances contenues dans les gaz d'échappement (voir chapitre précédent).

La production de gaz d'échappement sur la carrière est due aux engins et au concasseur mobile primaire utilisant du carburant et au trafic de camions généré par l'activité :

- Matériel fonctionnant en continu : 4 engins sont utilisés en même temps sur le site (4 conducteurs d'engins). Il s'agit habituellement d'une pelle, d'un chargeur et de deux tombereaux ;
- Matériel fonctionnant ponctuellement : 1 foreuse (moins d'une semaine par mois), un groupe de concassage-criblage mobile pour la valorisation de la découverte ;
- Trafic routier généré par l'activité : 33 camions par jour (l'aller et le retour se font par des itinéraires différents entre la RD31 et la carrière).

Le détail des calculs des émissions de gaz d'échappement sur la carrière et sur les routes du secteur est donné aux chapitres 5.3.2 et 5.7.2 du chapitre « Incidences notables du projet et mesures associées ».

Sur une journée de 8h, les rejets atmosphériques dus aux engins de la carrière (4 engins en marche) représentent environ 5,44 kg de CO, 14,08 kg de NO<sub>x</sub> et 42 208 kg de CO<sub>2</sub>.

Les riverains les plus proches de la zone d'extraction sont situés à environ 250 m des zones d'évolution des engins, (La Perpédie). Ces sources de rejets sont confinées, les reliefs qui délimitent la vallée constituant des obstacles à la dispersion des rejets. Les gaz d'échappement se dispersent dans l'air ; vu les niveaux faibles d'émission et les distances des premiers riverains, ceux-ci ne sont pas de nature à avoir un effet sanitaire.

Le flux de camions dus à la carrière sera de l'ordre de 33 camions par jour en cas de production maximale. Cela représente 66 passages allers-retours, toutefois la portion de voirie sur laquelle les camions passent à la fois à l'aller et au retour est très réduite, puisqu'entre la RD31 et la RD134 (aller, à vide), ils empruntent un itinéraire évitant la traversée de Ceyrat, et au retour ils empruntent la RD148E1, qui, elle, implique une traversée de Ceyrat.

#### 9.4.5 Exposition aux poussières

Une estimation quantitative des quantités de poussières susceptibles d'atteindre le voisinage est connue grâce aux campagnes de mesures de retombées de poussières sédimentables (résultats présentés dans l'état initial, au chapitre 7.1.3 en page 111). Néanmoins, il faut préciser que les poussières sédimentables sont en grande partie constituées des particules ayant un diamètre supérieur à 100 µm alors que les poussières les plus dangereuses pour la santé publique sont constituées par la fraction de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (susceptibles d'atteindre les alvéoles pulmonaires) des poussières inhalables (elles-mêmes de diamètre aérodynamique inférieur à 100 µm). Les quantités inhalables et les quantités sédimentables n'ont donc pas de lien évident, d'autant plus que leur comportement dans l'air est totalement différent : plus une particule est petite, plus elle se déplacera en suspension et ne retombera pas sous l'effet de la gravité. L'utilisation des résultats des mesures de retombées de poussières pour quantifier l'exposition de la population aux poussières à risque amènerait donc à des conclusions erronées.

Les secteurs les plus exposés aux retombées de poussières sont en aval aérodynamique du projet.

Il n'y a pas de riverains potentiellement exposés aux retombées de poussières au niveau de la future zone d'extraction. L'extension est confinée dans les gorges de la Loyre, avec des crêtes et des reliefs jouant le rôle de barrières à la propagation des poussières, et sans aucun riverain sur les versants alentours.



Concernant les zones de traitement et de stockage des matériaux, les riverains potentiellement les plus exposés sont « la Perpédie » (sommet de versant faisant face à la carrière actuelle et aux unités primaire, secondaire et tertiaire de l'installation de traitement) et « Laumonerie » (au sud de la plateforme de Saint-Solve, au débouché des gorges).

Le lieu-dit « La Perpédie » n'est pas situé dans le sens des vents dominants et est très en surpomb par rapport à l'installation de traitement : il est peu concerné par les retombes de poussières.

Le lieu-dit « Laumonerie » est situé au débouché des gorges et est concerné par l'exposition au vent local nord-sud : il s'agit des riverains potentiellement les plus exposés. Toutefois, les mesures actuellement réalisées pour l'empoussièrément lié à la carrière à « Laumonerie » montrent un empoussièrément faible (selon les normes de qualité définies par TALuft, l'agence gouvernementale allemande de qualité de l'air).

L'exposition des riverains aux poussières est donc jugée négligeable.

- **Poussières alvéolaires siliceuses**

Pour les mêmes raisons qu'invoquées précédemment, l'exposition des riverains peut être considérée comme négligeable.

## 9.5 Caractérisation des risques sanitaires et conclusion

### 9.5.1 Hydrocarbures

Malgré l'existence de VTR concernant l'ingestion d'hydrocarbures, il n'est pas possible de calculer de niveau de risque étant donné que l'exposition des populations ne peut pas être quantifiée.

Cependant, vu les quantités très limitées d'hydrocarbures en jeu et éloignement du site du projet avec les captages AEP du secteur, l'exposition de la population peut être qualifiée de très faible, voire nulle. Ainsi, le risque sanitaire de la population peut être qualifié de risque limité.

### 9.5.2 Emissions sonores

De jour, l'OMS considère qu'un niveau sonore  $LEq$  supérieur à 55 dB(A) constitue une gêne.

Au niveau des riverains les plus proches au nord, les mesures de bruit montrent que les niveaux sonores modélisés dans le cadre du projet, seront inférieurs à 55 dB(A) (53,4 dB(A) au maximum).

Le risque de trouble du sommeil est écarté du fait des horaires de fonctionnement du projet (hors week-end et jours fériés, de 7h30 à 12h et de 13h30 à 17h30 en fonctionnement normal).

Ainsi, l'activité de la carrière ne présentera pas de risques significatifs de la santé humaine du point de vue des nuisances sonores.

### 9.5.3 Gaz d'échappement

Au vu de la taille de l'exploitation, du faible trafic engendré avec des itinéraires aller et retour différents entre la RD31 et la RD134 (l'itinéraire aller évite notamment la traversée de « Ceyrat »), il apparaît que l'impact de la carrière en matière de gaz d'échappement est négligeable par rapport à celui des routes du secteur.

De ce point de vue, l'activité de l'installation semble présenter un impact négligeable sur la santé humaine.

### 9.5.4 Poussières

Les populations riveraines ne sont que très faiblement exposées aux poussières de la carrière : les poussières totales inhalables sans effets spécifiques et les poussières alvéolaires siliceuses ne représentent pas un risque sanitaire pour les populations riveraines.

### 9.5.5 Conclusion sur l'évaluation du risque sanitaire

Cette étude montre la difficulté de quantifier les niveaux d'exposition et donc de caractériser le risque sanitaire lié aux différentes substances potentiellement dangereuses. Même si, au regard des substances et des quantités

mises en jeu, le risque sanitaire peut être qualifié de faible, sa non-quantification implique de tenir compte du principe de précaution.

