



WE OPEN THE WAY

Site d'Onet-le-Château (12)



**DEMANDE D'ENREGISTREMENT
POUR L'EXPLOITATION TEMPORAIRE
D'UNE CENTRALE D'ENROBAGE A CHAUD**

**EVALUATION DE L'ETAT DES MILIEUX ET DES
RISQUES SANITAIRES**



Avril 2021

Siège social

1 rue de la Lisière - BP 40110
67403 ILLKIRCH Cedex - FRANCE
Tél : 03 88 67 55 55



OTE INGÉNIERIE
des compétences au service de vos projets
www.ote.fr

Agence de Metz

1 bis rue de Courcelles
57070 METZ - FRANCE
Tél : 03 87 21 08 79

	DATE	DESCRIPTION	REDACTION/VERIFICATION	APPROBATION	N° AFFAIRE : 20493	Page : 2/53
0	Avril 2021	Evaluation risques sanitaires	FM France MICHELOT	LiG		

Sommaire

Sommaire	3
Liste des illustrations	5
Liste des tableaux	5
Préambule	6
1. Evaluation des émissions de l'installation	7
1.1. Inventaire et description des sources	7
1.2. Bilan quantitatif des flux et vérification de la conformité des émissions	7
2. Evaluation des enjeux et des voies d'exposition	8
2.1. Rappel des caractéristiques de la zone d'étude	8
2.1.1. Contexte géologique et hydrogéologique	8
2.1.2. Eaux superficielles	9
2.1.3. Environnement atmosphérique	9
2.2. Caractérisation des populations	11
2.2.1. Environnement humain	11
2.2.2. Populations sensibles	12
2.3. Caractérisation des usages	14
2.3.1. Zones de cultures et d'élevage	14
2.3.2. Captages d'eau	14
2.3.3. Zones de loisirs	14
2.3.4. Activités polluantes	14
2.4. Sélection des substances d'intérêt	15
2.4.1. Définition des valeurs de référence	15
2.4.2. Choix des polluants traceurs du risque	17
2.4.3. Détermination des valeurs à l'émission prises en compte	20
2.5. Schéma conceptuel	22
3. Interprétation de l'état des milieux	24
4. Evaluation prospective des risques sanitaires	25
4.1. Identification des dangers et des relations dose-réponse	25
4.1.1. Effets à seuil de dose	27
4.1.2. Effets sans seuil de dose	30
4.1.3. Synthèse et sélection des VTR	32
4.2. Evaluation des expositions par inhalation	34

4.2.1. Evaluation des concentrations à l'immission	34
4.2.2. Evaluation globale de l'exposition par inhalation	40
4.3. Caractérisation du risque	41
4.3.1. Les effets systémiques	41
4.3.2. Les effets cancérogènes	42
4.3.3. Cas particulier du NO ₂ , du SO ₂ et des poussières	43
5. Discussion des incertitudes	50

Liste des illustrations

Illustration n° 1 : Rose des vents de la station de Millau (1991 – 2010).....	10
Illustration n° 2 : Population d'Onet-le-Château par tranches d'âges (source : INSEE).....	11
Illustration n° 3 : Localisation des populations sensibles.....	13
Illustration n° 4 : Schéma conceptuel	23
Illustration n° 5 : Modalités de choix des VTR	26
Illustration n° 6 : Dispersion atmosphérique des poussières – centrale temporaire projetée seule	38
Illustration n° 7 : Dispersion atmosphérique des poussières – centrale temporaire projetée + centrale fixe existante	39

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Recensement des populations sensibles autour du site	12
Tableau n° 2 : Sélection des polluants traceurs du risque : polluants réglementés.....	17
Tableau n° 3 : <i>Sélection des polluants traceurs du risque : "COV et HAP traceurs"</i>	19
Tableau n° 4 : Tableau de synthèse des VTR retenues.....	33
Tableau n° 5 : Caractéristiques de la source.....	36
Tableau n° 6 : Caractéristiques des polluants rejetés par l'installation mobile projetée.....	36
Tableau n° 7 : Caractéristiques des polluants rejetés par l'installation actuelle	37
Tableau n° 8 : Concentrations maximales à l'immission	37
Tableau n° 9 : Calcul de des Quotients de Danger	41
Tableau n° 10 : Calcul des Excès de Risque Unitaire	42

Préambule

L'évaluation des risques sanitaires des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement s'inscrit dans le cadre réglementaire défini par les articles R.512-8 et R.122-5 du Code de l'Environnement.

Elle doit permettre de déterminer les conséquences du fonctionnement normal des installations sur la santé des populations riveraines. Les expositions considérées sont donc des expositions de longue durée, dites chroniques.

La prise en compte du risque pour la santé publique a été élaborée sur la base des guides méthodologiques suivants :

- "Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires - démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées ", INERIS, 2013
- Circulaire du 09 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation
- " Substances chimiques - Evaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des installations classées", INERIS, 2003

Ainsi, l'évaluation des risques sanitaires comportera les étapes suivantes :

- Evaluation des émissions,
- Evaluation des enjeux et des voies d'exposition,
- Evaluation de l'état des milieux,
- Evaluation prospective des risques sanitaires.

Il faut préciser également que pour la réalisation de cette étude, d'autres documents ont été pris en compte. Il s'agit essentiellement du guide du CAREPS intitulé « Centrales d'enrobage de matériaux à chaud : guide pour le choix des composés émis dans le cadre des études d'évaluation de risques sanitaires » diffusé le 2 juin 2010.

Dans le cadre du présent dossier de demande d'enregistrement, cette étape vise essentiellement à rappeler les éléments qui serviront de base à l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires; le fonctionnement de l'établissement, ses émissions ainsi que son environnement ont été décrits dans dossier d'enregistrement.

1. Evaluation des émissions de l'installation

1.1. Inventaire et description des sources

Les rejets susceptibles de se produire au cours du fonctionnement normal des installations mobiles projetées sont présentés ci-dessous.

✓ *Déchets*

- les poussières ou fines récupérées par le dépoussiéreur des gaz sortant du tambour sécheur seront réinjectées au sein du sécheur-malaxeur,
- les rebuts de fabrication seront récupérés et mélangés à des granulats pour la fabrication d'enrobés,
- les déchets banals assimilables aux ordures ménagères seront incinérés.

✓ *Effluents liquides*

- les eaux usées de type sanitaires seront collectées au droit des installations sanitaires mobiles de chantier et seront évacués pour traitement par une société agréée.

✓ *Effluents gazeux*

- les rejets issus de la manipulation et du transport des granulats sont constitués de poussières,
- les rejets issus du séchage des matériaux sont principalement du SO₂, du NO₂ provenant de la combustion du fioul lourd, de la vapeur d'eau et des poussières.
- pour diminuer l'impact sur l'air, le tambour sécheur est équipé d'un filtre à manches. Les rejets du poste d'enrobage seront évacués par une cheminée d'une hauteur de 13 m.

Nous orienterons donc notre étude sur les rejets atmosphériques liés à la combustion du fioul lourd du brûleur du tambour sécheur.

1.2. Bilan quantitatif des flux et vérification de la conformité des émissions

Les campagnes d'analyses des rejets atmosphériques réalisées à chaque chantier nous permettent d'affirmer que les rejets atmosphériques de la centrale mobile respecteront les valeurs limites d'émission imposées par les textes réglementaires applicables (arrêté ministériel du 09/04/2019 – rubrique 2521 à enregistrement).

2. Evaluation des enjeux et des voies d'exposition

2.1. Rappel des caractéristiques de la zone d'étude

2.1.1. Contexte géologique et hydrogéologique

a) Géologie

Le projet se situe sur l'extrait de la carte géologique du BRGM constitué de la feuille de RODEZ.

Onet-le-Château est situé dans la partie Nord du détroit de Rodez, sur les plateaux calcaires au relief tabulaire des prémices du Causse Comtal.

La carrière de la Combe dans laquelle sera implanté le projet est ainsi localisé sur les calcaires du Sinémurien : ce sont des calcaires durs à tendres. Ils se présentent sous forme de bancs plus ou moins massifs séparés par des inter-bancs plus ou moins marneux.

b) Hydrogéologie

Dans le secteur de Rodez, les formations carbonatées du Jurassique présentent une alternance de passées carbonatées et marneuses imperméables permettant de distinguer trois aquifères potentiels :

- l'aquifère inférieur de l'Hettangien au Sinémurien (90 m) surmonté par les marnes du Carixien au Domérien inférieur ;
- l'aquifère moyen du Domérien supérieur (2 à 10 m) sous les marnes du Toarcien à l'Aalénien ;
- l'aquifère supérieur (100 m) du Bajocien — Bathonien.

Fracturées et diaclasées, les formations carbonatées sont karstifiées, toutes les formes résultant de cette altération étant particulièrement bien développées : lapiaz, doline, vallées sèches, pertes, galeries.

Dans ce milieu perméable en grand, éventuellement en petit dans les dolomies, les circulations alimentent des sources qui jalonnent le contour des différents causses. Les terrains du projet d'Onet-le-Château sont situés au niveau de la masse d'eau souterraine « Calcaires des grands Causses BV Aveyron » (code FRFG059). C'est une masse d'eau libre d'origine sédimentaire.

Notons que l'étude hydrogéologique réalisée dans le cadre du projet d'extension de la carrière de 2013 a conclu à l'absence d'aquifère véritable dans la formation exploitée des calcaires, avec la présence d'un niveau marneux au mur du gisement empêchant la circulation des eaux avec les nappes sous-jacentes.

2.1.2. Eaux superficielles

Les principaux cours d'eau de la commune sont :

- la rivière Aveyron en limite Sud-Est du territoire communal, nettement visible par son encaissement dans ce secteur,
- le ruisseau de l'Auterne, affluent de l'Aveyron, s'écoulant du Nord-Est vers le Sud-Ouest,
- le ruisseau de Fontange, sous-affluent de l'Aveyron par l'Auterne.

Le projet se situe dans la zone hydrographique de « l'Aveyron du confluent de la Briane au confluent de la Lenne » (code 0511), et plus particulièrement dans le bassin versant hydrologique de la masse d'eau « L'Auterne » (FRFRR201_4).

Selon les données du SDAGE 2016-2021 présentées sur le site du Système d'Information sur l'Eau de Bassin Adour Garonne, la masse d'eau « l'Auterne » (code : FRFRR201_4) présente un objectif d'état écologique « bon potentiel 2027 ». La dérogation repose sur des conditions naturelles et des raisons techniques. Les paramètres à l'origine de l'exemption sont les suivants : matières azotées, métaux, pesticides, conditions morphologiques. Concernant l'état chimique, l'objectif de bon état était 2015.

2.1.3. Environnement atmosphérique

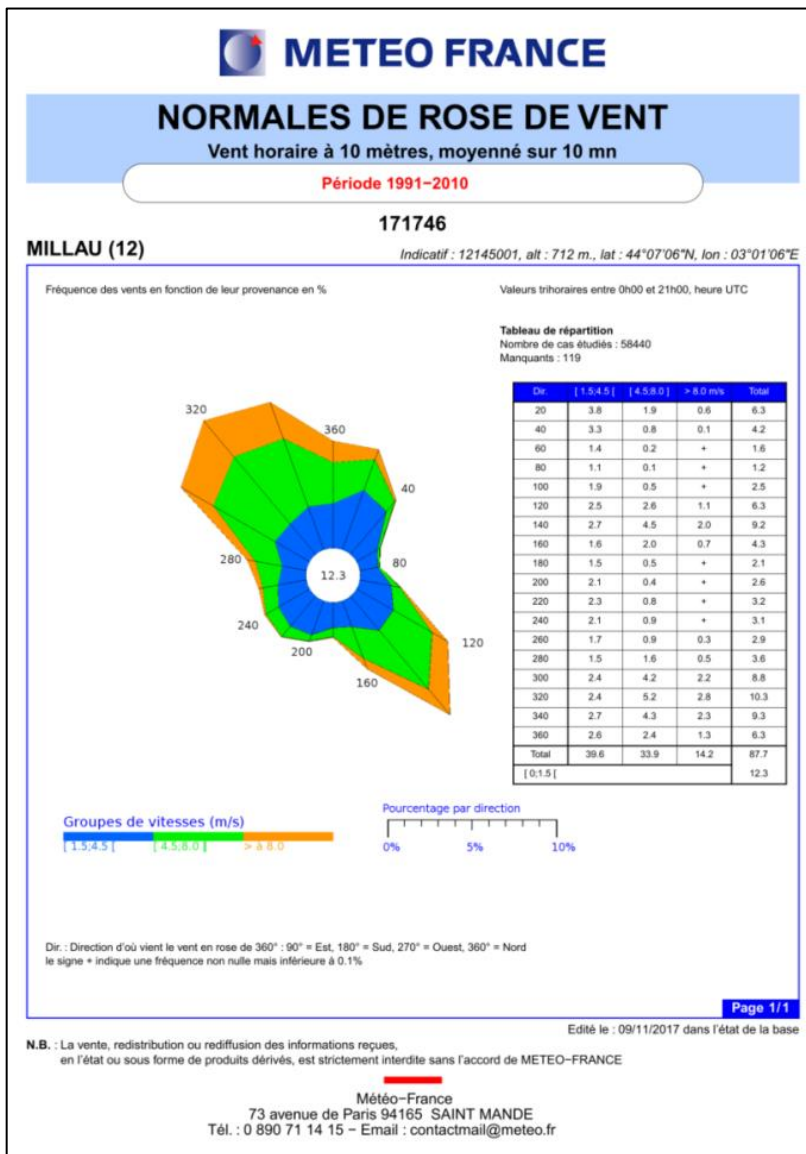
Les données numériques relatives au secteur d'étude ont été fournies par Météo France à partir des relevés effectués aux stations de Millau (rose des vents pour la période de 1991 à 2010) et Rodez – Aveyron (fiche climatologique pour la période de 1981 à 2010).

