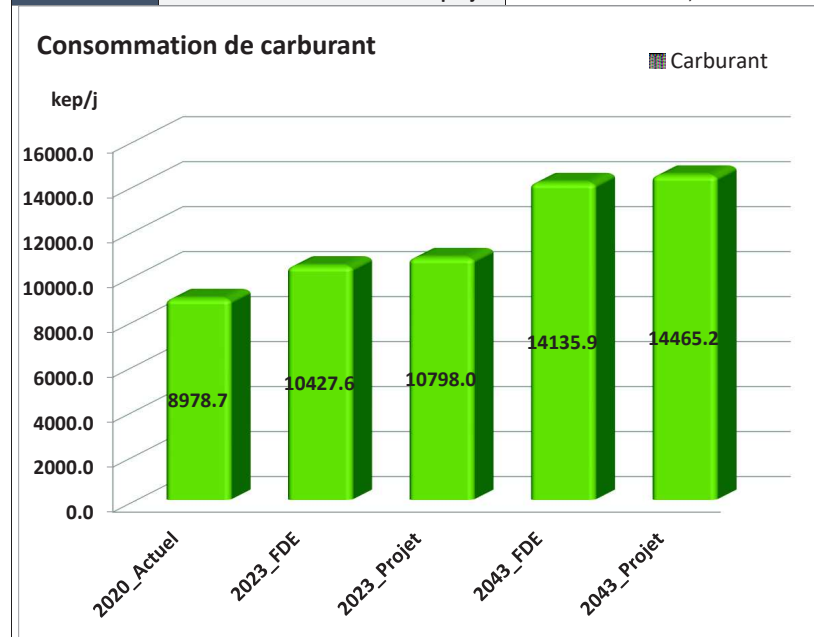


Tableau 21: Consommations énergétiques

		Consommation de carburant [kep/jour]
Situation N°1	Horizon actuel	8 978,7
Situation N°2a	Mise en service - Sans projet	10 427,6
Situation N°2b	Mise en service - Avec projet	10 798,0
Situation N°3a	Mise en service + 20 ans - Sans projet	14 135,9
Situation N°3b	Mise en service + 20 ans - Avec projet	14 465,2



### 17.2.3. Émissions atmosphériques

#### Méthodologie

Le calcul des émissions de polluants atmosphériques est réalisé en utilisant la méthodologie et les facteurs d'émissions du logiciel COPERT V.

COPERT (COmputer Program to calculate Emissions from Road Transport) est un modèle élaboré au niveau européen (MEET<sup>25</sup>, CORINAIR, etc.) par différents laboratoires ou instituts de recherche sur les transports (INRETS, LAT, TUV, TRL, TNO, etc.). Diffusé par l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE), cet outil permet d'estimer les émissions atmosphériques liées au trafic routier des différents pays européens. Bien qu'il s'agisse d'une estimation à l'échelle nationale, la méthodologie COPERT s'applique, dans certaines limites, à des résolutions spatio-temporelles plus fines (1 heure ; 1 km<sup>2</sup>) et permet ainsi d'élaborer des inventaires d'émission à l'échelle d'un tronçon routier, que l'on appellera « brin », ou du réseau routier d'une zone précise ou d'une agglomération.

Ce modèle COPERT V, développé sous l'égide de l'Agence Européenne de l'Environnement afin de permettre aux états membres d'effectuer des inventaires homogènes de polluants liés au transport routier, intègre l'ensemble des données disponibles aujourd'hui, et permet en outre le calcul de facteurs d'émission moyens sur une voie donnée ou un ensemble de voies, pour peu que les véhicules circulant sur cette voie constituent un échantillon représentatif du parc national.

COPERT V est capable d'utiliser le flux de véhicules sur chaque tronçon donné, soit par des comptages, soit par un modèle de trafic. Le flux total par tronçon est alors décomposé par type de véhicules selon la classification européenne PRE ECE, ECE et Euro. Cette ventilation utilise les données du parc automobile standard français déterminé en 2013 par l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) pour l'intervalle 1990-2030.