Les mesures envisagées et rappelées au chapitre « Incidences notables du projet et mesures associées » découlent de ce principe. La bonne application de ces mesures permettra de s'assurer que ce risque sanitaire reste faible.

## 10 EXPOSITION AUX FIBRES ASBESTIFORMES

Nota : les éléments suivants sont basés sur l'étude réalisée par le Bureau de Recherche Géologique et Minière sur le risque d'exposition aux fibres asbestiformes (amiante) dans le cadre des industries extractives.<sup>16</sup> Cette étude est jointe en annexe 11 au présent dossier.

→ Voir Annexe 11 : Exposition aux fibres asbestiformes dans les industries extractives : identification des sites potentiellement concernés en France métropolitaine, BRGM, 2013

### 10.1 Rappels : définition, localisation des principales zones amiantifères

L'amiante est un minéral correspondant à plusieurs variétés de silicates cristallisés sous formes de fibres, ou encore aux mélanges de ces différentes variétés.

Il s'agit des minéraux suivants :

- chrysotile (amiante blanc) ;
- crocidolite (amiante bleu, ou riébeckite-amiante) ;
- amosite (amiante brun ou grunérite-amiante) ;
- anthophyllite-amiante ;
- trémolite-amiante ;
- actinolite-amiante.

Désignés sous le nom d'asbeste depuis l'antiquité, ils ont été exploités pour leurs propriétés thermiques et mécanique, s'agissant d'un matériaux réfractaire. Entre la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et le dernier quart du XX<sup>ème</sup> siècle, ils ont connu de nombreuses utilisations industrielles dans les calorifugeages, les garnitures de fours et de chaudières, dans la construction (amiante-ciment, asphalte, par exemple), etc.

Toutefois, l'inhalation d'amiante provoque des fibroses pulmonaires, des cancers broncho-pulmonaires, de la plèvre, du larynx et des voies digestives. L'ingestion d'amiantes provoquerait également des cancers des voies digestives (cancer de l'estomac, de l'œsophage et colorectal).

Si l'amiante est bien présent dans des constructions, il est d'abord présent dans la nature. Sa présence peut être soupçonnée dans les roches de composition chimique favorable à la cristallisation de serpentines et/ou d'amphiboles. A la suite de l'altération et de l'érosion de ces roches, les mêmes minéraux asbestiformes peuvent être rencontrés dans les sols et les sédiments issus de ces roches.

L'exploitation d'une carrière dont le gisement comprendrait des minéraux asbestiformes induirait la libération de fibres d'amiante dans l'air et conduirait à l'exposition des travailleurs à l'amiante.

En France, les contextes géologiques favorables à la présence d'amiante sont localisés :

- Dans la chaîne des Alpes occidentales (y compris la Haute-Corse qui en constitue l'extrémité sud) ;
- Dans les massifs cristallins externes des Alpes
- Dans le massif central,
- Dans les Vosges
- Dans le Massif Armoricaïn
- Dans la chaîne des Pyrénées.

Localement, dans ces massifs, des roches amiantifères ont pu être exploitées au cours du XIX<sup>ème</sup> et du XX<sup>ème</sup> siècle, pour les applications industrielles de l'amiante évoquées ci-dessus.

L'étude du BRGM de 2013 a permis d'établir une liste la plus exhaustive possible des carrières de roche massive existantes susceptibles d'être concernées par la présence d'amiante. Cette étude a été menée sur les 60 départements recouvrant les contextes géologiques favorables cités ci-dessus, y compris la Corrèze, puisque ce département se trouve en bordure du Massif Central.

<sup>16</sup> Lahondère D., Zammit C., (2013) – Exposition aux fibres asbestiformes dans l'industrie extractive : Identification des sites potentiellement concernés en France métropolitaine. Rapport final, BRGM/RP-61977-FR, 166 p., 11ill., 3ann.

## 10.2 Synthèse de l'étude de l'exposition aux fibres asbestiformes dans les industries extractives

Cette étude<sup>17</sup> a procédé dans un premier temps à un recouplement des données existantes :

- tout d'abord en recoupant les carrières connues dans les 60 départements sélectionnés avec la cartographie géologique. A l'issue de cette première étape, 2 887 carrières ont été identifiées.
- Ces sites ont ensuite été sélectionnés en fonction de la substance exploitée déclarée par l'exploitant. Ont ainsi été éliminés tous les gisements non susceptibles de contenir des minéraux asbestiformes : formations superficielles non consolidées (alluvions, moraines, colluvions, éboulis) et formations sédimentaires non métamorphiques, *a priori* non susceptibles de contenir de l'amiante, de par leur nature. La liste a pu ainsi être réduite à 841 sites sur 58 départements.

A ces 841 sites ont alors été attribués une description plus précise de la lithologie des formations exploitées. La suite de l'étude définit le potentiel amiantifère de chacune de ces carrières en prenant compte des différents paramètres favorables à la formation de matériaux fibreux (lithologie, géochimie, minéralogie, déformations subies par la roche, altération de cette roche.

L'étude définit 4 niveaux d'aléa :

- Classe de niveau 1 : « formations géologiques dans lesquelles aucun indice d'amiante n'est actuellement connu et pour lesquelles la probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères est nulle ou pratiquement nulle ». Dans d'autres études réalisées en France, cela correspond à un aléa « nul à très faible » ;
- Classe de niveau 2 : « formations géologiques dans lesquelles des occurrences d'amiante très localisées sont connues ». Dans d'autres études réalisées en France, cela correspond à un aléa « faible » ;
- Classe de niveau 3 : « formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont plus fréquentes mais encore non localisées et non systématiques ». Dans d'autres études réalisées en France, cela correspond à un aléa « moyen » ;
- Classe de niveau 4 : « formations géologiques dans lesquelles les occurrences d'amiante sont très nombreuses à systématiques et pour lesquelles la probabilité d'occurrence de matériaux amiantifères est forte ».

A partir de ces définitions, l'étude retient 82 carrières pour lesquelles des aléas faible à élevé sont retenus :

- Aléa élevé (niveau 4) : 2 carrières ;
- Aléa intermédiaire (niveau 2 à 3) : 48 carrières ;
- Aléa faible (niveau 1 à 2) : 32 carrières.

Les 759 autres carrières (dont la liste est jointe en annexe de l'étude) se voient attribuer un aléa de niveau 1 : « nul à très faible », car situées dans des environnements géologiques très peu favorables à l'existence de structures amiantifères et en l'absence d'indice d'amiante recensé. Il s'agit des carrières « exploitant :

- Des roches magmatiques acides (tonalites, granodiorites, granites, granophyres, monzogranites, leucogranites, microgranites, syénogranites, pegmatites, etc.) ;
- Des roches métamorphiques paradérivées et orthodérivées (gneiss, orthogneiss, schistes, schistes sériciteux, métagrès, métagrautes, micaschistes, paragneiss, porphyroïdes, quartzites, etc.) ;
- Des cornéennes ;
- Des roches volcaniques basiques à intermédiaires non métamorphiques (andésites, basaltes, basanites, cinérites, phonolites, projections scoriacées, projections bréchiques, trachy-andésites, trachytes, etc.) ;
- Des roches volcaniques acides (rhyolites, métrarhyolites, etc.) ;
- Des roches sédimentaires non métamorphiques (argillites, calcaires, grès, marnes, pélites, sillites, etc.) ».