D'après la rose des vents fournis par Météo France (station de Millau), les vents dominants sont :

- direction Nord-Ouest et Nord/Nord-Ouest et de secteur 320 et 340 (respectivement 10,3 et 9,3%)
- direction Sud-Est et de secteur 140 (9,2%).

Ces directions indiquent l'origine des vents, c'est-à-dire leur provenance. A l'opposé de ces secteurs de vent sont localisées les populations qui reçoivent les émissions atmosphériques de l'installation. Ces populations sont dites « sous les vents dominants ». Elles sont présentes dans les secteurs 140, 160 et 320.

Illustration n° 1 : Rose des vents de la station de Millau (1991 – 2010)



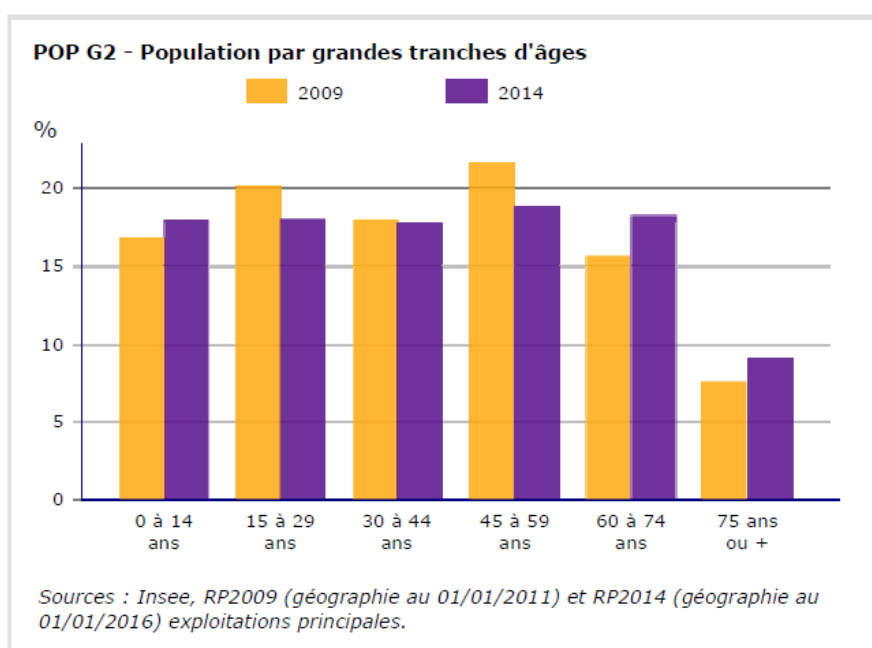
2.2. Caractérisation des populations

2.2.1. Environnement humain

La commune d'Onet-le-Château comptait 11 837 habitants lors du dernier recensement de la population en 2014. L'évolution annuelle moyenne de la population est en nette augmentation depuis 1990.

La population d'Onet-le-Château par tranche d'âges peut être illustrée par le schéma ci-dessous.

Illustration n° 2 : Population d'Onet-le-Château par tranches d'âges (source : INSEE)



Les premières habitations sont situées au lieu-dit « La Combe », au sein du hameau du Colombier, à environ 350 m au Sud-Ouest du site.

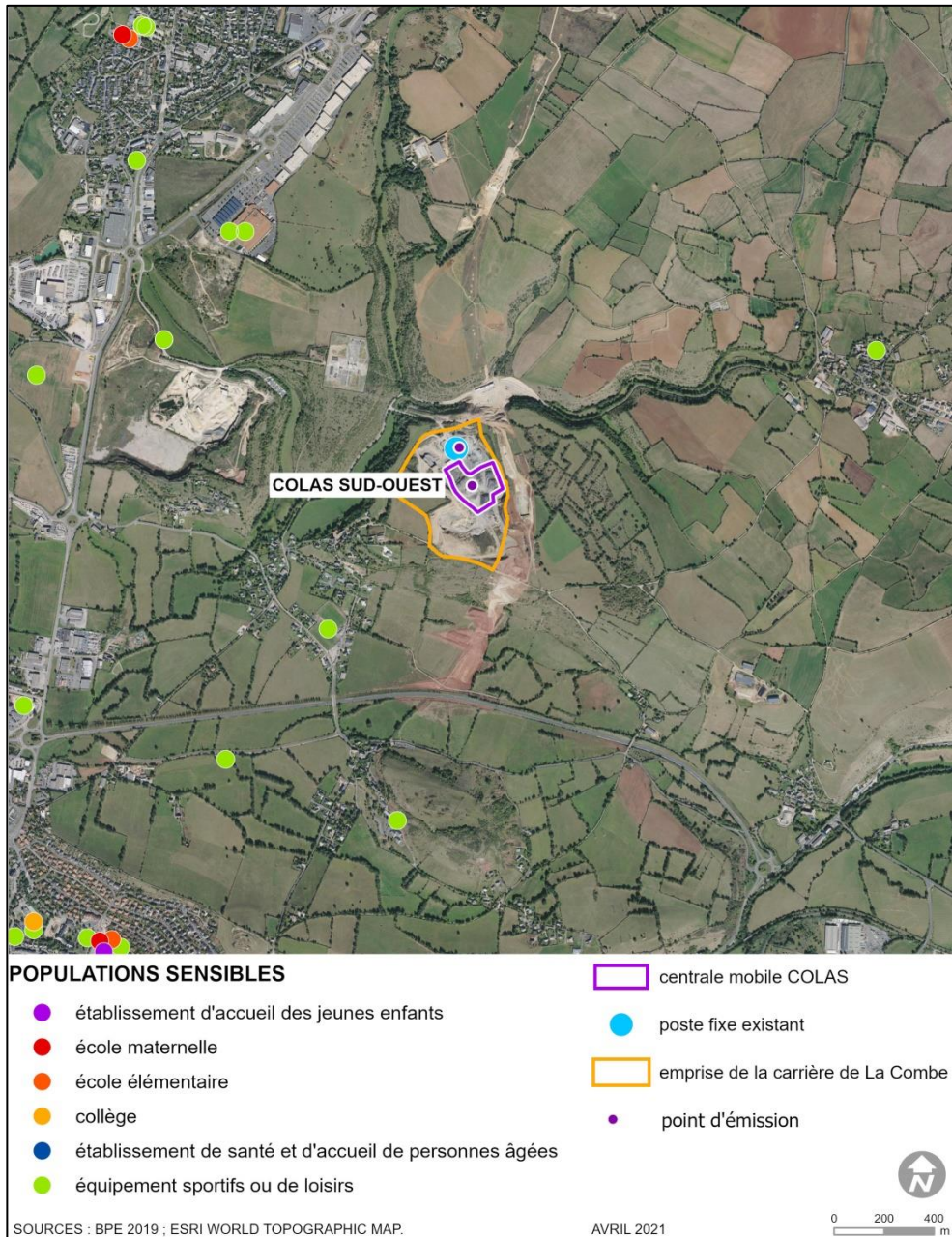
2.2.2. Populations sensibles

Les populations dites sensibles (enfants, sportifs, personnes malades ou handicapées, personnes âgées, etc.) situées dans la zone d'étude ont été recensées. Elles sont présentées dans le tableau ci-après et sur la carte suivante :

Tableau n° 1 : Recensement des populations sensibles autour du site

Commune	Infrastructures	Distance par rapport au site (m)	Secteur de la rose des vents
Onet-le-Chateau	Ecole	2300	22
	Collège	2350	22 – 24
	Infrastructures sportives et de loisirs	700	22
		1400	22
		1700	22 – 24
		1900	24
	2200 – 2500	21 – 23	
Sébazac-Concourès	Ecole	1800	30 – 32
	Infrastructures sportives et de loisirs	2100	32
La Loubière	Infrastructures sportives et de loisirs	1600	06 – 08

Illustration n° 3 : Localisation des populations sensibles



2.3. Caractérisation des usages

2.3.1. Zones de cultures et d'élevage

Les plateaux calcaires, naguère cultivés, sont aujourd'hui en grande partie couverts de landes ou de pelouses maigres voués au pâturage par les ovins.

La zone d'étude, étant située à l'écart des secteurs urbanisés, est marquée par une identité agricole forte, caractérisée par l'élevage ovin et/ou caprin structurant de vastes étendues.

2.3.2. Captages d'eau

Le site d'étude n'est inclus dans aucun périmètre de protection de captage AEP.

2.3.3. Zones de loisirs

Le Grand Rodez dispose de nombreuses activités touristiques dans le domaine culturel, patrimonial, environnemental, festivals.... Dans le secteur d'Onet-le-Château, elles sont composées de :

- 6 circuits de randonnée pédestre dont 2 passant à environ 250 m au Sud des terrains du projet (le Chemin des Crêtes et le Chemin de Causse),
- un sentier planétaire reliant « La Roque » à « Lapanouse » passe à 2,2 km à l'Ouest,
- le Golf du Grand Rodez situé à 4 km du site.

Sur le domaine de Vabre, la commune Castonétoise compte également de grands équipements sportifs (lancer de poids, saut en longueur, football, rugby, pétanque, tennis, athlétisme, parcours de santé, etc).

De nombreux espaces verts, espaces et voies de promenades sont également en accès libre pour les habitants.

2.3.4. Activités polluantes

Les établissements soumis à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sur la commune d'Onet-le-Château les plus proches du site projet sont :

- La société CMGO exploitant la carrière d'Onet-le-Château (lieu de l'implantation du projet)
- La SAS SEVIGNE INDUSTRIES (ancienne carrière de La Vialatelle, ISDI) à environ 1 km à l'Ouest du site.

2.4. Sélection des substances d'intérêt

Les composés susceptibles de porter atteinte à la santé des populations riveraines sont nombreux. Les effets de certains composés sont tout à fait négligeables par rapport à d'autres, en raison de leur faible toxicité et/ou des faibles quantités rejetées.

Le choix s'effectue donc en fonction de plusieurs critères :

- leur dangerosité : critère le plus important puisqu'il conditionne la pertinence du choix en terme de Santé Publique,
- leur quantité à l'émission : critère conditionnant le niveau d'exposition et donc le risque sanitaire,
- l'accessibilité et la solidité des connaissances les concernant : critère de faisabilité et de fiabilité quant à la démarche globale. Ce critère rejoint la notion du « poids de la preuve » utilisé en particulier pour la classification du potentiel cancérigène par les organismes tels que le Centre International de Recherche sur le Cancer,
- le devenir de la substance dans l'environnement,
- les préoccupations de la population vis-à-vis de certains polluants,
- les usages des ressources locales dans la zone d'influence du site.

2.4.1. Définition des valeurs de référence

Pour les substances retenues comme éléments traceurs car dangereuses, des relations dose-réponse sont définies. La définition de la relation dose-réponse fait appel aux données scientifiques disponibles sur la relation entre les niveaux d'exposition et la survenue des dangers : elle correspond à la Valeur Toxicologique de Référence (VTR).

VTR (Valeur Toxicologique de Référence) : Appellation générique regroupant tous les types d'indice toxicologique qui permettraient d'établir une relation entre une dose et un effet toxique, ou entre une dose et une probabilité d'effet. Les VTR sont établies par des instances internationales (l'OMS par exemple) ou des structures nationales (US-EPA et ATSDR aux USA).

Une valeur toxicologique de référence (VTR) est un indice toxicologique qui permet, par comparaison avec l'exposition, de qualifier ou de quantifier un risque pour la santé humaine. Le mode d'élaboration des VTR dépend des données disponibles sur les mécanismes d'action toxicologique des substances et d'hypothèses communément admises : on distingue ainsi des « VTR sans seuil de dose » et des « VTR à seuil de dose » (source ANSES).

Sont distingués les effets toxiques à seuil de dose et les effets sans seuil de dose.

- **Effets toxiques à seuil :** effets aigus et effets chroniques non cancérigènes principalement, voire effets cancérigènes non génotoxiques et effets non mutagènes, dont la gravité est proportionnelle à la dose.

- **Effets toxiques sans seuil** : effets cancérigènes génotoxiques, pour lesquels la fréquence, mais non la gravité, est proportionnelle à la dose.