Le modèle d'émission du système européen COPERT V calcule les quantités de polluants rejetées par le trafic sur les différentes voies de circulation introduites dans le modèle.

Les émissions sont ainsi évaluées d'après les facteurs d'émission de méthodologies reconnues, principalement à partir du nombre de véhicules et de la vitesse de circulation ainsi que de la longueur des trajets.

Les polluants considérés sont indiqués ci-après.

<sup>25</sup> MEET: Methodology for Calculating Transport Emissions and Energy Consumption - DG Transport, Commission Européenne - 1999.

Polluants de la Note technique du 22 février 2019 à considérer pour les émissions du réseau d'étude	Polluants de la note technique du 22 février 2019 à ajouter pour l'ERS (niveau I et au droit des lieux vulnérables dans la bande d'étude du projet pour niveau II)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Oxydes d'azote (NOx)</li> <li>Monoxyde d'azote (NO)</li> <li>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</li> <li>Particules PM10</li> <li>Particules PM2,5</li> <li>Monoxyde de carbone (CO)</li> <li>COVNM</li> <li>Benzène</li> <li>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</li> <li>Arsenic</li> <li>Nickel</li> <li>Benzo(a)pyrène (BaP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>16 HAP<sup>26</sup> dont le BaP</li> <li>1,3-butadiène</li> <li>Chrome</li> </ul>

Sont ajoutés les polluants recommandés par l'ANSES<sup>27</sup>, ainsi que les polluants dont les VTR sont connues.

Polluants issus de la recommandation de l'ANSES Juillet 2012	Polluants dont les VTR sont connues
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ammoniac</li> <li>Dioxines</li> <li>Furanes</li> <li>Naphtalène</li> <li>Acétaldéhyde</li> <li>Acroléine</li> <li>Propionaldéhyde</li> <li>Ethylbenzène</li> <li>Formaldéhyde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toluène</li> <li>Xylènes</li> <li>Cadmium</li> <li>Mercurie</li> <li>Plomb</li> <li>Particules diesel à l'échappement</li> </ul>

<sup>26</sup> Somme des HAP suivants : acénaphène, acénaphylène, anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène, fluorène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, phénanthrène, pyrène et benzo(j)fluoranthène

<sup>27</sup> AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières - 12 juillet 2012

### Résultats du calcul des émissions de polluants atmosphériques

Le tableau immédiatement suivant dresse la liste des émissions journalières du réseau d'étude, sur la base du parc routier moyen français de l'IFSTTAR [Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux].