Les cinquante carrières d'aléa élevé ou intermédiaire sont décrites et le rapport préconise que des études détaillées soient réalisées pour ces carrières afin de préciser leur potentiel amiantifère. L'identification de secteurs/faciès problématiques dans ces exploitations permettra de limiter l'exposition du personnel aux minéraux asbestiformes et une meilleure gestion de ce risque.

<sup>17</sup> Lahondère D., Zammit C., (20 13) – Exposition aux fibres asbestiformes dans l'industrie extractive : Identification des sites potentiellement concernés en France métropolitaine. Rapport final, BRGM/RP-61977-FR, 166 p., 11 ill., 3 ann.

### 10.3 Cas de la carrière de Ceyrat

La carrière de Ceyrat est bien nommément identifiée dans le rapport du BRGM. En effet, elle se trouve dans le tableau joint en annexe 1 de cette étude, qui recense les 841 carrières objet de l'étude.

Toutefois, elle ne se trouve ni dans la liste des 50 carrières dites « prioritaires » avec un aléa intermédiaire à élevé, ni dans la liste des 32 carrières d'aléa faible.

L'aléa « amiante » sur la carrière de Ceyrat est donc « très faible à nul » (niveau 1). D'après l'étude du BRGM, la probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères y est nulle ou pratiquement nulle.

**Ainsi, sur la base de cette étude, on peut conclure que l'exposition des employés de la carrière de Ceyrat, et à plus forte raison des riverains de la carrière, aux fibres asbestiformes, est négligeable.**

## 11 EVALUATION SIMPLIFIEE DES INCIDENCES NATURA 2000

Ce chapitre est extrait de l'étude naturaliste réalisé par les écologues Vittier Julien et Nicolas Vincent. L'étude est disponible dans son intégralité dans le volet « expertise » du présent dossier.

→ Voir étude naturaliste en expertise n°1

Pour rappel, le réseau NATURA 2000 aux abords du projet est le suivant : dans un rayon de 25 km autour du projet, seules les deux Zones Spéciales de Conservation cartographiées sur la Carte 19 en page 46 sont présentes.

Par ordre d'éloignement croissant, on distingue :

- La « Vallée du ruisseau du Moulin de Vignols » - FR7401121, située à 3 km à l'ouest ;
- La « Vallée de la Vézère d'Uzerche à la limite départementale 19/24 » - FR7401111, située à 3,7 km à l'est.

### 11.1 Analyse des incidences potentielles

En l'absence de contact direct entre les sites, les éléments d'influence du projet vis-à-vis du réseau Natura 2000 sont à rechercher à deux niveaux :

- Lien via le réseau hydrographique : pollution néfaste aux espèces aquatiques, dégradation d'habitats...
- Lien avec des espèces très mobiles dont le rayon d'action pourrait englober le site : réduction d'un territoire de chasse impactant la survie d'une colonie ou d'une population animale (cas des chiroptères).

#### 11.1.1 Incidences via le réseau hydrographique

La Loyre étant un affluent de la Vézère, toute émission de polluants ou autre perturbation des conditions biologiques et physico-chimiques de la Loyre peut avoir un impact sur la Vézère avec un effet cumulatif lié à la traversée du « point noir » du bourg d'Objat (habitations et zone d'activités). Toutefois, au regard de la situation du site et des mesures mises en œuvre (mesures E3 et R3 à R7), l'incidence sur le réseau hydrographique et plus particulièrement sur le site FR7401111 - « Vallée de la Vézère d'Uzerche à la limite départementale 19/24 » sera très faible, voire négligeable.

#### 11.1.2 Cas des chiroptères

Le projet se situe à l'extérieur du site Natura 2000 et ne présente pas de risque d'impact direct sur les colonies ou leurs gîtes. L'impact du projet est évalué pour l'ensemble des chiroptères potentiellement concernées :

Espèce	Impact
Petit Rhinolophe	Impact sur les populations des sites Natura 2000 négligeable, voire nul
Grand Rhinolophe	Impact sur les populations des sites Natura 2000 négligeable
Barbastelle d'Europe	Impact sur les populations des sites Natura 2000 très faible à nul
Grand Murin	Impact sur les populations des sites Natura 2000 négligeable
Minioptère de Schreibers	Impact sur les populations des sites Natura 2000 négligeable

Tableau 40 : Impact du projet sur les populations de chiroptères des sites Natura 2000 les plus proches