Pour les effets à seuil, les valeurs toxicologiques de référence définies par les principales instances nationales ou internationales sont les suivantes :

- **RfC** ou **RfD** : « Reference Concentration » ou « Reference Dose », définies par l'US-EPA
- **MRLs** : « Minimal Risk Levels », définis par l'ATSDR (United States Agency for Toxic Substances and Disease Registry).
- **Valeurs guides** données par l'OMS.
- **REL** : « Reference Exposure Level » défini par l'OEHHA.
- **TC** (ou TCA) ou **TI** : « Tolerable Concentration » (in Air) ou «Tolerable Intake» pour Health Canada et RIVM.

Ces valeurs correspondent à une estimation d'une exposition quotidienne de l'homme à une substance dangereuse, sans risque sensible d'effet défavorable sur la santé, et ce pour une durée d'exposition donnée.

En exposition chronique, cette durée est celle d'une vie humaine, soit 70 ans, sauf pour les MRLs qui sont définies pour des durées d'expositions supérieures à 1 an.

Les valeurs toxicologiques de référence concernant une exposition chronique sont à privilégier car elles reflètent au mieux les conditions réelles de contamination des populations autour des sites industriels. Il s'agit en outre des valeurs les plus pénalisantes pour l'étude des risques sanitaires (valeurs de référence les plus faibles).

Pour les effets sans seuil, les VTR utilisées sont des Excès de Risque Unitaire (ERU).

L'**ERU** est la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu a de développer l'effet s'il est exposé à 1 unité de dose ou de concentration du toxique pendant une vie entière.

L'ERU est exprimé comme l'inverse d'une concentration de polluant : ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1 pour l'inhalation et ($\mu\text{g}/\text{l}$)-1 ou ($\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$)-1 pour l'ingestion.

Les ERU et le classement cancérigène des substances sont repris des données des organisations internationales compétentes :

- **AUR** : « Air Unit Risk » défini par l'US-EPA,
- **IUR** : « Inhalation Unit Risk » défini par l'OEHHA,
- **UR** : « Unit Risk » défini par l'IARC (International Agency for Research on Cancer : agence de l'OMS dédiée à la recherche sur le cancer).
- **CR** : « Cancer Risk » défini par le RIVM

La note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 définit les modalités de choix des VTR.

2.4.2. Choix des polluants traceurs du risque

La centrale d'enrobage mobile projetée par la société COLAS fonctionnera au fioul lourd TBTS. La combustion du fioul lourd TBTS libère des oxydes d'azote (NOx), du dioxyde de soufre (SO₂) et de la vapeur d'eau.

L'arrêté ministériel du 09 avril 2019 fixe les prescriptions applicables aux installations soumises à enregistrement au titre de la rubrique 2521 « centrales d'enrobage ». Les composés réglementés sont :

- Poussières,
- CO
- NO₂,
- SO₂,
- COV non méthaniques dont benzène
- HAP dont naphtalène et benzo(a)pyrène

Les caractéristiques toxicologiques disponibles pour les composés réglementés sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau n° 2 : Sélection des polluants traceurs du risque : polluants réglementés

Composé	Dangerosité		Existence de VTR chronique inhalatoire		Composé retenu
	Effets systémiques	Effets cancérogènes (IARC)	Effets systémiques	Effets cancérogènes	
Poussières	Aucune donnée	Aucune donnée	Aucune donnée (valeur guide pour la qualité de l'air)	Aucune donnée	Non (mais comparaison aux valeurs qualité de l'air)
CO	Toxique	Aucune donnée	Aucune donnée (valeur guide pour la qualité de l'air)	Aucune donnée	Non (mais comparaison aux valeurs qualité de l'air)
NO ₂	Très toxique	Aucune donnée	Aucune donnée (valeur guide pour la qualité de l'air)	Aucune donnée	Non (mais comparaison aux valeurs qualité de l'air)
SO ₂	Toxique	Groupe 3	Aucune donnée (valeur guide pour la qualité de l'air)	Aucune donnée	Non (mais comparaison aux valeurs qualité de l'air)
COVnm	Aucune donnée	Aucune donnée	Aucune donnée	Aucune donnée	Non
Benzène	Toxique	Groupe 1	Oui (1.10 ⁻² mg/m ³)	Oui (2,6. 10 ⁻³ (mg/m ³) ⁻¹)	Oui
HAP	Aucune donnée	Aucune donnée	Aucune donnée	Aucune donnée	Non
Naphtalène	Toxique	Groupe 2B	Oui (3,7.10 ⁻² mg/m ³)	Oui (5,6.10 ⁻³ (mg/m ³) ⁻¹)	Oui
Benzo(a) pyrène	Toxique	Groupe 1	Oui (2.10 ⁻⁶ mg/m ³)	Oui (1,1 (mg/m ³) ⁻¹)	Oui

Rappelons que dans les bases de données toxicologiques, il n'existe pas de valeur toxicologique de référence (VTR) pour des familles de composés.

✓ *Sélection des polluants traceurs des HAP*

L'arrêté ministériel du 09 avril 2019 fixe des valeurs limites à l'émission pour le benzo(a)pyrène et le naphtalène. Leurs caractéristiques toxicologiques sont présentées dans le tableau suivant.

→ Considérant leur toxicité potentielle, le benzo(a)pyrène et le naphtalène peuvent être considérés comme polluants traceurs des HAP pour la suite de l'étude.

✓ *Sélection des polluants traceurs des COV_{nm}*

L'arrêté ministériel du 09 avril 2019 fixe des valeurs limites à l'émission pour le benzène. Ses caractéristiques toxicologiques sont présentées dans le tableau suivant.

→ Composé cancérogène pour lequel nous disposons de valeurs toxicologiques de référence, le benzène peut être retenu comme polluant traceur des COV_{nm}.

Par ailleurs, à la demande du SPRIR Rhône-Alpes et de l'USIRF, le CAREPS a élaboré en juin 2010, un guide intitulé « Centrales d'enrobage de matériaux à chaud : guide pour le choix des composés émis dans le cadre des études d'évaluation de risques sanitaires ».

Dans le cadre de cette étude, une base de données a été élaborée à partir des mesures à l'émission :

- d'une centaine de centrales d'enrobage de matériaux pour les composés dits classiques réglementés (poussières, NO₂, SO₂, SO, COV totaux et non méthaniques),
- de 10 centrales d'enrobage pour les COV_{nm} par espèce et HAP.

La sélection des composés traceurs du risque en lien avec les centrales d'enrobage de matériaux est basée sur une classification des composés en présence les uns par rapport aux autres en tenant compte :

- des flux horaires à l'émission disponibles,
- de la connaissance de VTR établies pour chaque composé.

Seuls les composés pour lesquels les deux informations citées ci-dessus sont disponibles ont fait l'objet d'une classification.

La confrontation de ces deux informations permet de classer les composés selon leur potentiel de dangerosité à l'émission des centrales d'enrobage, de la catégorie A à la catégorie E selon le tableau suivant.

VTR disponibles	Catégorie de COV	Récurrence à l'émission	Remarques
Oui	A	Oui	Une caractérisation des risques est possible dans le cadre d'une ERS en tenant compte de la valeur maximale d'émission en COV _{nm} mesurée dans chacune des 10 CEM.
Oui	B	Non	Une caractérisation des risques serait possible dans le cadre d'une ERS avec l'incertitude sur la présence systématique de ces composés dans les émissions.
Non	C	Oui	Ces composés ne présentent pas la plupart du temps un intérêt sur le plan toxicologique.
Non	D	Non	
Non déterminé	E	Non déterminé	COV _{nm} non identifiés mais non toxiques (composés essentiellement légers de la classe des C1 à C5)

Dans le cadre de la sélection des polluants traceurs, ont été considérées les substances les plus préoccupantes, c'est à dire celles qui regroupent les COV_{nm} et HAP classés dans les catégories A et B.

Ainsi, les composés retenus comme polluants traceurs des COV sont les suivants :

- Acétaldéhyde
- Acroléine
- Benzène
- Formaldéhyde
- Phénol
- HAP (équivalent B(a)P)

Les caractéristiques des composés étudiés sont présentées page suivante. Les effets systémiques sont des effets à seuil. Les effets cancérogènes sont sans seuil. Puisqu'ils ne mettent pas en jeu les mêmes mécanismes, ils seront abordés de façon distincte.

Tableau n° 3 : Sélection des polluants traceurs du risque : "COV et HAP traceurs"

Composé	Dangerosité		Existence de VTR chronique inhalatoire		Composé retenu
	Effets systémiques	Effets cancérogènes (IARC)	Effets systémiques	Effets cancérogènes	
Benzène	Toxique	Groupe 1	Oui ($1 \cdot 10^{-2} \text{ mg/m}^3$)	Oui ($2,6 \cdot 10^{-2} (\text{mg/m}^3)^{-1}$)	Oui
Acétaldéhyde	Nocif	Groupe 2B	Oui ($9 \cdot 10^{-3} \text{ mg/m}^3$)	Oui ($2,2 \cdot 10^{-3} (\text{mg/m}^3)^{-1}$)	Oui
Acroléine	Très toxique	Groupe 3	Oui ($2 \cdot 10^{-5} \text{ mg/m}^3$)	Non	Oui
Formaldéhyde	Toxique	Groupe 1	Oui ($0,123 \text{ mg/m}^3$)	Non	Oui

Composé	Dangerosité		Existence de VTR chronique inhalatoire		Composé retenu
	Effets systémiques	Effets cancérogènes (IARC)	Effets systémiques	Effets cancérogènes	
Phénol	Toxique	Groupe 3	Oui (0,2 mg/m ³)	Non	Oui
Naphtalène	Toxique	Groupe 2B	Oui (3,7.10 ⁻² mg/m ³)	Oui (5,6.10 ⁻³ (mg/m ³) ⁻¹)	Oui
Benzo(a) pyrène	Toxique	Groupe 1	Oui (2.10 ⁻⁶ mg/m ³)	Oui (1,1 (mg/m ³) ⁻¹)	Oui

IARC :
 groupe 1 : l'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'homme
 groupe 2A : l'agent (ou le mélange) est probablement cancérogène pour l'homme
 groupe 2B : l'agent (ou le mélange) pourrait être cancérogène pour l'homme
 groupe 3 : l'agent (ou le mélange) ne peut être classé pour sa cancérogénicité pour l'homme
 groupe 4 : l'agent (ou le mélange) n'est probablement pas cancérogène pour l'homme

Finalement, les composés retenus pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires, pour lesquels nous disposons à la fois de valeurs à l'émission et de VTR sont :

- Benzène,
- Acétaldéhyde,
- Acroléine,
- Formaldéhyde,
- Phénol,
- Naphtalène,
- Benzo(a)pyrène.

En l'absence de VTR adéquates, le NO₂, le SO₂ et les poussières ne peuvent faire l'objet d'une évaluation quantitative du risque sanitaire. En revanche, une évaluation qualitative sera réalisée, par comparaison des concentrations à l'immission avec les valeurs réglementaires disponibles pour la qualité de l'air.

2.4.3. Détermination des valeurs à l'émission prises en compte

S'agissant des polluants classiques, l'arrêté du 09/04/2019 (rubrique 2521 à enregistrement) impose aux unités d'enrobage à chaud des valeurs limites à l'émission. Nous nous proposons donc de retenir ces valeurs comme valeurs à l'émission. Ces concentrations sont ensuite rapportées au débit nominal de l'installation projetée, à savoir 61 000 Nm³/h.

Composé	VLE (mg/m ³) (AM 09/04/2019)	Flux horaire (kg/h)
Poussières	50	3,05
CO	500	30,5
NO ₂	350	21,35
SO ₂	300	18,3
COV _{nm}	110	6,71
HAP	0,2	0,012
Naphtalène (50%)	0,1	0,006
Benzo(a)pyrène (50%)	0,1	0,006
Benzène	2	0,12

S'agissant des HAP, à défaut de mesure de spéciation permettant de quantifier la part des polluants traceurs réglementés, nous avons considéré une proportion équivalente de benzo(a)pyrène et de naphtalène.

S'agissant des COV et comme énoncé précédemment, nous nous sommes basés sur le guide du CAREPS qui a élaboré une base de données à partir des analyses de rejets atmosphériques de 10 centrales d'enrobage.

Les informations disponibles dans cette base de données ont permis de calculer les parts à l'émission de chacun des COV_{nm} traceurs. Ainsi, pour chaque COV_{nm} traceur, la méthode consiste à appliquer à la mesure de COV_{nm} le poids moyen ajouté de l'écart-type. Cette hypothèse est majorante puisque le choix de ces composés est déjà basé sur les niveaux les plus forts retrouvés à l'émission.

Le tableau suivant recense les plages de proportions et la part finalement retenue de chaque COV_{nm} traceur retenu. Ainsi, pour chaque COV_{nm} traceur, nous appliquerons la part calculée à la valeur limite réglementaire à l'émission de COV_{nm} (à savoir 110 mg/m³, exprimée en équivalent carbone). Cette hypothèse est majorante compte tenu du fait que le choix de ces composés est déjà basé sur les niveaux les plus forts retrouvés à l'émission des centrales d'enrobage.