Tableau 22 : Émissions du réseau d'étude pour les scénarios traités

POLLUANTS	Unité	2020	2023	2023	2043	2043
		Situation 1	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Oxydes d'azote	[g/j]	8,05E+04	7,40E+04	7,59E+04	6,68E+04	6,71E+04
Monoxyde d'azote	[g/j]	3,75E+04	3,41E+04	3,52E+04	3,15E+04	3,17E+04
Dioxyde d'azote	[g/j]	2,30E+04	2,17E+04	2,20E+04	1,85E+04	1,85E+04
Monoxyde de carbone	[g/j]	5,18E+04	4,28E+04	4,34E+04	4,07E+04	4,10E+04
Dioxyde de soufre	[g/j]	7,12E+02	8,21E+02	8,51E+02	1,07E+03	1,09E+03
Ammoniac	[g/j]	1,20E+03	1,49E+03	1,51E+03	2,49E+03	2,49E+03
Particules PM10	[g/j]	5,15E+03	5,34E+03	5,53E+03	6,36E+03	6,49E+03
Particules PM2,5	[g/j]	3,67E+03	3,55E+03	3,68E+03	3,85E+03	3,93E+03
Particules à l'échappement	[g/j]	1,71E+03	1,19E+03	1,22E+03	5,37E+02	5,45E+02
COVNM	[g/j]	2,56E+03	1,71E+03	1,77E+03	1,13E+03	1,17E+03
Acétaldéhyde	[g/j]	7,98E+01	5,79E+01	6,06E+01	3,30E+01	3,48E+01
Acroléine	[g/j]	3,71E+01	2,71E+01	2,82E+01	1,41E+01	1,48E+01
Benzène	[g/j]	8,08E+01	5,51E+01	5,53E+01	3,66E+01	3,66E+01
1,3-butadiène	[g/j]	3,60E+01	2,53E+01	2,72E+01	1,90E+01	2,04E+01
Ethylbenzène	[g/j]	2,55E+01	1,71E+01	1,71E+01	1,26E+01	1,26E+01
Formaldéhyde	[g/j]	1,49E+02	1,08E+02	1,13E+02	6,18E+01	6,51E+01
Propionaldéhyde	[g/j]	2,09E+01	1,52E+01	1,60E+01	8,59E+00	9,10E+00
Toluène	[g/j]	1,35E+02	9,09E+01	9,11E+01	6,52E+01	6,52E+01
Xylènes	[g/j]	1,06E+02	7,17E+01	7,26E+01	5,23E+01	5,29E+01
16 HAP	[g/j]	1,84E+01	2,07E+01	2,11E+01	2,43E+01	2,45E+01
16 HAP en BaP équivalent	[g/j]	3,34E-01	3,73E-01	3,82E-01	4,46E-01	4,52E-01
Acénaphène	[g/j]	2,70E+00	2,89E+00	2,91E+00	3,06E+00	3,05E+00
Acénaphylène	[g/j]	2,02E+00	2,16E+00	2,17E+00	2,29E+00	2,28E+00
Anthracène	[g/j]	3,95E-01	4,91E-01	5,08E-01	6,78E-01	6,91E-01
Benzo[a]anthracène	[g/j]	2,85E-01	3,16E-01	3,21E-01	3,69E-01	3,72E-01
Benzo[a]pyrène	[g/j]	1,63E-01	1,81E-01	1,83E-01	2,13E-01	2,13E-01
Benzo[b]fluoranthène	[g/j]	2,31E-01	2,59E-01	2,70E-01	3,17E-01	3,26E-01
Benzo[g,h,i]pérylène	[g/j]	3,34E-01	3,85E-01	3,88E-01	4,69E-01	4,69E-01
Benzo[k]fluoranthène	[g/j]	1,94E-01	2,15E-01	2,26E-01	2,60E-01	2,70E-01
Chrysène	[g/j]	5,76E-01	6,32E-01	6,62E-01	7,45E-01	7,72E-01
Dibenzo[a,h]anthracène	[g/j]	3,59E-02	3,89E-02	3,96E-02	4,35E-02	4,40E-02
Fluorène	[g/j]	4,05E-01	4,51E-01	5,18E-01	6,00E-01	6,71E-01
Fluoranthène	[g/j]	2,73E+00	3,10E+00	3,15E+00	3,69E+00	3,72E+00
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	[g/j]	1,68E-01	1,91E-01	1,94E-01	2,35E-01	2,37E-01
Phénanthrène	[g/j]	5,56E+00	6,46E+00	6,53E+00	7,90E+00	7,92E+00

POLLUANTS	Unité	2020	2023		2043	
		Situation 1	Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Pyrène	[g/j]	2,45E+00	2,70E+00	2,77E+00	3,10E+00	3,15E+00
Benzo(j)fluoranthène	[g/j]	1,87E-01	2,28E-01	2,51E-01	3,21E-01	3,44E-01
Naphtalène	[g/j]	1,31E+02	1,45E+02	1,46E+02	1,77E+02	1,77E+02
<b>Somme des métaux</b>	[g/j]	1,74E-01	2,01E-01	2,09E-01	2,70E-01	2,76E-01
Arsenic	[g/j]	2,67E-03	3,09E-03	3,20E-03	4,04E-03	4,14E-03
Cadmium	[g/j]	1,78E-03	2,06E-03	2,13E-03	2,68E-03	2,74E-03
Chrome	[g/j]	5,68E-02	6,61E-02	6,85E-02	9,12E-02	9,33E-02
Mercure	[g/j]	7,78E-02	9,00E-02	9,33E-02	1,20E-01	1,22E-01
Nickel	[g/j]	2,04E-02	2,36E-02	2,44E-02	3,04E-02	3,12E-02
Plomb	[g/j]	1,43E-02	1,65E-02	1,71E-02	2,15E-02	2,21E-02
Dioxines	[g/j]	9,77E-09	7,62E-09	7,77E-09	4,53E-09	4,54E-09
Furanes	[g/j]	1,45E-08	1,13E-08	1,15E-08	6,74E-09	6,74E-09