### 11.2 Conclusion de l'analyse des incidences potentielles sur les sites Natura 2000

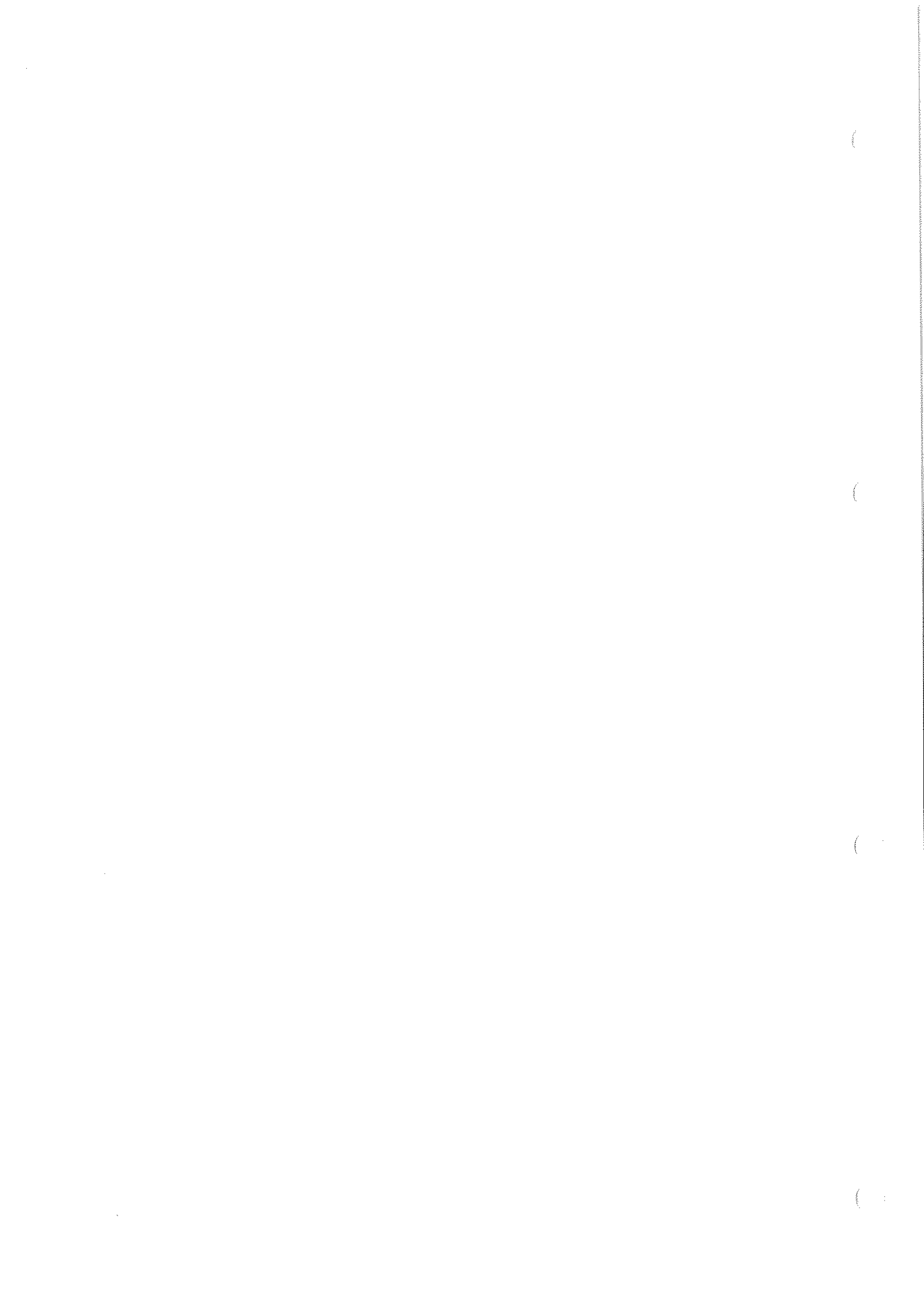
Dans la limite des éléments collectés sur la zone d'étude et sur le réseau Natura 2000, l'évaluation Natura 2000 permet de conclure à l'absence d'incidence susceptible de nuire à la conservation des habitats et des espèces qui sont à l'origine de la désignation des sites les plus proches.

## 12 RECAPITULATIF DES MESURES ET DE LEURS COUTS

Libellé de la mesure	Décrite en page :	Coût de la mesure
<b>Mesures d'évitement en phase conception</b>		
E1 - Evitement des éléments topographiques marquants	162	Aucun
E2 - Adaptation de l'orientation des fronts (topographie) pour en éviter la perception	164	Aucun
E3 - Evitement du cours d'eau (la Loyre) et de son lit majeur	170	Aucun
<b>Mesures de réduction et d'évitement en phase travaux ou en phase exploitation</b>		
R1 - Remise en état coordonnée à l'exploitation	163	Aucun
R2 - Gestion des matériaux de découverte et de la terre végétale	164	Aucun
R3 - Limitation du risque de pollution des eaux, du sol et du sous-sol lors des travaux de décapage et de découverte	167	CE
R4 - Limitation du risque de pollution des eaux, du sol et du sous-sol en phase exploitation	168	CE
R5 - Aménagement de gestion des eaux pluviales en phase travaux	176	CE
R6 - Aménagement de gestion des eaux pluviales en phase exploitation	176	CE
R7 - Mesures d'économie de la ressource en eau	177	CE
R8 - Remplacement de l'installation de traitement (2018)	185	Déjà réalisée Pour info : 3 900 000€
R9 - Respect des prescriptions d'un APG : choix et maintenance des engins	186	CE
E4 - Conservation des principaux corridors biologiques	198	Aucun
E5 - évitement temporel en phase préparatoire	199	Aucun
R10 - Suppression des ornières présentant un risque pour les amphibiens	203	CE
R11 - Eloignement des amphibiens par la création de mares	203	CE
R12 - Evitement du dérangement dû à la pollution lumineuse	204	Aucun
R13 - Réduction de l'impact des tirs de mines	205	CE
C1 - gestion conservatoire de parcelles boisées	207	A définir pour le coût de a parcelle
A1 - Suivi global des mesures écologiques	207	40 000 €
R14 - Respect des prescriptions d'un APG : archéologie préventive	219	26 500 €
E6 - Adaptation des horaires d'exploitation	221	Aucun
R15 - Dispositif de limitation des émissions de poussières	229	CE
R16 - Dispositif de limitation des nuisances liées aux tirs de mine	233	CE
E7 - Sécurisation du chemin de randonnée voisin lors des tirs de mine	234	Aucun - déjà en place
E8 - Sécurisation de la bande transporteuse à l'aplomb du chemin de randonnée et de la Loyre	234	Déjà réalisée Pour info : 20 000 €
R17 - Réduction des nuisances liées aux camions au niveau du hameau de Ceyrat	235	Aucun - déjà en place
R18 - Dispositif de limitation des nuisances sonores	244	CE
R19 - Adaptation des horaires d'exploitation	244	Aucun
R20 - Adaptation des installations de traitement des matériaux de découverte	250	Aucun
R21 - Dispositif de limitation des nuisances liées au traitement des matériaux et à leur transport au sein de la carrière	251	CE
R22 - Dispositif de sécurisation routière	251	CE

Libellé de la mesure	Décrite en page :	Coût de la mesure
R22 – Dispositif de sécurisation routière	251	CE
R23 – Evacuation rapide des déchets verts par la filière agréée	255	CE
R24 – Gestion des déchets présents sur le site	255	CE
<b>Suivi des mesures détaillées ci-avant</b>		
Suivi acoustique du site (suivi de la mesure R18)	244	1 800 € tous les trois ans soit 18 000 € sur 30 ans
Suivi de la qualité des eaux (suivi des mesures R3 à R6)	167 à 176	1 200 € par an soit 36 000 € sur 30 ans
Suivi des vibrations dans l'environnement (suivi de la mesure R16)	233	Compris dans le coût du minage
Suivi des poussières dans l'environnement (suivi de la mesure R15)	229	3 800 € par an soit 114 000 € sur 30 ans
Suivi topographique (suivi des mesures E1 à E4 et R1 à R3)	162 à 198	2 350 € par an soit 70 500 € sur 30 ans
Assistance d'un écologue (ou association spécialisée) pour la réalisation des mares pour les amphibiens (suivi de la mesure R11)	203	2 000 €
Suivi annuel concernant les Hirondelles des rochers, à la reprise du minage (mesure R13)	205	45 000 € sur 30 ans
Assistance d'un écologue pour le choix de la parcelle boisée à gestion de type « îlot de vieillissement » (mesure C1)	207	2 000 €
Registre des déchets (suivi des mesures R23 et R24)	255	CE
Suivi comptable des consommations d'eau et de carburant (suivi de la mesure R7)	255	CE
<b>TOTAL</b>		<b>4 274 000 €</b>

Les mesures mises en œuvre dans le cadre du projet auront donc un coût total de **4 274 000 €** (hors acquisition de la parcelle nécessaire à la mise en œuvre de la mesure C1, dont le coût reste à déterminer)





## Chapitre 5 : Remise en état

Ce chapitre « Remise état » présente le projet de remise en état du site.