COV traceurs	Part de chaque COV dans le total de COV _{nm}	Part retenue*	Concentration et flux dans les rejets de COLAS avec D = 61 000 Nm ³ /h	
			Concentration (mg/m ³)	Flux (kg/h)
Acétaldéhyde	0,3 à 8 %	3,8 %	4,18	0,25
Acroléine	0,01 à 0,8	0,8 %	0,88	0,05
Benzène	0,04 à 3,5	2,3 %	2,53	-
Formaldéhyde	0,01 à 7	3,6 %	3,96	0,24
Phénol	0,001 à 9	3,8 %	4,18	0,25
HAP (éq. B(a)P)	0,0001 à 0,0003	0,002 %	0,0022	-

* poids moyen + écart-type (source CAREPS)

Nota : cas particulier du benzène et du benzo(a)pyrène

La concentration en benzène basée sur la part retenue par le CAREPS est de $2,53 \text{ mg/Nm}^3$. Or, l'AM du 09/04/2019 prescrit une VLE de 2 mg/Nm^3 à ne pas dépasser. La concentration en benzène retenue dans les rejets de l'usine d'enrobage sera donc de **2 mg/Nm^3** (soit un flux de $0,12 \text{ kg/h}$).

La concentration en HAP basée sur la part retenue par le CAREPS est de $0,0022 \text{ mg/Nm}^3$. Or, l'AM du 09/04/2019 prescrit une VLE de $0,2 \text{ mg/Nm}^3$ pour la somme des 2 substances considérées (naphtalène, benzo(a)pyrène). Dans une approche majorante, nous considérerons la VLE de l'AM du 09/04/2019 comme valeur maximale à l'émission de l'usine.

La concentration en HAP retenue dans les rejets de la centrale d'enrobage sera donc de **$0,2 \text{ mg/Nm}^3$** (soit $0,012 \text{ kg/h}$).

2.5. Schéma conceptuel

Véritable état des lieux du milieu, le schéma conceptuel doit, d'une manière générale, permettre de préciser les relations entre :

- les sources de pollution et les substances émises,
- les différents milieux et vecteurs de transfert et leurs caractéristiques,
- les enjeux à protéger : les populations riveraines, les usagers des milieux et de l'environnement, les milieux d'exposition, et les ressources naturelles à protéger.

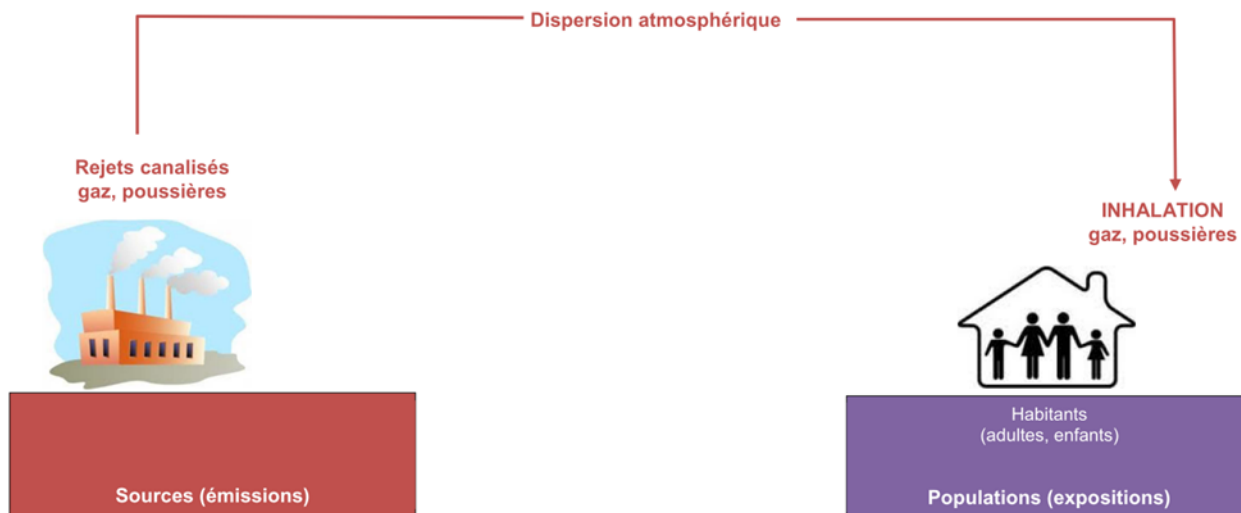
Le but du schéma conceptuel est de représenter, sous forme graphique, de façon synthétique, tous les scénarii d'exposition directe ou indirecte, susceptibles d'intervenir. Le schéma conceptuel identifie donc les enjeux sanitaires et environnementaux qu'il conviendra de considérer dans la gestion du site.

L'activité du site peut conduire à une contamination de l'air par dispersion atmosphérique de ses rejets.

Le schéma conceptuel permet d'établir le lien entre trois facteurs : D (dangers) - T (transfert) - C (cible). Le risque est alors le résultat de l'existence de ces facteurs. Dès lors qu'un des facteurs n'existe pas le risque est nul.

Le schéma suivant récapitule les sources de pollutions, les voies de transfert dans l'environnement ainsi que les usages des milieux.

Illustration n° 4 : Schéma conceptuel



3. Interprétation de l'état des milieux

Les mesures dans l'environnement constituent le seul moyen d'évaluer au moment de l'étude l'état des milieux et l'impact de l'ensemble des sources en présence.

Les milieux à caractériser en priorité sont les milieux récepteurs.

Pour une installation nouvelle, les mesures doivent permettre de décrire l'état initial des milieux qui pourra ensuite être utilisé pour évaluer l'impact potentiel des émissions futures.

Dans le cas du projet de centrale d'enrobage temporaire de la société COLAS, considérant les rejets atmosphériques comme principale source d'exposition, le milieu récepteur à considérer est l'air.

Aucune mesure de surveillance réalisée localement n'est disponible. Nous utiliserons donc les données du réseau de surveillance atmosphérique ORAMIP pour caractériser l'état initial de la zone d'étude.

❖ Surveillance atmosphérique sur le département

Au regard du « Bilan de la qualité de l'air en 2016 » réalisé par Atmo Midi-Pyrénées sur le département de l'Aveyron, le département est caractérisé par une qualité de l'air préservée et aucun problème réglementaire avéré.

❖ Etudes ponctuelles

Aucune étude ponctuelle permettant de caractériser l'environnement atmosphérique au droit du site d'implantation du projet n'a été recensée.

En l'absence de données, l'état du milieu « air » ne peut être évalué.

4. Evaluation prospective des risques sanitaires

4.1. Identification des dangers et des relations dose-réponse

Afin d'identifier les dangers sur la santé inhérents aux substances sélectionnées, il est nécessaire de rappeler les principales caractéristiques physico-chimiques de ces composés, ainsi que leurs impacts biologiques sur l'homme.

Ensuite, l'évaluation de la relation dose - réponse est une étape indispensable dans l'étude du risque sanitaire. Elle permet de préciser les valeurs toxicologiques de référence (VTR) et les Excès de Risque Unitaire (ERU) auxquelles nous comparerons les doses calculées.

D'une manière générale, les relations dose-réponse considérées sont celles relatives aux effets chroniques des polluants sélectionnés.

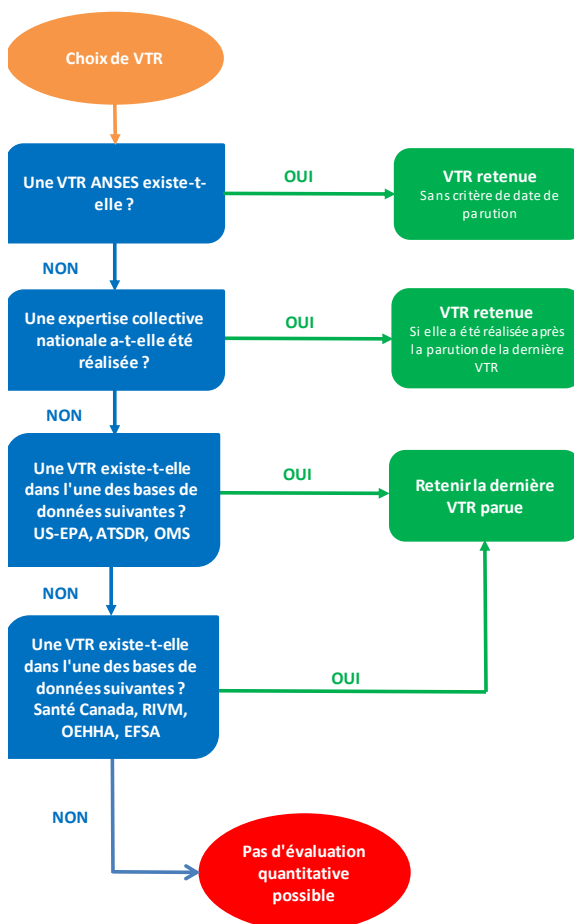
La note d'information n ° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux « modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués » précise que :

« La VTR utilisée doit être publiée dans l'une des 8 bases de données suivantes : ANSES, US-EPA, ATSDR, OMS /IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA. »

Lorsque plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données pour un même composé, une même voie, une même durée d'exposition :

- par mesure de simplification, il est recommandé de sélectionner en premier lieu les **VTR construites par l'ANSES** même si des VTR plus récentes sont proposées par les autres bases de données,
- à défaut, si une expertise nationale a été menée et a abouti à une sélection approfondie parmi les VTR disponibles, alors on choisira la VTR correspondante (sous réserve que cette expertise ait été réalisée postérieurement à la date de parution de la VTR la plus récente),
- en l'absence de VTR établies par l'ANSES ou d'expertise nationale, on sélectionnera la VTR la plus récente parmi les trois bases de données prioritaires : US-EPA, ATSDR ou OMS,
- enfin, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées, on utilisera la dernière VTR proposée par Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou l'EFSA.

Illustration n° 5 : Modalités de choix des VTR



Le mode d'élaboration des VTR dépend des données disponibles sur les mécanismes d'action toxicologique des substances et d'hypothèses communément admises : on distingue ainsi des « VTR à seuil de dose » et des « VTR sans seuil de dose ».

Les tableaux suivants reprennent, pour chaque composé étudié, les VTR disponibles dans ces différentes bases de données toxicologiques. Les valeurs en gras sont les VTR retenues pour la caractérisation des risques.

4.1.1. Effets à seuil de dose

Composé (n° CAS)	Organisme	VTR (année)	Effet critique
Acétaldéhyde (75-07-0)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
	ANSES	-	-
	ATSDR	-	-
	US-EPA	9.10⁻³ mg/m³ (1991)	Dégénérescence de l'épithélium olfactif
	OMS	-	-
	VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
	Santé Canada		
	RIVM		
	OEHHA		
	EFSA		
Acroléine (107-02-8)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
	ANSES	-	-
	ATSDR	-	-
	US-EPA	2.10⁻⁵ mg/m³ (2003)	Lésions nasales
	OMS	-	-
	VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
	Santé Canada		
	RIVM		
	OEHHA		
	EFSA		
Benzène (71-43-2)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
	ANSES	1.10⁻² mg/m³ (2008)	Diminution du nombre de lymphocytes
	ATSDR	9,7. 10 ⁻³ mg/m ³ (2007)	Diminution du nombre de lymphocytes B
	US-EPA	3.10 ⁻² mg/m ³ (2003)	Diminution du nombre de lymphocytes
	OMS	-	-
	VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
	Santé Canada		
	RIVM		
	OEHHA		
	EFSA		

Composé (n° CAS)	Organisme	VTR (année)	Effet critique
Formaldéhyde (50-00-0)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
	ANSES	0,123 mg/m³ (2018)	Irritation oculaire et nasale Cancer du nasopharynx
	ATSDR	1.10 ⁻² mg/m ³ (1999)	Lésions de l'épithélium nasal
	US-EPA	-	-
	OMS	-	-
	VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
	Santé Canada		
	RIVM		
	OEHHA		
	EFSA		
Phénol (108-95-2)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
	ANSES	Aucune donnée	
	ATSDR		
	US-EPA		
	OMS		
	VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
	Santé Canada		
	RIVM		
	OEHHA	0,2 mg/m³ (2003)	Effets hépatiques et nerveux
EFSA			
Naphtalène (91-20-3)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
	ANSES	3,7.10⁻² mg/m³ (2013)	Lésions épithélium respiratoire et olfactif
	ATSDR	3,5.10 ⁻³ mg/m ³ (2005)	Lésions nasales et pulmonaire
	US-EPA	3.10 ⁻³ mg/m ³ (1998)	Lésions épithélium respiratoire et olfactif
	OMS	-	-
	VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
	Santé Canada		
	RIVM		
	OEHHA		
EFSA			
Benzo(a) pyrène (50-32-8)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
	ANSES	-	-
	ATSDR	-	-
	US-EPA	2.10⁻⁶ mg/m³ (2017)	Augmentation de la mortalité embryonnaire fœtale
	OMS	-	-
	VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		