Tableau 23: Évolution des émissions pour les principaux polluants

TMJA	NOx	PM10	PM2,5	Particules à l'échappement	CO	SO <sub>2</sub>
Mise en service (2023) Avec / Sans projet	2.7%	3.7%	3.6%	2.6%	1.6%	3.6%
Mise en service + 20 ans (2043) Avec / Sans projet	0.5%	2.1%	2.0%	1.4%	0.8%	2.5%
Fil de l'eau 2023 / Horizon actuel	-8.1%	3.7%	-3.2%	-30.4%	-17.5%	15.4%
Fil de l'eau 2043 / Horizon actuel	-17.0%	23.5%	5.0%	-68.6%	-21.5%	49.9%
Projet 2023 / Horizon actuel	-5.6%	7.6%	0.3%	-28.6%	-16.2%	19.5%
Projet 2043 / Horizon actuel	-16.6%	26.1%	7.1%	-68.2%	-20.9%	53.6%
TMJA	COVNM	benzène	NO <sub>2</sub>	BaP	Arsenic	Nickel
Mise en service (2023) Avec / Sans projet	3.5%	0.4%	1.3%	1.4%	3.6%	3.6%
Mise en service + 20 ans (2043) Avec / Sans projet	3.5%	0.1%	0.1%	0.4%	2.5%	2.5%
Fil de l'eau 2023 / Horizon actuel	-33.1%	-31.9%	-5.4%	11.1%	15.5%	15.3%
Fil de l'eau 2043 / Horizon actuel	-55.9%	-54.7%	-19.5%	30.7%	51.2%	48.8%
Projet 2023 / Horizon actuel	-30.8%	-31.6%	-4.2%	12.6%	19.6%	19.4%
Projet 2043 / Horizon actuel	-54.3%	-54.7%	-19.4%	31.3%	54.9%	52.5%

Il est possible de constater que, aux horizons futurs 2023 et 2043, les émissions polluantes diminuent par rapport à la situation actuelle pour les scénarios 'Fil de l'eau' et 'projet' pour les principaux polluants, à l'exception des PM10, PM2,5, du SO<sub>2</sub>, du BaP, de l'arsenic et du nickel qui voient quant à eux leurs émissions augmenter.

Les polluants émis par la combustion tendent à diminuer de manière assez importante pour les horizons futurs (Fil de l'eau et Projet) malgré l'augmentation de trafic sur le réseau d'étude par rapport à la situation actuelle. En effet, cette hausse est compensée par la baisse des émissions, liée au renouvellement du parc automobile qui permet de remplacer les véhicules anciens par des véhicules plus performants technologiquement (par exemple, systèmes d'épuration des gaz d'échappement).

Regardant les polluants émis par l'usure des véhicules et des revêtements routiers (métaux notamment, BaP et PM10, PM2,5), comparativement à la situation actuelle, leurs émissions augmentent pour l'horizon futur au Fil de l'eau et Projet.

A l'horizon de mise en service (2023) et de mise en service + 20 ans (2043), sur le réseau d'étude, par rapport aux situations 'Fil de l'Eau' respectives (2023 / 2043), la réalisation du projet va entraîner une légère augmentation des émissions des principaux polluants.

Dans cette étude, pour tous les polluants considérés confondus (liste ci-avant), la mise en place du projet par rapport au scénario 'Fil de l'Eau' correspondant entraîne une augmentation moyenne des émissions de polluants de 2,6 % à l'horizon 2023 et de 0,7 % à l'horizon 2043.

Les histogrammes obtenus pour les principaux polluants émis par le trafic routier sont représentés immédiatement ci-après.