#### **Article R.181-14 :**

« L'étude d'incidence environnementale :  
[...]

5° Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ; »

### **1 VOCATION FUTURE DU SITE**

Le but de la remise en état prévue dans le cadre du projet est la restitution de la vocation naturelle initiale du site. Les principes de remise en état sont basés à la fois sur un réaménagement paysager du site et sur un réaménagement à vocation écologique.

Elle sera réalisée autant que possible de façon coordonnée à l'exploitation, avec une remise en état des fronts définitifs par déstructuration des fronts et talutage en pied de front avec des stériles d'exploitation non valorisables ou encore mise en place d'éboulis, en vue de réaliser une intégration aussi harmonieuse que possible dans l'environnement, en cassant l'aspect artificiel « en gradins » des fronts de taille.

Le carreau de la carrière sera laissé à nu, dans l'attente de sa recolonisation naturelle par la végétation environnante. Un point bas sera créé, remodelé en forme de cuvette à pentes douces. Ce point bas collectera les eaux pluviales et formant une zone humide intéressante pour la faune.

Les falaises et zones d'éboulis seront favorables à l'établissement d'une faune diversifiée (oiseaux, reptiles). Les falaises créées pourront être de plus grande hauteur que les fronts de taille en cours d'exploitation. En effet, le maintien de falaises d'une grande hauteur constitue une mesure favorable pour l'avifaune, notamment l'Hirondelle des rochers et le Hibou Grand-Duc.

Les bassins existants sur la plateforme de Saint-Solve seront conservés, avec des pierriers autour (habitats amphibiens), de même que les 2 mares peu profondes déjà réalisés en phase exploitation en faveur des amphibiens (Sonneur à ventre jaune, Alyte accoucheur).

Toutes les opérations de revégétalisation seront réalisées par semis et / ou plantations, choisies parmi des espèces végétales sauvages, indigènes et de variétés non horticoles. Toutes les espèces exotiques seront proscrites. La composition du mélange choisi parmi les offres disponibles sera validée avant semis par un écologue, ce qui assurera que les espèces choisies seront bien des végétaux locaux et déjà présents sur site.

Ces dispositions conféreront à la remise en état du site un réel intérêt patrimonial.

### **2 ENLEVEMENT DES INSTALLATIONS ET NETTOYAGE DU SITE**

Cette opération consistera à l'enlèvement de toutes les installations, matériels et réseaux présents actuellement sur le site de la carrière : installations de traitement, locaux, cuve d'eau, cuve de GNR, atelier, réseaux enterrés (électrique, eau pour l'arrosage), etc.

L'ensemble des matériaux valorisables et des stocks de produits finis générés au cours de l'exploitation de la carrière auront été commercialisés. Les stériles auront été réutilisés en remblai et dans le cadre du talutage des fronts.

De plus, aucun déchet, résidu ou produit potentiellement polluant ne demeurera sur site, l'ensemble des déchets (lubrifiants, déchets souillés par des hydrocarbures, cartouches de graisse) auront été éliminés ou valorisés par les filières appropriées

Le carreau de la carrière sera laissé à nu, dans l'attente de sa recolonisation naturelle par la végétation environnante.

### **3 MATERIAUX DISPONIBLES**

Les seuls matériaux utilisés pour la remise en état seront les stériles générés sur le site. Il n'y aura aucun apport de matériaux extérieurs.

Le volume total de terres végétales produites sur les 30 ans d'exploitation est estimé à 27 500 m<sup>3</sup>, tandis que les matériaux de découverte représentent 825 000 m<sup>3</sup> (sur 30 ans). Les terres végétales et une partie des matériaux de découverte (entre 1/3 et 2/3) seront réutilisés lors de la remise en état de la carrière. Ils seront revalorisés par

ce biais (on précise que la fraction restante des matériaux de découverte sera également valorisée car commercialisée en tant que matériaux de remblai, ces matériaux ne seront donc pas disponibles pour la remise en état du site).

De plus, les matériaux issus du curage des bassins (de décantation, sans utilisation de flocculant) pourront également être utilisés dans la remise en état. Ils représentent cependant une faible proportion des matériaux disponibles dans le cadre de la remise en état, puisque leur volume total sur 30 ans est estimé à 500 m<sup>3</sup>.

## **4 PRINCIPE ET MODALITES DE LA REMISE EN ETAT**

### **4.1 Talutage et reprise des fronts de taille**

Les stériles non valorisables seront mis en place en remblai contre certains fronts de la carrière. Le talus résiduel présentera une pente de l'ordre de 30%. Cette mise en remblai sera réalisée en évitant de leur donner un caractère trop régulier et géométrique, c'est pourquoi la pente de talutage pourra varier légèrement, tout en restant en moyenne de 30%. Leur constitution se fera par couches montantes successives compactées à l'aide d'un bouteur, en employant les matériaux de découverte ainsi que les boues de curage des bassins de décantation (issues du processus de lavage des matériaux fins et des autres bassins de gestion des eaux superficielles).

Lors de la constitution de ces talus, une attention particulière sera portée à l'intégration des boues issues du lavage des matériaux : s'agissant de matériaux fins, elles seront mises en place en mélange avec d'autres matériaux plus grossiers, pour éviter la création d'une couche argileuse imperméable dans les talus créés, ce qui influencerait sur l'infiltration de l'eau dans les talus et serait susceptible de créer des instabilités géotechniques de ces talus.

Les fronts supérieurs seront conservés apparents. Toujours dans l'objectif de leur donner un aspect aussi naturel que possible, les tirs de mine pourront être réalisés à divers endroits pour diversifier le milieu et casser l'aspect géométrique des fronts, voire même augmenter leur hauteur par rapport à la hauteur en cours d'exploitation. Des falaises seront ainsi créées, ainsi que des zones d'éboulis. Comme décrit ci-dessus, le talutage réalisé contre les parties inférieures des fronts aura pour but d'assurer une transition douce avec le carreau.

Les falaises et zones d'éboulis seront favorables à l'établissement d'une faune diversifiée (oiseaux, reptiles). Les falaises créées pourront être de plus grande hauteur que les fronts de taille en cours d'exploitation.

En effet, le maintien de falaises d'une grande hauteur constitue une mesure favorable pour l'avifaune, notamment l'Hirondelle des rochers et le Hibou Grand-Duc. Pour favoriser ces deux espèces, les fronts de tailles exposés à l'ouest et au sud seront privilégiés. D'après les sources bibliographiques, toutes deux privilégient généralement l'exposition sud. Toutefois, sur le site de Ceyrat, c'est l'exposition ouest qui est adoptée.