Composé (n° CAS)	Organisme	VTR (année)	Effet critique
	Santé Canada		
	RIVM		
	OEHHA		
	EFSA		

4.1.2. Effets sans seuil de dose

Composé (n° CAS)	Classification de l'IARC	Organisme	VTR (année)	Effet critique
Acétaldéhyde (75-07-0)	IARC : Groupe 1 (2012) CLP : Cancérogène catégorie 2	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
		ANSES	-	-
		ATSDR	-	-
		US-EPA	$2,2 \cdot 10^{-3} \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ (1991)	Carcinomes des cellules nasales
		OMS	-	-
		VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
		Santé Canada		
		RIVM		
		OEHHA		
		EFSA		
Acroléine (107-02-8)	IARC : Groupe 3 (1995)	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
		ANSES	Aucune donnée	
		ATSDR		
		US-EPA		
		OMS		
		VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
		Santé Canada	Aucune donnée	
		RIVM		
		OEHHA		
		EFSA		
Benzène (71-43-2)	IARC : Groupe 1	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
		ANSES	$2,6 \cdot 10^{-2} \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ (2013)	Leucémies aiguës
		ATSDR	-	-
		US-EPA	$2,2 \cdot 10^{-3} - 7,8 \cdot 10^{-3} \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ (2000)	Leucémies
		OMS	$6 \cdot 10^{-3} \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ (1999)	-
		VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
		Santé Canada		
		RIVM		
		OEHHA		
		EFSA		

Composé (n° CAS)	Classification de l'IARC	Organisme	VTR (année)	Effet critique
Formaldéhyde (50-00-0)	IARC : Groupe 1 CLP : Mutagène catégorie 2 Cancérogène catégorie 1B	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
		ANSES	Effets cancérogènes à seuil de dose	Cancer du nasopharynx
		ATSDR	-	-
		US-EPA	$1,3 \cdot 10^{-2} \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ (1991)	Tumeurs nasales
		OMS	-	-
		VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
		Santé Canada		
		RIVM		
		OEHHA		
		EFSA		
Phénol (108-95-2)	IARC : Groupe 3 CLP : Mutagène catégorie 2	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
		ANSES	Aucune donnée	
		ATSDR		
		US-EPA		
		OMS		
		VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
		Santé Canada	Aucune donnée	
		RIVM		
		OEHHA		
		EFSA		
Naphtalène	IARC : Groupe 2B CLP : Cancérogène catégorie 2	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
		ANSES	$5,6 \cdot 10^{-3} \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ (2013)	Neuroblastomes de l'épith. olfactif
		ATSDR	-	-
		US-EPA	$5,6 \cdot 10^{-3} \text{ (mg/m}^3\text{)}^{-1}$ (2013)	Neuroblastomes de l'épith. olfactif
		OMS		
		VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		
		Santé Canada		
		RIVM		
		OEHHA		
		EFSA		
Benzo(a)pyrène (50-32-8)	IARC : Groupe 1	VTR selon ANSES, ATSDR, US-EPA, OMS		
		ANSES	$1,1 \cdot 10^{-3} \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$ (2013)	Tumeurs des voies respiratoires
		ATSDR	-	-
		US-EPA	$0,0006 \text{ }\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$ (2017)	Apparition de tumeurs respiratoires
		OMS	$8,7 \cdot 10^{-2} \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$	Non précisé
		VTR selon Santé Canada, RIVM, OEHHA, EFSA		

Composé (n° CAS)	Classification de l'IARC	Organisme	VTR (année)	Effet critique
		Santé Canada		
		RIVM		
		OEHHA		
		EFSA		

Sources :

- Portail Substances Chimiques de l'INERIS (<https://substances.ineris.fr>)
- Elaboration de VTR par inhalation pour le formaldéhyde – Avis de l'ANSES, Rapport d'Expertise Collective, Février 2018
- Valeur Toxicologique de Référence cancérigène par inhalation pour le benzène – Avis de l'ANSES, Rapport d'Expertise Collective, Juillet 2014

4.1.3. Synthèse et sélection des VTR

Pour chaque polluant retenu comme traceur et étudié précédemment, il s'agit de faire le choix d'une valeur toxicologique de référence qui sera utilisée pour la caractérisation du risque.

Les critères de choix des VTR répondent aux modalités de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux « modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ».

« La VTR utilisée doit être publiée dans l'une des 8 bases de données suivantes : Anses, US-EPA, ATSDR, OMS /IPCS, Santé Canada, RIVM, OEHHA ou EFSA. ».

Lorsque plusieurs valeurs toxicologiques de référence existent dans les bases de données pour un même composé, une même voie et une même durée d'exposition :

- **de sélectionner en premier lieu les VTR construites ou sélectionnées par l'ANSES ;**

À ce jour, une soixantaine de VTR ont été construites par l'ANSES pour presque 40 substances chimiques.

L'ANSES a par ailleurs élaboré une base de données regroupant environ 500 VTR que l'Agence a choisi d'utiliser pour ses propres travaux d'expertise. La mise à disposition de cette base de données permet d'améliorer l'accès aux VTR à l'ensemble des utilisateurs, notamment différents partenaires publics et privés (bureaux d'études, Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement, Agences régionales de santé, Ineris, etc.).

- en l'absence de VTR construites ou sélectionnées par l'ANSES, conformément aux critères de choix des VTR de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014, la VTR la plus récente parmi les trois bases de données prioritaires : US-EPA, ATSDR ou OMS sera retenue ;
- enfin, si aucune VTR n'était retrouvée dans les 4 bases de données précédemment citées, on utilisera la VTR la plus récente proposée par l'une des autres bases de données (Santé Canada, RIVM, l'OEHHA ou EFSA).

Le tableau suivant reprend, pour chaque composé étudié, les VTR retenues pour la caractérisation des risques sanitaires.

Tableau n° 4 : Tableau de synthèse des VTR retenues

Composé	Effets à seuil	Effets sans seuil
Acétaldéhyde	RfC = 9.10^{-3} mg/m ³ (IRIS, 1991)	AUR = $2,2.10^{-3}$ (mg/m ³) ⁻¹ (IRIS, 1991)
Acroléine	RfC = 2.10^{-5} mg/m ³ (IRIS, 2003)	/
Benzène	MRL = 1.10^{-2} mg/m ³ (ANSES, 2008)	VTR = $2,6.10^{-2}$ (mg/m ³) ⁻¹ (ANSES, 2013)
Formaldéhyde	VTR = 0,123 mg/m ³ (ANSES, 2018)	/
Phénol	REL = 0,2 mg/m ³ (OEHHA, 2008)	/
Naphtalène	$3,7.10^{-2}$ mg/m ³ (ANSES, 2013)	$5,6.10^{-3}$ (mg/m ³) ⁻¹ (ANSES, 2013)
Benzo(a)pyrène	2.10^{-6} mg/m ³ (US-EPA, 2017)	Unit Risk = $1,1$ (mg/m ³) ⁻¹ (ANSES, 2013)

4.2. Evaluation des expositions par inhalation

4.2.1. Evaluation des concentrations à l'immission

Dans un premier temps, nous allons modéliser la dispersion des rejets pour estimer les concentrations à l'immission à partir des concentrations à l'émission. Le logiciel de modélisation utilisé est le code Aria Impact développé par ARIA TECHNOLOGIES.

Le modèle de dispersion Aria Impact est de type gaussien statistique cartésien. Il permet de déterminer l'impact des émissions rejetées par une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques, en simulant plusieurs années de fonctionnement d'une installation et en utilisant les caractéristiques réelles du site (topographie, météorologie).

Pour le calcul des retombées au sol de polluants, Aria Impact permet de prendre en compte 2 types de polluants :

- les effluents gazeux passifs,
- les poussières sensibles aux effets de la gravité.

De plus, pour les vents faibles (< 1 m/s), un modèle à bouffées gaussiennes permet de calculer les concentrations au sol.

Les hypothèses de calcul du logiciel sont les suivantes :

- turbulence homogène dans les basses couches,
- mesure du site représentative de l'ensemble du domaine de calcul,
- densité des polluants voisine de celle de l'air,
- composante verticale du vent négligeable devant la composante horizontale,
- régime permanent instantanément atteint.

Ces hypothèses sont généralement majorantes et permettent une visualisation rapide des ordres de grandeur de la pollution sur des domaines de 1 à 30 km.

Grâce à l'application d'une formule de surhauteur, Aria Impact permet également de prendre en compte l'influence du relief, de façon simplifiée.

Cependant, le logiciel présente certaines limites :

- hypothèses de calcul assez restrictives,
- météorologie homogène dans le domaine d'étude,
- pas de prise en compte des bâtiments,

- méthodologie pour la prise en compte du relief limitée pour les sites de topographie complexe,
- pas de prise en compte de la réactivité chimique,
- résultats disponibles uniquement au niveau du sol.

Le logiciel Aria Impact est un outil de modélisation de pollution atmosphérique reconnu au niveau des instances nationales. Il est cité dans l'annexe 2 du guide méthodologique de l'INERIS. Il est conforme aux recommandations préconisées par l'US-EPA et permet de répondre à l'ensemble des éléments demandés par la législation française et européenne sur la qualité de l'air et de fournir les éléments indispensables à l'évaluation des risques sanitaires (moyennes annuelles, centiles). Ce logiciel a également été utilisé par ARIA TECHNOLOGIES pour mener des études d'expertise à la demande d'industriels. Des études de dispersion réalisées par ARIA TECHNOLOGIES avec le Logiciel Aria Impact ont d'ailleurs été expertisées par l'INERIS et ont toujours reçu un avis favorable.

Le modèle de dispersion implanté dans Aria Impact donne des résultats cohérents avec les observations des réseaux de surveillance de la qualité de l'air pour des distances supérieures à 100 m. Néanmoins, la qualité des résultats est fortement dépendante des données d'entrée, en particulier la météorologie, les émissions et la complexité du site.

Ce modèle a tendance à majorer les résultats de concentrations. Généralement, l'usage de ce code permet de contrôler a priori l'impact maximal des rejets tels qu'ils sont proposés dans les arrêtés réglementaires.

Les principales données d'entrée nécessaires à la modélisation sont les suivantes.

- Zone d'étude : maillage de 100 m sur une zone de 8 km de côté centrée sur le site
- Relief : aucun fichier relief n'a été intégré dans la modélisation. Le terrain est donc considéré comme plat sur l'ensemble de la zone d'étude
- Météorologie : prise en compte de la rose des vents normale de Météo France à la station de Millau sur la période 1991 – 2010 et prise en compte d'une classe de stabilité D neutre (majorant)
- Paramètres d'émission :

Les caractéristiques des rejets projetés identifiés sur le site de la société COLAS sont récapitulées dans les tableaux suivants.

Tableau n° 5 : Caractéristiques de la source

Caractéristiques de la source d'émission	
Hauteur (m)	13 m
Diamètre (m)	1,1 m
Vitesse d'éjection (m/s)	8 m/s
Température maximale de rejet (°C)	130 °C

Tableau n° 6 : Caractéristiques des polluants rejetés par l'installation mobile projetée

Composé	Phase	Masse volumique (kg/m ³)	Vitesse de dépôt (m/s)	Diamètre (µm)	Flux retenu (kg/h)	Flux retenu (t/an)
PM2,5	Particulaire	3 000	0,013	5	3,05	1,1
CO	Gaz	1,17	-	-	30,5	10,7
NO ₂	Gaz	1,91	-	-	21,35	7,5
SO ₂	Gaz	2,66	0,006	-	18,3	6,4
Acétaldéhyde	Gaz	1,83	-	-	0,25	0,089
Acroléine	Gaz	2,33	-	-	0,05	0,019
Benzène	Gaz	3,25	-	-	0,12	0,043
Formaldéhyde	Gaz	1,25	-	-	0,24	0,085
Phénol	Gaz	3,91	-	-	0,25	0,089
Benzo(a)pyrène	Particulaire	5000	0,002	1,3	0,006	0,0021
Naphtalène	Particulaire	5000	0,002	1,3	0,006	0,0021

Nota :

Afin de tenir compte du fonctionnement temporaire des installations, les flux horaires déterminés à partir des valeurs limites réglementaires ont été convertis en flux annuels, en tenant compte d'une fréquence de fonctionnement de 350 heures (en considérant une capacité de production minimale de 230 t/h et une production de 75 000 tonnes d'enrobés).

Par ailleurs, afin de tenir compte de l'impact cumulé des deux centrales d'enrobage (centrale fixe existante + centrale temporaire projetée), les rejets atmosphériques de l'installation fixe ont également été intégrés à la modélisation.

Les flux annuels pris en compte pour l'installation fixe sont présentés dans le tableau suivant.

Nota :

Les flux annuels ont été estimés à partir des valeurs limites réglementaires qui sont applicables au poste fixe et d'un temps de fonctionnement de 1000 heures (cf. AP 20/04/2007).