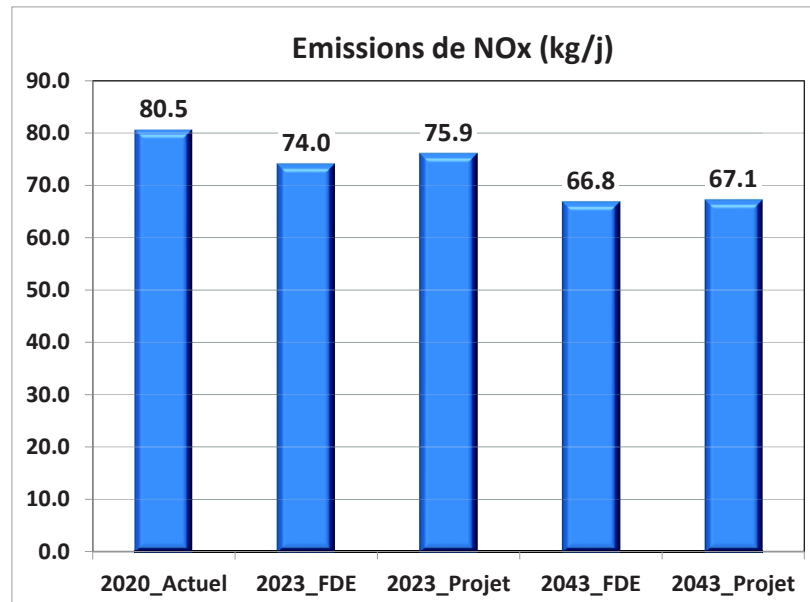


Figure 73: Émissions d'oxydes d'azote

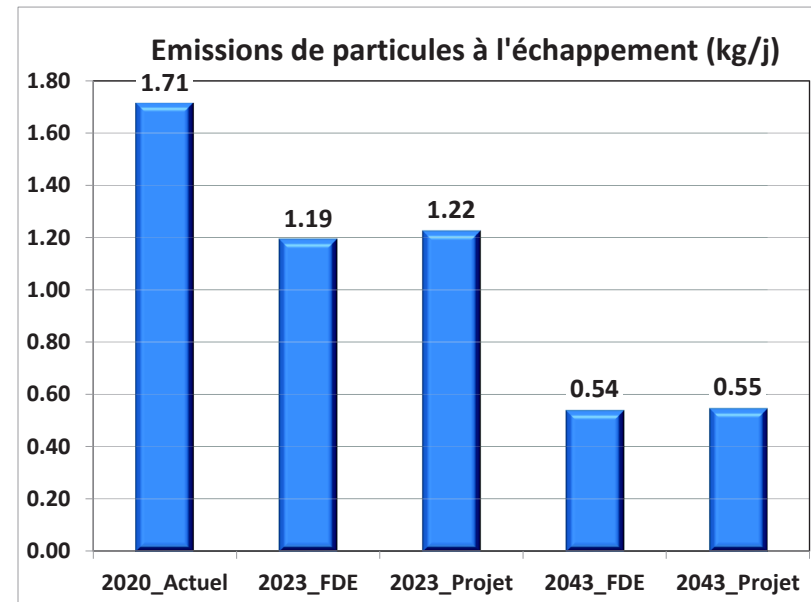


Figure 75: Émissions des particules à l'échappement

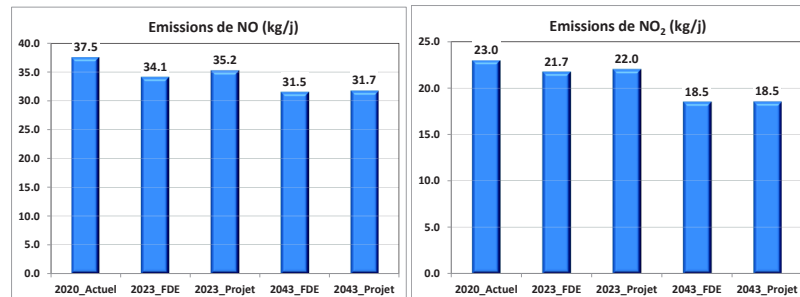


Figure 74: Émissions de monoxyde d'azote (à gauche) et dioxyde d'azote (à droite)