### **4.2 Végétalisation**

Les talus seront ensemencés dès leur réalisation afin de les stabiliser et assurer une intégration paysagère rapide. Notamment, l'ancienne verse à stérile, visible depuis la plaine de Brive, sera revégétalisée dès les premières phases de l'exploitation, afin d'en limiter l'impact paysager.

La terre végétale, décapée et stockée séparément, sera régalée en surface. Ces remblais seront végétalisés, par semis d'un mélange de graines adapté. Ce mélange doit être uniquement composé d'espèces végétales sauvages, indigènes et de variétés non horticoles. Toutes les espèces exotiques seront proscrites. La composition du mélange choisi parmi les offres disponibles sera validée avant semis par un écologue, ce qui assurera que les espèces choisies seront bien des végétaux locaux et déjà présents sur site.

A l'issue de l'exploitation, après démantèlement de la bande transporteuse reliant le carreau de la carrière à la plateforme de Saint-Solve, à l'aplomb de celle-ci, le reboisement sera accéléré par des plantations, sélectionnées par un écologue, en choisissant des espèces présentes sur le site, et de variétés non horticoles.

### **4.3 Spécificités favorables à la biodiversité**

Comme décrit dans le paragraphe ci-dessus : « Végétalisation », une attention particulière sera portée au choix des espèces utilisées en semis sur les talus et au droit du passage de la bande transporteuse.

La plantation d'arbustes au droit de la zone défrichée pour la mise en place de la bande transporteuse permettra le rétablissement rapide d'un corridor boisé optimal (continuités écologiques).

Les fronts supérieurs étant conservés apparents, tout en cassant leur aspect géométrique voire même en augmentant leur hauteur par rapport à la hauteur en cours d'exploitation, avec mise en place en pied de zones d'éboulis, ils deviendront très favorables à l'établissement d'une faune diversifiée (oiseaux, reptiles).

En effet, le maintien de falaises d'une grande hauteur constitue une mesure favorable pour l'avifaune, notamment l'Hirondelle des rochers et le Hibou Grand-Duc. Pour favoriser ces deux espèces, les fronts de tailles exposés à l'ouest et au sud seront privilégiés. D'après les sources bibliographiques, toutes deux privilégient généralement l'exposition sud. Toutefois, sur le site de Ceyrat, c'est l'exposition ouest qui est adoptée.

Concernant les amphibiens, au droit de la carrière, un point bas sera créé, remodelé en forme de cuvette à pentes douces. Ce point bas collectera les eaux pluviales et formant une zone humide intéressante pour la faune. De plus, les bassins existants sur la plateforme de Saint-Solve seront conservés, avec des pierriers autour (habitats amphibiens), de même que les 2 mares peu profondes déjà réalisés en phase exploitation en faveur des amphibiens (Sonneur à ventre jaune, Alyte accoucheur).

#### **4.4 Conclusion : restitution d'un site réaménagé à vocation naturelle**

La remise en état prévue pour le site vise à la fois à restituer une zone paysagèrement bien intégrée dans son environnement, en passant d'une carrière avec des fronts de taille à l'aspect artificiel à des falaises d'aspect naturel.

Les dispositions prises pour les différents taxons contribueront à donner au site une plus-value écologique importante, avec notamment le maintien de mares / zones humides pour les amphibiens et de falaises dont la hauteur favorise la colonisation par l'avifaune rupestre.

→ Voir plan du réaménagement en page suivante

**Carte 61 : Plan du réaménagement**

## Chapitre 6 : Méthodes et auteurs

Ce chapitre « Méthode et auteurs » présente les méthodes pour identifier et évaluer les incidences notables du projet sur l'environnement, ainsi que les experts ayant participé à l'étude.

L'étude d'incidence environnementale vise trois objectifs fondamentaux :

- Améliorer la conception des projets en prévenant leurs conséquences environnementales
- Eclairer la décision administrative (autorisation ou refus)
- Rendre compte auprès du public

L'étude d'incidence environnementale est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager, avant que le projet ne soit réalisé, les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement. Elle est proportionnelle aux enjeux du territoire et du projet.

Deux approches sont à dissocier dans la conduite de l'étude d'incidence environnementale :

- La **phase d'étude** accompagne l'élaboration du projet. Elle conduit le porteur de projet à faire des aller-retour entre analyse des enjeux de l'état initial, évaluation des impacts et conception technique du projet et suppose donc une démarche itérative. Les étapes clés de cette approche sont présentées dans le chapitre « Raisons du choix du projet ».
- La **phase rédactionnelle**, qui est l'aboutissement du processus d'étude, retranscrite de manière technique et pédagogique la prise en compte de l'ensemble des problématiques environnementales et montre au lecteur la démarche d'analyse et de conception du projet.

## 1 REALISATION DE L'ETAT INITIAL

### Pré-diagnostic environnemental

Un pré-diagnostic environnemental est réalisé avant la rédaction de l'état initial afin d'identifier parmi toutes les thématiques environnementales, les principaux enjeux du territoire devant être traités de manière approfondie dans l'étude d'incidence environnementale. Il permet de définir le « cahier des charges » de l'étude et de respecter le principe de proportionnalité et de hiérarchisation des enjeux. Ce pré-diagnostic est également utile pour déterminer les expertises spécifiques à mener et les aires d'étude à considérer.

Le pré-diagnostic environnemental s'appuie en particulier sur :

- La consultation des cartographies interactives disponibles sur les sites internet de l'administration, qui recensent les zonages de protection et d'inventaires de l'environnement, des sites et du paysage, du patrimoine, des monuments historiques...
- La consultation de différentes bases de données
- La consultation des documents de planification et d'études générales disponibles (sites internet de l'administration, des collectivités, des syndicats d'aménagement...)
- Une analyse des cartes topographiques et géologiques
- Des premières observations de terrain
- Une demande d'information auprès des services de l'état, des collectivités, des gestionnaires de réseaux...

La liste des organismes contactés, ainsi que celle des bases de données consultées et la bibliographie sont données aux chapitres 3 et 4 du présent chapitre.

### Expertises spécifiques

Le pré-diagnostic environnemental a permis de définir les principaux enjeux du territoire d'implantation du projet et de déterminer si des expertises spécifiques sont à mener.

Ces expertises permettent de compléter les connaissances de l'état initial du site, de donner un avis d'expert sur les effets potentiels du projet et de conseiller le porteur de projet sur les orientations à donner au projet et sur les mesures à mettre en place.

Dans le cadre de la présente étude d'incidence environnementale, les expertises spécifiques qui ont été menées ont porté sur les thèmes suivants :

- les habitats, la faune et la flore. L'étude naturaliste spécifique au projet a été réalisée par des experts spécialisés et indépendants :

- Julien Vittier, spécialiste des mammifères (dont chauves-souris), amphibiens, reptiles et oiseaux, Bac +4 en écologie et 17 ans d'expérience professionnelle dans l'expertise naturaliste et la réalisation de dossiers réglementaires ;
  - Vincent Nicolas, Ingénieur écologue, spécialiste de la flore, des habitats et des insectes, Bac +5 en gestion des espaces naturels et aménagement du territoire, 16 ans d'expérience dans l'expertise naturaliste, l'animation foncière et territoriale et ancien salarié de plusieurs conservatoires régionaux d'espaces naturels.
- l'hydrogéologie par le bureau d'étude ATDx,
  - le paysage par le bureau d'étude ATDx,
  - l'hydraulique par le bureau d'étude ATDx,
  - le bruit (simulations acoustiques) par le bureau d'étude ATDx.