Tableau n° 7 : Caractéristiques des polluants rejetés par l'installation actuelle

Composé	Phase	Masse volumique (kg/m ³)	Vitesse de dépôt (m/s)	Diamètre (µm)	Flux retenu (kg/h)	Flux retenu (t/an)
PM2,5	Particulaire	3 000	0,013	5	6	6
NO ₂	Gaz	1,91	-	-	12,5	12,5
SO ₂	Gaz	2,66	0,006	-	15	15
Acétaldéhyde	Gaz	1,83	-	-	0,22	0,22
Acroléine	Gaz	2,33	-	-	0,05	0,05
Benzène	Gaz	3,25	-	-	0,13	0,13
Formaldéhyde	Gaz	1,25	-	-	0,21	0,21
Phénol	Gaz	3,91	-	-	0,22	0,22
Benzo(a)pyrène	Particulaire	10,5	0,002	-	1,14.10 ⁻⁴	1,14.10 ⁻⁴

Le logiciel Aria Impact réalise un maillage de la zone d'étude de 80 mailles de 100 m. A chaque maille ainsi déterminée correspond alors une valeur totale d'immission pour chaque polluant. Le logiciel nous fournit également la concentration maximale à l'immission pour chaque polluant et la maille correspondante. Ainsi, les concentrations maximales obtenues pour chaque modélisation sont présentées dans le tableau suivant.

Ainsi, les concentrations maximales obtenues pour chaque modélisation sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau n° 8 : Concentrations maximales à l'immission

Composé	Concentration maximale à l'immission (mg/m ³)		Distance approximative par rapport à la source d'émission
	Centrale projetée seule	Centrale fixe existante + centrale projetée	
Poussières	1,94.10 ⁻⁴	4,42.10 ⁻⁴	200 m au Sud-Est
CO	1,88.10 ⁻³	1,88.10 ⁻³	
NO ₂	1,32.10 ⁻³	1,86.10 ⁻³	
SO ₂	1,12.10 ⁻³	1,75.10 ⁻³	
Acétaldéhyde	1,56.10 ⁻⁵	2,51.10 ⁻⁵	
Acroléine	3,34.10 ⁻⁶	5,49.10 ⁻⁶	
Benzène	7,56.10 ⁻⁶	1,31.10 ⁻⁵	
Formaldéhyde	1,49.10 ⁻⁵	2,4.10 ⁻⁵	
Phénol	1,56.10 ⁻⁵	2,51.10 ⁻⁵	
Benzo(a)pyrène	3,7.10 ⁻⁷	3,76.10 ⁻⁷	
Naphtalène	3,7.10 ⁻⁷	3,7.10 ⁻⁷	

Les concentrations maximales à l'immission sont retrouvées à 300 m minimum (par rapport au point Sud-Ouest de la maille correspondante) au Sud-Est de la source d'émission, soit à environ 200 m des limites de propriété. A cet endroit, aucune population n'est présente.

Pour exemple, le panache de la dispersion atmosphérique des poussières est présenté ci-après pour les 2 situations étudiées.

Illustration n° 6 : Dispersion atmosphérique des poussières – centrale temporaire projetée seule

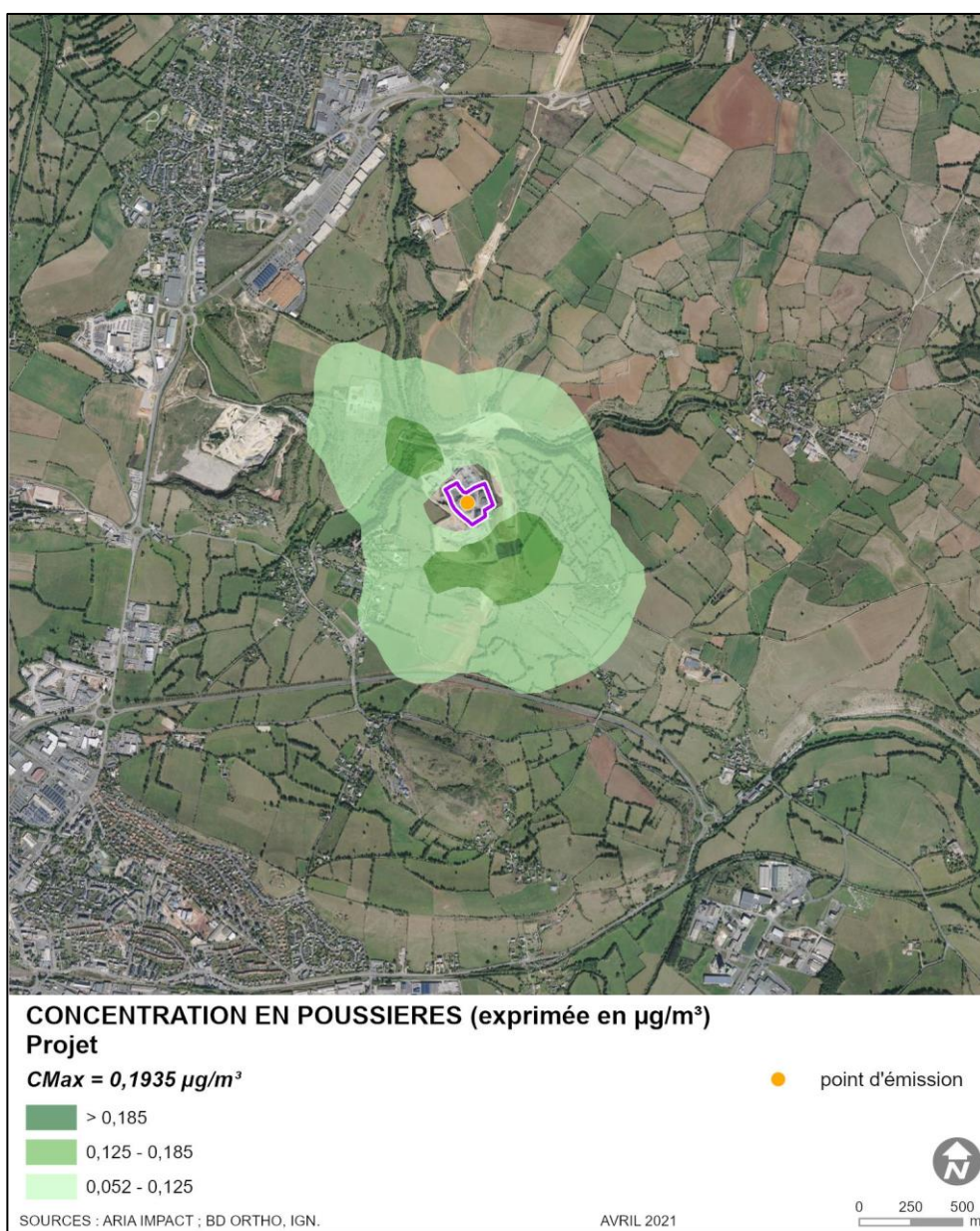
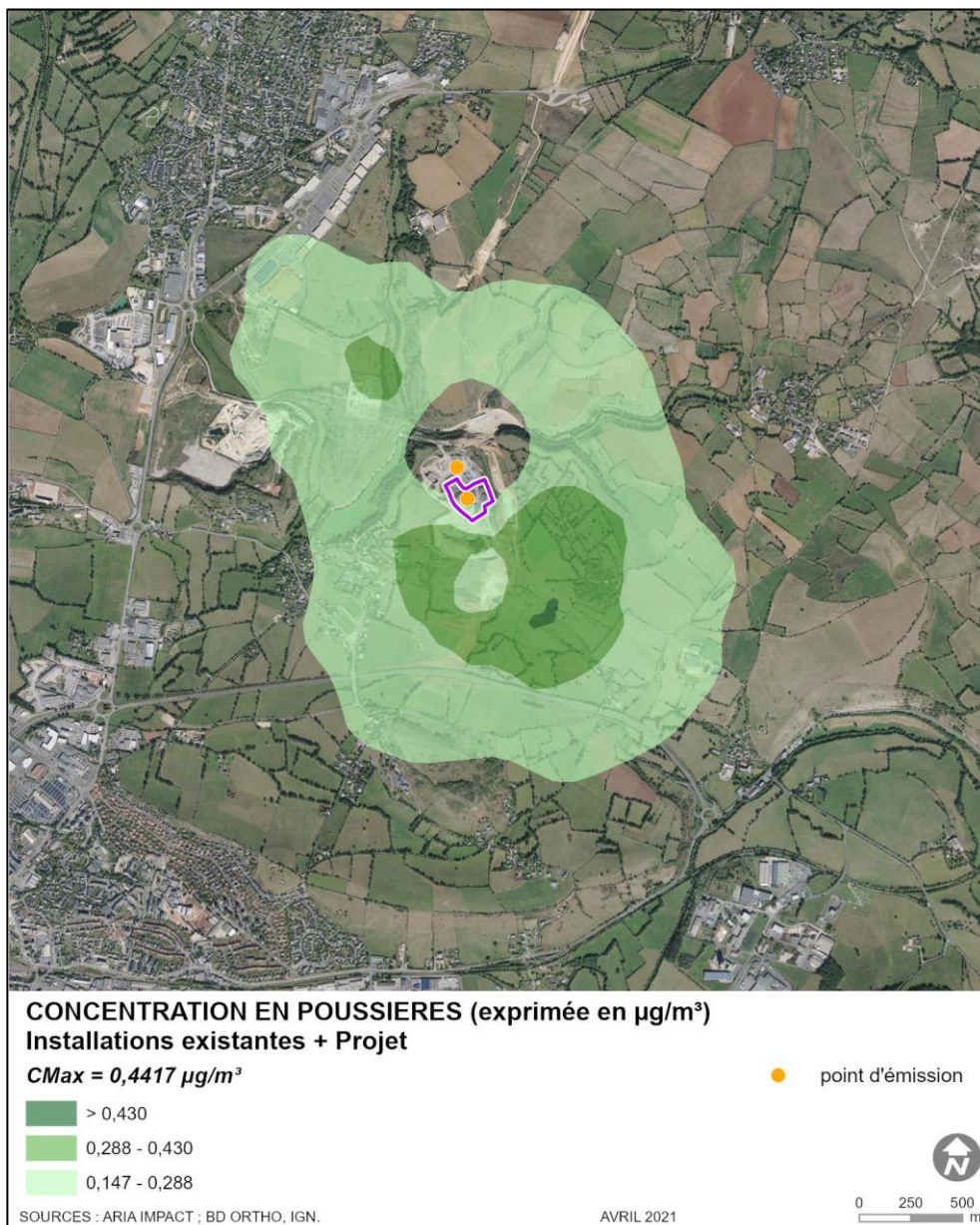


Illustration n° 7 : Dispersion atmosphérique des poussières – centrale temporaire projetée + centrale fixe existante



4.2.2. Evaluation globale de l'exposition par inhalation

La concentration moyenne inhalée par jour, CI , qui est une concentration administrée, est obtenue par le calcul suivant :

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

Avec :

CI : Concentration moyenne inhalée (mg/m^3 ou $\mu\text{g}/\text{m}^3$),

C_i : Concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t_i (en mg/m^3),

t_i : Fraction du temps d'exposition à la concentration C_i pendant une journée,

T : Durée d'exposition (en années),

F : Fréquence ou taux d'exposition nombre annuel d'heures ou de jours (sans dimension),

T_m : Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (en années).

Pour les polluants avec effets à seuil, l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition, soit $T_m = T$.

Pour les polluants sans seuil, T_m sera assimilé à la durée de la vie entière (prise conventionnellement égale à 70 ans, soit $T_m = 70$).

Le ratio $\frac{T}{T_m}$ n'apparaît donc dans les calculs que pour les polluants à effet sans seuil

Cette formule n'intégrant pas de facteur particulier selon le type de personnes considérées, nous n'envisagerons pas le cas spécifique des populations sensibles situées autour du site, mais uniquement le cas le plus défavorable. Il s'agit d'un cas purement hypothétique : une personne présente en permanence (24h/24), toute sa vie durant (conventionnellement égale à 70 ans), à l'endroit où s'observent les concentrations maximales à l'immission.

La concentration inhalée sera donc égale à la concentration maximale à l'immission.

4.3. Caractérisation du risque

4.3.1. Les effets systémiques

Pour les effets à seuil, l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur. Il est donc légitime d'exprimer le niveau de risque par le rapport entre la concentration d'exposition et la valeur toxicologique de référence ; cela revient à une approximation linéaire de la fonction dose-réponse à partir de la dose seuil. On définit ainsi pour chaque substance et chaque voie d'exposition un quotient de danger QD ,

$$QD = \frac{CI}{VTR}$$

avec :

VTR : dose de concentration référence,

CI : Concentration inhalée,

Lorsque cet indice est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable selon les approximations utilisées pour le calcul des VTR ; cela reste vrai même pour les populations sensibles du fait des facteurs de sécurité adoptés. Au-delà d'un indice de risque de 1, l'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

Tableau n° 9 : Calcul de des Quotients de Danger

Composé	C_{inh} (mg/m^3)		VTR (mg/m^3)	QD	
	Centrale projetée seule	Centrales existante + projetée		Centrale projetée seule	Centrales existante + projetée
Acétaldéhyde	$1,56.10^{-5}$	$2,51.10^{-5}$	9.10^{-3}	$1,7.10^{-3}$	$2,8.10^{-3}$
Acroléine	$3,34.10^{-6}$	$5,49.10^{-6}$	2.10^{-5}	$1,7.10^{-1}$	$2,7.10^{-1}$
Benzène	$7,56.10^{-6}$	$1,31.10^{-5}$	1.10^{-2}	$7,6.10^{-4}$	$1,3.10^{-3}$
Formaldéhyde	$1,49.10^{-5}$	$2,4.10^{-5}$	$1,2.10^{-1}$	$1,2.10^{-4}$	2.10^{-4}
Phénol	$1,56.10^{-5}$	$2,51.10^{-5}$	2.10^{-1}	$7,8.10^{-5}$	$1,3.10^{-4}$
Benzo(a)pyrène	$3,7.10^{-7}$	$3,76.10^{-7}$	2.10^{-6}	$1,9.10^{-1}$	$1,9.10^{-1}$
Naphtalène	$3,7.10^{-7}$	$3,7.10^{-7}$	$3,7.10^{-2}$	1.10^{-5}	1.10^{-5}
Total	/	/	/	0,35	0,47

Conclusion :

Les quotients de danger sont tous inférieurs à 1. Il est donc peu probable que les rejets atmosphériques de la société COLAS aient un impact sanitaire sur les populations d'un point de vue systémique. D'autant qu'aucune population n'est présente à l'endroit où sont retrouvées les concentrations maximales inhalées.

4.3.2. Les effets cancérigènes

Pour les effets sans seuil, un Excès de Risque Individuel (ERI) est calculé en multipliant la concentration inhalée (CI) par l'Excès de Risque Unitaire par inhalation (ERU_i).

$$ERI = CI \times ERU_i$$

Rappelons qu'aux faibles expositions, l'hypothèse est faite d'une relation linéaire entre l'effet et l'exposition et l' ERU_i est donc une constante.

L' ERI représente la probabilité qu'a un individu de développer l'effet associé à la substance sa vie durant.

Tableau n° 10 : Calcul des Excès de Risque Unitaire

Composés	C_{inh} (mg/m^3)		ERU (mg/m^3) ⁻¹	ERI	
	Centrale projetée seule	Centrales existante + projetée		Centrale projetée seule	Centrales existante + projetée
Acétaldéhyde	$1,56.10^{-5}$	$2,51.10^{-5}$	$2,2.10^{-3}$	$3,4.10^{-8}$	$5,5.10^{-8}$
Benzène	$7,56.10^{-6}$	$1,31.10^{-5}$	$2,6.10^{-2}$	2.10^{-7}	$3,4.10^{-7}$
Naphtalène	$3,7.10^{-7}$	$3,7.10^{-7}$	$5,6.10^{-3}$	$2,1.10^{-9}$	$2,1.10^{-9}$
Benzo(a)pyrène	$3,7.10^{-7}$	$3,76.10^{-7}$	1,1	$4,1.10^{-7}$	$4,1.10^{-7}$
Total	/	/	/	$6,4.10^{-7}$	$8,1.10^{-7}$

Conclusion :

Les Excès de Risque Individuel sont tous inférieurs au seuil d'acceptabilité fixé par l'OMS qui est de 10^{-5} . Il est donc peu probable que les rejets atmosphériques de la centrale d'enrobage de la société COLAS aient un impact sanitaire sur les populations d'un point de vue cancérigène. D'autant qu'aucune population n'est présente à l'endroit où sont retrouvées les concentrations maximales inhalées.

4.3.3. Cas particulier du NO₂, du SO₂ et des poussières

a) Cas particulier du NO₂

De la même manière que pour les autres composés, le NO₂ a fait l'objet d'une modélisation de la dispersion atmosphérique, afin de déterminer, à partir des flux susceptibles d'être émis par le poste d'enrobage mobile, la concentration à l'immission susceptible d'être retrouvée dans l'environnement du site.

❖ Toxicité du NO₂

Toxicocinétique (INRS)

Les oxydes d'azote pénètrent dans l'organisme essentiellement par inhalation, mais les passages transcutané et au cours de contacts oculaires sont possibles. Le monoxyde d'azote, peu soluble dans l'eau, pénètre dans la circulation sanguine au niveau des alvéoles alors que le peroxyde d'azote, plus soluble, est absorbé à tous les niveaux du tractus respiratoire. Chez l'homme (0,6 – 13,6 mg/m³) l'absorption de peroxyde d'azote est de 81-90 % pendant une respiration normale et 90% pendant une respiration forcée.

Le monoxyde d'azote pénètre dans la circulation sous forme non transformée. In vitro, il se lie à l'hémoglobine pour former de la nitrosylhémoglobine qui se transforme en méthémoglobine en présence d'oxygène.

Après absorption, le peroxyde d'azote est hydrolysé en acide nitrique puis transformé en ions nitrites avant de pénétrer dans la circulation sanguine ; après arrêt de l'exposition, le taux sanguin de ces ions diminue rapidement. Les nitrites réagissent avec l'hémoglobine pour former la nitrosylhémoglobine dont le taux est en relation linéaire avec l'exposition.

La majeure partie des nitrates est excrétée dans l'urine par les reins. Les nitrates sanguins restant sont excrétés soit dans la cavité buccale par la salive, où ils sont convertis en nitrites par les bactéries, atteignent l'estomac, y sont transformés en azote gazeux et disparaissent, soit dans l'intestin où ils sont transformés par les bactéries intestinales en ammoniac excrété dans les fèces, soit à travers les parois intestinales et excrété dans l'urine après métabolisation en urée.

Toxicité chronique chez l'homme (INRS)

L'intoxication chronique, avec des troubles irritatifs oculaires et respiratoires, est discutée. Cependant, il semble que l'exposition prolongée à une concentration insuffisante pour induire un œdème pulmonaire puisse favoriser le développement d'emphysème. L'exposition prolongée à de faibles concentrations (0,5 à 35 ppm) semble favoriser le développement d'infections pulmonaires. Cette diminution de la résistance aux infections pourrait s'expliquer par une réduction des IgG observée chez des travailleurs exposés au NO₂.

❖ Valeurs réglementaires

Aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible pour une exposition chronique au dioxyde d'azote. Le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 modifié, relatif à la qualité de l'air précise :

Objectif de qualité : 40 µg/m³ en moyenne annuelle

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 40 µg/m³ en moyenne annuelle

Cet objectif de qualité correspond également à la valeur recommandée par l'OMS (lignes directrices relatives à la qualité de l'air, mise à jour mondiale 2005).

En l'absence d'autres valeurs de référence adéquates, ces valeurs pourront être comparées aux concentrations en NO₂ à l'immission induites par les activités de la société.

❖ Evaluation de l'exposition et caractérisation du risque

Evaluation des concentrations à l'immission

De la même manière que pour les autres polluants, nous avons modélisé la dispersion atmosphérique des rejets de NO₂ pour estimer la concentration à l'immission à partir des flux à l'émission.

Les points d'émission étant identiques (centrale existante + projetée), les paramètres nécessaires à la modélisation sont les mêmes.

Une concentration maximale à l'immission de 1,86.10⁻³ mg/m³ de NO₂ est retrouvée à 200 m au Sud-Est du site.

Dans une approche majorante et purement hypothétique, nous considérons une personne présente en permanence, toute sa vie durant, à l'endroit où s'observent les concentrations maximales à l'immission.

❖ Caractérisation du risque

En l'absence de VTR adéquate pour l'évaluation quantitative du risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques de NO₂, nous nous proposons de comparer la concentration maximale à l'immission aux valeurs réglementaires disponibles.

Composé	Concentration maximale à l'immission (µg/m ³)	Objectif de qualité (OMS) (µg/m ³)
NO ₂	1,86	40

La concentration en NO₂ retrouvée dans l'environnement et induite par les rejets de la centrale d'enrobage projetée cumulés avec ceux de la centrale fixe, est largement inférieure à la valeur guide définie par la réglementation et par l'OMS. **Il est donc peu probable, qu'avec une concentration 21 fois inférieure au seuil considéré, les rejets du site aient un impact sur les populations environnantes.**

b) Cas particulier du SO₂

De la même manière que pour le NO₂, le SO₂ a fait l'objet d'une modélisation de la dispersion atmosphérique afin de déterminer la concentration à l'immission susceptible d'être retrouvée dans l'environnement du site.

❖ Toxicité du SO₂

Toxicocinétique

Le dioxyde de soufre pénètre dans l'organisme par inhalation. Ce gaz fortement soluble dans l'eau est rapidement hydraté, dissocié en sulfite et bisulfite et absorbé dans le tractus respiratoire supérieur (nez, pharynx).

La pénétration dans les voies respiratoires inférieures est très faible lors d'une respiration calme par le nez, elle est augmentée lors d'une respiration profonde par la bouche et quand la fréquence respiratoire augmente en particulier pendant un exercice physique.

Le dioxyde de soufre absorbé passe dans le sang, qui le distribue largement dans l'organisme où il est métabolisé. La voie principale est une oxydation en sulfate par la sulfite oxydase, présente principalement dans le foie, mais aussi dans d'autres organes (rein, intestin, cœur et poumon).

Toxicité chronique chez l'homme

L'exposition prolongée (pollution atmosphérique, exposition professionnelle) augmente l'incidence de pharyngite et de bronchite chronique. Celle-ci peut s'accompagner d'emphysème et d'une altération de la fonction pulmonaire en cas d'exposition importante et prolongée. Les effets pulmonaires sont augmentés par la présence de particules respirables, le tabagisme et l'effort physique. L'inhalation peut aggraver un asthme préexistant et les maladies pulmonaires inflammatoires ou fibrosantes.

De nombreuses études épidémiologiques ont démontré que l'exposition au dioxyde de soufre, à des concentrations normalement présentes dans l'industrie ou dans certaines agglomérations, peut engendrer ou exacerber des affections respiratoires (toux chronique, dyspnée) et entraîner une augmentation du taux de mortalité par maladie respiratoire ou cardiovasculaire (maladie ischémique).

Cancérogénèse

On a suggéré que le dioxyde de soufre pouvait jouer un rôle cocancérogène dans le développement de cancer broncho-pulmonaire. Une étude suédoise suggère aussi qu'il pourrait être génotoxique (augmentation de la prévalence d'anomalies chromosomiques chez des ouvriers produisant de la pulpe de bois). Le CIRC estime que les données existantes ne permettent pas de classer le dioxyde de soufre du point de vue de sa cancérogénicité pour l'homme.

❖ Valeurs réglementaires

Aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible pour une exposition chronique au dioxyde de soufre.

Les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air précisent :

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 20 µg/m³ en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 3 jours/an)

En l'absence d'autres valeurs de référence adéquates, ces valeurs pourront être comparées aux concentrations en SO₂ à l'immission induites par les activités de la société.

❖ **Evaluation de l'exposition et caractérisation du risque**

Evaluation des concentrations à l'immission

De la même manière que pour les autres polluants, nous avons modélisé la dispersion atmosphérique des rejets de SO₂ pour estimer la concentration à l'immission à partir des flux à l'émission.

Les points d'émission étant identiques, les paramètres nécessaires à la modélisation sont donc les mêmes.

Une concentration maximale à l'immission 1,75.10⁻³ mg/m³ de SO₂ est retrouvée 200 m au Sud-Est du site.

Dans une approche majorante et purement hypothétique, nous considérons une personne présente en permanence, toute sa vie durant, à l'endroit où s'observent les concentrations maximales à l'immission.

❖ **Caractérisation du risque**

En l'absence de VTR adéquate pour l'évaluation quantitative du risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques de SO₂, nous nous proposons de comparer la concentration maximale à l'immission aux valeurs réglementaires disponibles.

Composé	Concentration inhalée (µg/m ³)	Recommandations de l'OMS (µg/m ³ sur 24 heures)
SO ₂	1,75	20

La concentration en SO₂ retrouvée dans l'environnement et induite par les rejets de la centrale d'enrobage projetée cumulés avec ceux de la centrale fixe est largement inférieure à la valeur guide définie par la réglementation et par l'OMS. **Il est donc peu probable, qu'avec une concentration 11 fois inférieure au seuil considéré, les rejets du site aient un impact sur les populations environnantes.**

c) Cas particulier des poussières

Bien que ne faisant pas l'objet de valeurs toxicologiques de référence pour leurs effets chroniques, les poussières ont fait l'objet d'une modélisation de la dispersion atmosphérique, afin de déterminer, à partir des flux émis par les installations d'enrobage, la concentration maximale à l'immission susceptible d'être retrouvée dans l'environnement du site.