### **Analyse de l'état initial**

L'objectif de l'analyse de l'état initial d'un site est de disposer d'un état de référence zéro de l'environnement physique, naturel, paysager et humain du site. Il doit fournir des données suffisantes pour identifier, évaluer et hiérarchiser les effets potentiels du projet.

L'analyse de l'état initial décrit de façon précise et détaillée les différentes composantes de l'environnement, leurs caractères spécifiques et significatifs et les tendances d'évolution. Il s'agit d'approfondir le recueil d'information effectué lors du pré-diagnostic environnemental. Il ne s'agit pas d'un simple inventaire de données mais d'une analyse éclairée du territoire.

Elle se base sur :

- l'analyse des données bibliographiques et des différentes consultations menées préalablement
- des investigations de terrain

Les investigations de terrains comprennent :

- des observations de terrain
- des prélèvements et mesures sur site
- la rencontre avec la population et les acteurs locaux

Les expertises spécifiques menées dans le cadre de l'étude d'incidence environnementale sont synthétisées pour en faire ressortir les principales conclusions. Elles sont jointes en totalité en annexe.

L'analyse de l'état initial se conclut par l'identification des principaux enjeux du territoire dans lequel s'inscrit le projet.

L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard des préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse... L'appréciation des enjeux du territoire est indépendante du projet.

## **2 EVALUATION DES EFFETS DU PROJET**

Les effets du projet sont identifiés pour toutes les étapes du projet (travaux préalables, exploitation, remise en état) et pour toutes ses composantes (installations principales et annexes). L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement (par exemple un niveau de bruit).

Pour chacun des effets envisagés, une appréciation de leur impact est réalisée. Cette appréciation repose sur le croisement des effets positifs ou négatifs liés au projet avec la sensibilité du milieu et introduit une échelle de valeurs (un même niveau de bruit peut avoir un impact fort ou faible suivant la localisation des riverains).

Les impacts du projet sont d'abord appréciés pour le projet brut, sans mesure appliquée. Ces impacts bruts permettent de définir la sensibilité des différentes composantes de l'environnement vis-à-vis du projet et de définir des mesures adaptées. Les impacts sont ensuite appréciés en prenant en compte les mesures appliquées (impacts résiduels).

Les différentes méthodes possibles pour évaluer les effets du projet sur l'environnement sont les suivantes :

- L'avis d'expert
- La méthode qualitative comme par exemple la réalisation de photomontages ou de simulations 3D pour juger l'intégration du projet dans le paysage



- La prévision des incidences par analogie. Cette méthode repose sur la comparaison du projet avec les effets constatés sur d'autres sites similaires. Il s'agit d'extrapoler les résultats acquis sur ces sites. Certains thèmes comme les émissions de poussières ou le paysage sont bien maîtrisés par la profession et font l'objet de retours d'expérience (guides de bonnes pratiques, fiches métier...)
- Les modèles de prévision quantitatifs. Il s'agit d'outils (logiciels, calcul) permettant de modéliser le projet et de quantifier ses effets pour une thématique donnée (simulation acoustique par exemple).
- Utilisation de guides méthodologiques

Les critères pris en compte pour apprécier le niveau d'impact sont les suivants :

- Le risque encouru
- La réalité de l'impact (au regard des expériences acquises sur les projets similaires)
- L'importance de l'impact (quantification, extension spatiale, nombre de personnes touchées, surfaces impactées, fréquence...)
- La qualité des entités touchées (public sensible, espèces protégées...)
- Le caractère réversible ou non
- La durée de l'impact (court, moyen et long terme)

Le tableau ci-après précise quelles méthodes ont été utilisées pour qualifier les impacts sur les principales thématiques étudiées :

Thématique	Méthode principale utilisée
Sol, sous-sol, topographie, stabilité	Analogie Prévision qualitative (plans topographiques, phasage)
Eaux souterraines, eaux superficielles	Analogie Avis d'expert (expertise ATDx) Prévision quantitative (débits – méthode rationnelle)
Air et climat	Analogie Prévision quantitative (calcul des émissions – bilan carbone logiciel UNPG, méthode ADEME)
Habitats naturels, faune et flore	Avis d'expert (expertise Julien VITTIER et Vincent NICOLAS) Guide « Références - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels » - MEDDE - 2013
Sites et paysage	Prévision quantitative (simulations 3D), analogie, analyses terrain Guide des bonnes pratiques Paysage et Milieu Naturel des Carrières PACA (2012)
Patrimoine	Avis d'expert (consultation de la DRAC)
Activités humaine, population agriculture, sylviculture	Analogie Prévision quantitative (calcul surfaces)
Servitudes et réseaux	Avis d'expert (consultation des gestionnaires de réseaux)
Poussières	Analogie Prévision quantitative (mesure de poussières)
Vibrations, projections	Analogie Prévision quantitative (mesure de vibrations, prévision formule P. CHAQUOT)
Bruit	Prévision quantitative : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mesures de bruit : conformément à l'arrêté du 23 janvier 1997.</li> <li>✓ Simulations acoustiques : logiciel CadnaA version 4.0 de la société allemande DataKustik (logiciel de prévision du bruit dans l'environnement). Calculs réalisés conformément à la norme ISO 9613</li> </ul>
Circulation	Prévision quantitative (calcul du trafic)
Ressource	Prévision quantitative (estimation des consommations)
Résidus et déchets	Analogie
Hygiène, salubrité, sécurité publique	Analogie, éléments de l'étude de danger
Santé publique	Guides méthodologiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact de l'Institut de Veille Sanitaire (INVS) de février 2000</li> <li>✓ Guide INERIS 2003 « Evaluation des risques sanitaires dans l'étude d'impact »</li> <li>✓ Circulaire DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des</li> </ul>

Thématique	Méthode principale utilisée
	valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact ✓ « Point sur les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) » de l'INERIS de mars 2009 ✓ « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » de l'INERIS d'août 2013, qui met à jour et complète le guide méthodologique de l'INERIS de 2003

### 3 BASES DE DONNEES ET ORGANISMES CONSULTES

#### Organismes consultés

Thématique	Organisme
Eaux (captages AEP)	ARS Corrèze et mairies de Voutezac et Saint-Solve
Patrimoine (Monuments Historiques et archéologie)	DRAC Nouvelle Aquitaine
Documents d'urbanisme, servitudes, projets	Mairie de Voutezac et Saint-Solve
Réseaux	Gestionnaires de réseaux sur la commune de Voutezac et Saint-Solve : - Agglomération de Brive - AXIONE - SAUR - ENEDIS