Ces poussières peuvent être assimilées à des PM10 (dont le diamètre est inférieur ou égal à 10 µm) pour lesquelles on dispose de données toxicologiques et de valeur limite pour la protection de la santé.

❖ Toxicité des poussières

Toxicocinétique :

Déposées dans les voies respiratoires distales, les particules fines vont être lentement éliminées par phagocytose ou par le tapis mucociliaire (en jours ou semaines) ; la réaction inflammatoire produite, qui augmente la perméabilité épithéliale, facilite le passage des polluants véhiculés par les particules dans le courant lymphatique et sanguin.

Les effets biologiques des particules peuvent être classés schématiquement sous trois rubriques :

- immunotoxiques dont allergiques,
- génotoxiques dont cancérogènes,
- réactions inflammatoires non spécifiques. Les premiers ont été étudiés spécifiquement pour les particules diesel et ne concernent pas, en l'état actuel des connaissances, les particules de l'incinération. Le risque cancérogène est associé aux constituants chimiques des particules, notamment à certains éléments minéraux particuliers (Ni, As, Cr et Cd) et aux hydrocarbures aromatiques polycycliques halogénés et non halogénés.

La composition chimique des particules émises et inhalées détermine largement la nature de leurs effets biologiques et sanitaires. Au-delà de leurs caractéristiques chimiques, le caractère irritant des particules inhalées entraîne des phénomènes inflammatoires non-spécifiques bien décrits par de nombreuses études, épidémiologiques ou expérimentales.

Les particules respirées ont, in vitro et in vivo, une activité pro-inflammatoire, en partie liée à la génération de radicaux oxydants. Cela conduit à la mobilisation de cellules inflammatoires et à la libération de nombreuses cytokines, contribuant à l'augmentation de la perméabilité épithéliale. Les observations épidémiologiques relatives à l'augmentation de la mortalité cardio-vasculaire en lien avec les variations à court terme des concentrations des particules commencent aussi à être comprises expérimentalement, conformément aux hypothèses étiopathogéniques concernant les modifications de la viscosité du plasma.

Toxicité chez l'homme :

Les résultats des principales études épidémiologiques convergent pour attribuer aux particules fines une part de responsabilité dans la survenue d'une vaste gamme d'effets sanitaires. A court terme, on observe l'aggravation des signes cliniques préexistants chez certains sujets asthmatiques, enfants et adultes, et l'augmentation de la fréquence des décès prématurés par affection respiratoire ou cardio-vasculaire chez des adultes souvent âgés ; ces manifestations ont été principalement attribuées à l'augmentation de la concentration des particules en suspension. A long terme, on observe une surmortalité modérée par affections cardio-vasculaires ou cancer du poumon dans les villes les plus polluées.

Les études épidémiologiques ainsi que les études expérimentales d'immunotoxicité et de génotoxicité permettent de conclure, avec un raisonnable degré de certitude scientifique, que les particules fines, notamment celles émises par les véhicules diesel, sont bien des facteurs de risque sanitaire. Le Comité de la prévention et de la précaution estime en conséquence que les données scientifiques disponibles permettent de considérer les particules fines (mesurées en tant que PM_{2,5}) comme un des indicateurs les plus représentatifs de la qualité de l'air d'un point de vue sanitaire. De nombreuses incertitudes subsistent cependant, qui appellent la poursuite de recherches expérimentales et épidémiologiques, notamment sur les effets à long terme de ces substances (apparition de cancers autres que broncho-pulmonaires ou développement de l'asthme).

❖ **Valeurs réglementaires**

Aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible pour une exposition chronique aux poussières.

Le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 modifié, relatif à la qualité de l'air précise :

Objectif de qualité : 30 µg/m³ (en moyenne annuelle)

Les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air précisent :

Valeur guide : 20 µg/m³ (en moyenne annuelle des concentrations de particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres).

En l'absence d'autres valeurs de référence adéquates, cette valeur pourra être comparée aux concentrations en poussières à l'immission induites par les activités de la société.

❖ **Evaluation de l'exposition et caractérisation du risque**

Evaluation des concentrations à l'immission

De la même manière que pour les autres composés, nous avons modélisé la dispersion atmosphérique des rejets de poussières pour estimer la concentration à l'immission à partir des flux à l'émission.

Les points d'émission étant identiques, les paramètres nécessaires à la modélisation sont donc les mêmes.

Ainsi, une concentration maximale à l'immission de $4,4 \cdot 10^{-4}$ mg/m³ de poussières est retrouvée à environ 200 m au Sud-Est du site.

Dans une approche majorante et purement hypothétique, nous considérons une personne présente en permanence, toute sa vie durant, à l'endroit où s'observent les concentrations maximales à l'immission.

❖ **Caractérisation du risque**

En l'absence de VTR adéquate pour l'évaluation quantitative du risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques de poussières, nous nous proposons de comparer la concentration maximale à l'immission aux valeurs réglementaires disponibles.

Composé	Concentration maximale à l'immission (µg/m ³)	Valeur guide pour la protection de la santé (µg/m ³)
Poussières (PM < 10 µm)	0,44	20

La concentration en poussières retrouvée dans l'environnement et induite par les rejets de la centrale d'enrobage projetée cumulés avec ceux de la centrale fixe est inférieure à la valeur guide définie par la réglementation. **Il est donc peu probable, qu'avec une concentration 45 fois inférieure au seuil considéré, les rejets de poussières de la société COLAS aient un impact sur la santé des populations environnantes.**

5. Discussion des incertitudes

L'étude présentée dans les paragraphes précédents a démontré que les rejets engendrés par les activités de la centrale d'enrobage temporaire ne pourront être à l'origine d'un impact sanitaire sur les populations environnantes, tant d'un point de vue systémique que cancérigène.

Cependant, les expressions numériques obtenues ci-dessus, et qui expriment le risque, doivent être explicitées pour pouvoir être interprétées (INERIS, 2003). Les hypothèses et les facteurs d'incertitude doivent notamment être spécifiés.

La définition des incertitudes concerne à la fois l'évaluation de l'exposition des individus et l'évaluation de la toxicité des substances. Les différents éléments concernés dans notre étude sont repris ci-après.

a) Choix des polluants traceurs et des valeurs à l'émission

❖ Sélection des COV traceurs

Le choix des COV traceurs a été effectué selon les recommandations du guide du CAREPS intitulé « *Centrales d'Enrobage de Matériaux à Chaud : Guide pour le choix des composés émis dans le cadre des études d'évaluation de risques sanitaires* ».

Ce dernier a réalisé une analyse statistique sur les rejets de 10 centrales d'enrobage afin de déterminer parmi les COV mesurés :

- les composés qui sont les plus souvent émis,
- les composés connus pour leurs effets toxiques.

Les données disponibles ont également permis de déterminer les parts à l'émission de chacun des composés traceurs dans le total des COV_{nm}.

❖ Détermination des flux à l'émission

S'agissant des polluants classiques, ont été retenues les valeurs limites à l'émission présentes par l'arrêté ministériel du 09 avril 2019.

S'agissant des COV, les flux pris en compte ont été calculés en prenant en compte les parts retenues par le guide du CAREPS, appliquées à la VLE de 110 mg/m³ de COV dans les rejets gazeux du site.

Rappelons également que nous avons adopté une approche maximaliste en prenant en compte un débit de rejet des gaz, à savoir 61 000 Nm³/h et un temps de fonctionnement de 350 heures.

b) Evaluation de la toxicité et choix des VTR

Les VTR sont toutes issues de bases de données scientifiques internationales ou nationales et représentent les VTR disponibles au moment de l'étude.

Lorsque plusieurs VTR sont disponibles pour un même composé, il s'agit de faire le choix de celle qui sera utilisée pour la caractérisation du risque.

Les critères de choix des VTR répondent aux modalités de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux « modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ».

c) Evaluation de l'exposition

❖ Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants

La modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants a été réalisée à l'aide du logiciel Aria Impact développé par Aria Technologies.

Les hypothèses de calcul de ce modèle gaussien sont majorantes. De plus, le logiciel présente certaines limites : météorologie homogène dans la zone d'étude, pas de prise en compte des obstacles, pas de prise en compte de la réactivité chimique, etc.

Les données d'entrée du logiciel peuvent également influencer les résultats de la modélisation.

❖ Calcul de l'exposition par inhalation

A partir des concentrations à l'immission obtenues par la modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants et selon le guide méthodologique de l'INERIS, la concentration inhalée est calculée.

Ici aussi, nous nous sommes placés dans une situation maximaliste :

- Prise en compte d'un temps de fonctionnement de 350 heures (temps nécessaire pour produire 75 000 tonnes d'enrobés avec une capacité de production minimale de 230 t/h),
- prise en compte des concentrations maximales de rejet des installations à l'origine d'émissions atmosphériques,
- le scénario d'exposition correspond à une personne présente en permanence, toute sa vie durant, à l'endroit où s'observent les concentrations maximales à l'immission (hypothèse très majorante).

Ce scénario est improbable, car aucune population n'a été recensée à l'endroit où s'observent les concentrations maximales modélisées.

d) Caractérisation des risques

❖ Estimation du risque pour les effets à seuil

Dans le cas des effets systémiques, une concentration inhalée ou ingérée inférieure à la valeur toxicologique de référence (ratio de danger < 1) écarte théoriquement tout risque de survenue de l'effet indésirable liée à l'exposition. Il est donc simple de prendre position.

❖ Estimation du risque pour les effets à seuil

Dans le cas des effets cancérigènes par contre, l'excès de risque représente la probabilité de développer l'effet associé à une substance cancérigène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

Le calcul de cet ERI total pour un scénario est une approximation ne prenant pas en compte la probabilité conjointe pour un individu de développer un cancer du fait de l'exposition à plusieurs polluants (INERIS, 2003).

Il est également basé sur l'indépendance d'action des substances et peut conduire à sommer le risque cancérigène lié à des polluants dont le niveau de preuve associé à leur pouvoir cancérigène est différent, comme c'est le cas dans notre étude (on additionne l'ERI du benzène classé cancérigène selon l'IARC (groupe 1) avec l'ERI de l'acétaldéhyde classé cancérigène possible (groupe 2B)).

L'excès de risque lié à l'exposition n'est jamais nul et toute la question est alors de qualifier le niveau d'excès de risque comme acceptable ou inacceptable pour un individu ou une population.

Dans notre étude, la qualification du niveau d'excès de risque comme acceptable ou inacceptable pour un individu a été réalisée en comparant les ERI au seuil d'acceptabilité de l'OMS, qui est de 10^{-5} .

Il faut cependant noter que ce seuil de 10^{-5} qui correspond à un cas supplémentaire de cancer sur 100 000 sujets exposés toute leur vie, est ici présenté comme limite acceptable, alors qu'il est le plus souvent utilisé pour définir un risque négligeable.

Il n'existe pas de texte de loi fixant le niveau de risque acceptable. Seuls des niveaux repères sont proposés à titre indicatif par certaines instances internationales. Suivant les pays, cette valeur seuil peut varier de 10^{-4} à 10^{-6} (référentiel de l'US-EPA pour la gestion des sols pollués) à 10^{-5} (référentiel allemand pour la qualité des sols). Ainsi :

- l'OMS apprécie le risque de cancer par rapport à un risque de 10^{-5}
- l'US-EPA distingue l'excès de risque affectant un individu pour lequel elle propose un niveau de repère de 10^{-4} , et l'excès de risque affectant une population qui est apprécié par rapport à un excès de risque 10^{-6} . Enfin, pour l'excès de risque lié à l'exposition à plusieurs substances simultanément, cette même instance propose la valeur de 10^{-5} .

- l'US-EPA considère donc comme acceptable un risque situé entre 10^{-4} et 10^{-6} sur la vie entière (au-delà de 10^{-4} , le risque est considéré comme inacceptable et en deçà de 10^{-6} , il est négligeable).

Synthèse - Conclusion

L'évaluation des risques sanitaires a été réalisée avec des hypothèses majorantes, en utilisant les concentrations maximales susceptibles d'être émises par l'installation projetée.

Les concentrations retrouvées dans l'environnement du site, à environ 200 m au Sud-Est des limites de propriété du site, n'induisent pas de risque sanitaire sur les populations susceptibles de se trouver à cette distance.

De ce fait, on peut en déduire que les concentrations en polluants rencontrées à une distance inférieure ou supérieure à 200 m sont encore inférieures à la concentration maximale.

Il est donc exclu que les rejets du poste d'enrobage projeté cumulés avec ceux de la centrale fixe aient un impact sanitaire sur les populations environnantes.

Les concentrations maximales à l'immission en NO_2 , SO_2 et poussières induites par les rejets des deux postes d'enrobage seront largement inférieures aux objectifs de qualité ou valeurs guides pour la protection de la santé, recommandés par l'OMS.

En conclusion, les rejets atmosphériques du poste d'enrobage temporaire exploité par la société COLAS n'auront pas d'impact sanitaire, ni sur les populations riveraines, ni sur les populations sensibles sous les vents dominants.