#### Bases de données et sites internet consultés

Thématique	Base de données / site internet
Topographie, occupation du sol, données générales du territoire	Géoportail (cartes IGN, photographie aérienne, données cadastrales) CORINE LAND COVER
Géologie	Base infoterre - BRGM (carte géologique et base de données du sous-sol)
Hydrogéologie et hydrographie Qualité de l'eau	Base infoterre - BRGM (eaux souterraines et base de données du sous-sol) Portail Eau France (système d'information sur l'eau) Gest'eau (site des outils de gestion intégrée de l'eau) ADES (données sur les eaux souterraines) SANDRE (données et référentiels sur l'eau)
Climatologie	Fiches météorologiques et roses des vents - Météo-France
Milieu naturel	Outil cartographique et base de données communales - DREAL
Sites et paysage	Outil cartographique et base de données communales - DREAL Base Mérimée – Ministère de la Culture
Population	Insee
Patrimoine	Base Mérimée – Ministère de la Culture Site internet de la communauté d'agglomération de Brive-la-Gaillarde
Activités économiques, touristiques et de loisir	Chambre de Commerce et d'Industrie Commune, communauté de communes Conseil Général de la Corrèze Office de tourisme Base des ICPE Insee
Agriculture et sylviculture	Recensement général agricole (AGRESTE) Base de l'INAO
Infrastructures	Conseil Général, DIR (Directions Interdépartementales des Routes) SNCF Réseau, SNCF
Qualité de l'air	atmo-nouvelleaquitaine (surveillance de la qualité de l'air)

Thématique	Base de données / site internet
	Base de données offroad (Office fédéral de l'environnement - Confédération Suisse)
Qualité du sol	Base BASIAS (recensement sites industriels) Base BASOL (sites et sols pollués)
Risques	Plan Séisme (zonage sismique) Base géorisques- BRGM Base des ICPE Outil cartographique – DREAL Base ARIA du BARPI
Santé	ineris.fri nvs.sante.fr inrs.fr epa.gov sante.gouv.fr iarc.fr atsdr.cdc.gov inchem.org hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index_e.html rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp euro.who.int/

#### 4 BIBLIOGRAPHIE

Thématique	Références bibliographiques
Géologie	Carte géologique 1/50 000 et notice – Juillac – BRGM Carte géologique 1/50 000 et notice – Tulle – BRGM Pays d'Art et d'Histoire Vézère Ardoise Schéma Départemental des Carrières de la Corrèze Atlas des paysages du Limousin (partie géologie) – DREAL Lahondère D., Zammit C., (2013) – Exposition aux fibres asbestiformes dans l'industrie extractive : Identification des sites potentiellement concernés en France métropolitaine. Rapport final, BRGM/RP-61977-FR, 166 p., 11ill., 3ann.
Hydrogéologie et hydrographie Qualité de l'eau	Etude hydrogéologique du projet – ATDx Etude hydraulique du projet – ATDx Fiches masse d'eau souterraine – système d'information sur l'eau du bassin Adour-Garonne Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Adour-Garonne 2016-2021 approuvé le 20 novembre 2015
Climatologie	Statistiques inter-annuelles 2002/2010 station de Brive – Météo-France Rose des Vents 2007/2010 station d'de Brive – Météo-France
Qualité de l'air	Etude sur les émissions dues aux transports routiers - AtmoPACA (aujourd'hui AirPACA) - 2007
Milieu naturel	Volet naturaliste - Julien VITTIER et Vincent NICOLAS SRCE Limousin
Sites et paysage	Atlas des paysages du Limousin – DREAL Etude paysagère du projet - ATDx
Milieu humain	Documents du SCOT Sud-Corrèze (en cours de modification) PDIPR : Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée
Forêt	Inventaire Forestier National, cartographie des Grandes Régions ECOlogiques (GRECO) PPRDF Plan Pluriannuel Régional de Développement Forestier
Poussières, qualité de l'air	Rapports de suivi des mesures de poussières dans l'environnement – BIOBASIC ENVIRONNEMENT Rapports de suivi des mesures de poussières aux postes de travail - DEKRA SRCAE Limousin
Bruit	Etude acoustique du projet – ATDx Rapports de suivi des mesures de bruit dans l'environnement – ORFEA Acoustique
Vibrations	Mesures de vibrations dans l'environnement
Risques	Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Corrèze

Thématique	Références bibliographiques
Santé	Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE - Substances Chimiques – INERIS – 2003 Guide pour l'analyse du Volet Sanitaire des études d'impact – INVS – Février 2000 Poussières Minérales et Santé – INERIS – Bulletin n°12 Mars 2006, Bulletin n°11 Décembre 2005 et Bulletin n°9 Novembre 2004 Tableaux des maladies professionnelles – Régime Général – R 25 – INRS – 28 mars 2003 Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France – Mise à jour 2004 - ND2098 - INRS 2003, National Ambient Air Quality Standards (NAAQS) – US Environmental Protection Agency – Octobre 2006 Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide – Report on a World Health Organisation Working Group – Bonn, Germany – 13–15 January 2003 ROWLAND III James H., MAINIERO Richard – Factors affecting ANFO fumes production – Proceedings of the 26th Annual Conference on Explosives and Blasting Technique (Anaheim, CA, Feb. 13-16, 2000). Vol. 1. Cleveland, OH: International Society of Explosives Engineers, 2000 Feb – [en ligne] – disponible sur : <a href="http://www.cdc.gov/niosh/mining/pubs/programareapubs12.htm">http://www.cdc.gov/niosh/mining/pubs/programareapubs12.htm</a> (consulté le 07/03/2007)

## 5 DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES LORS DE LA REALISATION DE L'ETUDE

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée lors de l'élaboration de la présente étude d'incidence environnementale.

## 6 AUTEURS DE L'ETUDE

Les personnes ayant participé à cette étude sont :

Pour la Société des CARRIERES DU BASSIN DE BRIVE (CBB), filiale de SBC HOLDING :

- Monsieur Jean-Marc DUPONT, responsable Foncier Développement de SBC HOLDING ;

Pour la Société ATDx :

- Madame Gaëlle GAGLIANO, chef de projet, ingénieur en géologie et environnement, rédaction, relecture et corrections du dossier ;
- Madame Priscille LELARGE de SAINT-ROMAIN, ingénieur en géologie et environnement, rédaction du dossier ;
- Monsieur Matthieu CASTAN, géomaticien (plans et cartes) ;

La réalisation, le montage et le suivi de ce dossier ont été assurés par ATDx, d'après les informations données par la société CBB et sous sa responsabilité et d'après l'étude des milieux naturels faite par les spécialistes suivants :

Pour l'étude naturaliste :

- Julien Vittier, spécialiste des mammifères (dont chauves-souris), amphibiens, reptiles et oiseaux ;
- Vincent Nicolas, Ingénieur écologue, spécialiste de la flore, des habitats et des insectes.