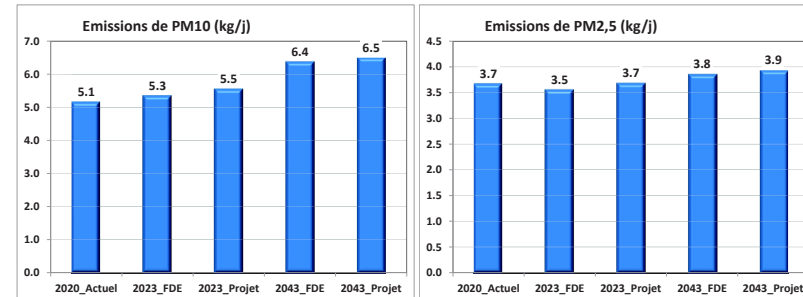


Figure 76: Émissions des particules PM10 (à gauche) et PM2,5 (à droite)

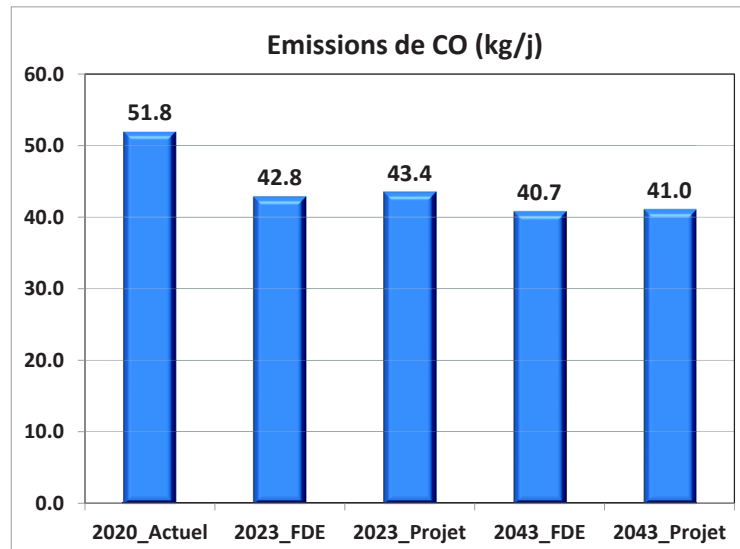


Figure 77: Émissions de CO

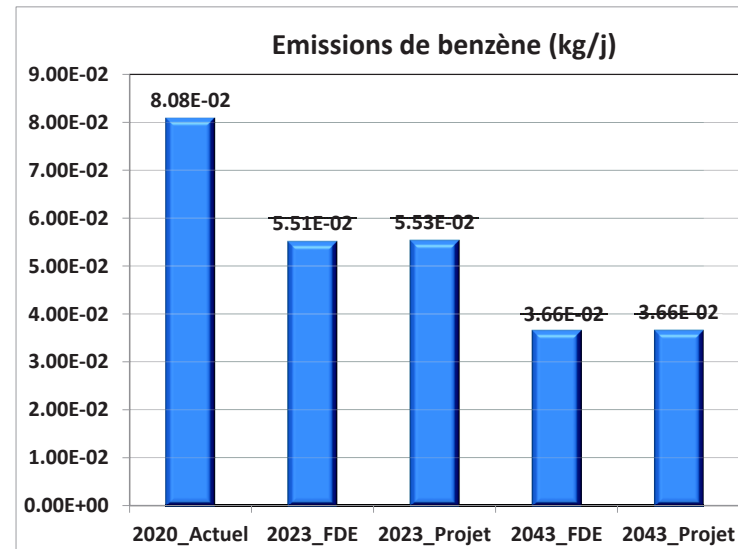


Figure 79: Émissions de benzène

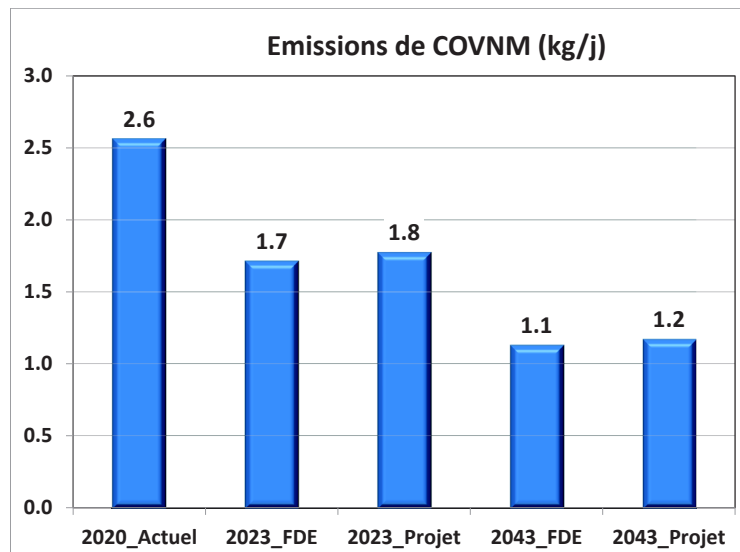


Figure 78: Émissions des COVNM

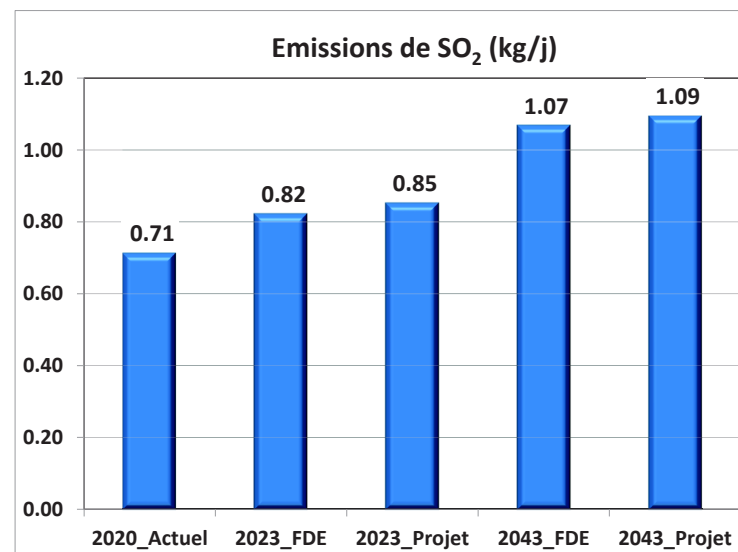


Figure 80: Émissions de dioxyde de soufre

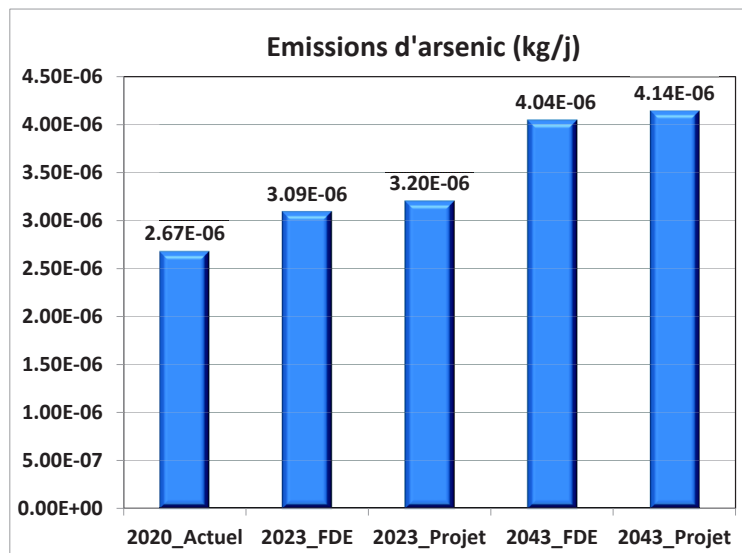


Figure 81: Émissions d'arsenic

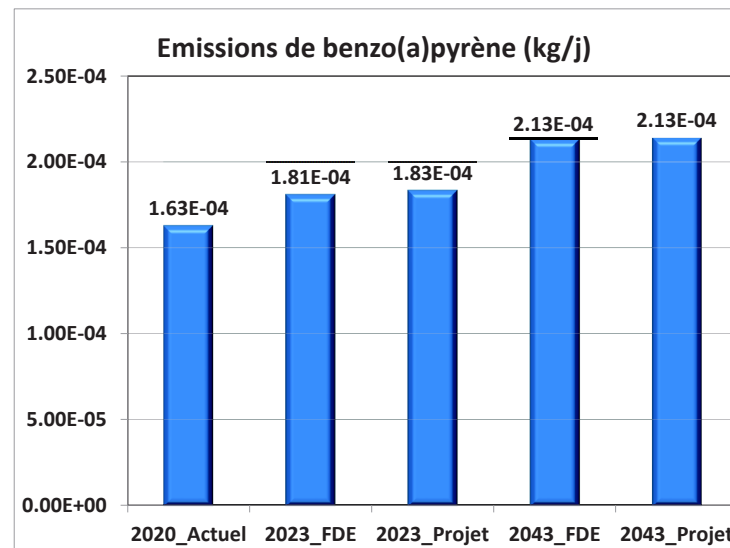


Figure 83: Émissions de benzo(a)pyrène

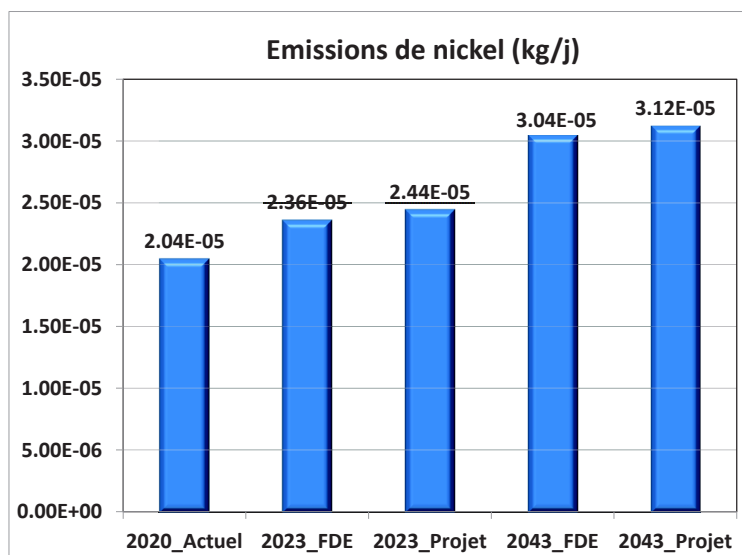


Figure 82: Émissions de nickel

#### 17.2.4. Simulation numérique de la dispersion atmosphérique

L'objectif de la simulation numérique est d'estimer les concentrations en polluants, aux alentours des sources et au niveau des populations / lieux vulnérables.

Ici, le modèle de dispersion atmosphérique utilisé est le logiciel AERMOD (US EPA / United States Environmental Protection Agency).

Les calculs de dispersion se basent sur des taux d'émissions prévisionnels, des données météorologiques et la topographie.

#### Méthodologie

Le modèle AERMOD est présenté par l'AERMIC (American Meteorological Society/Environmental Protection Agency Regulatory Model Improvement Committee) comme l'état de l'art parmi les modèles de dispersion de l'US EPA (United States Environmental Protection Agency). Ce modèle a, par ailleurs, été imposé comme modèle de dispersion de l'air obligatoire aux États-Unis pour toutes les études réglementaires.

C'est un modèle de type gaussien de dernière génération qui est basé sur la structure turbulente de la couche limite planétaire et des concepts d'échelles, incluant les terrains plats et complexes. Il détermine la vitesse du vent et la classe de stabilité qui donnent lieu aux concentrations maximales.

Ce modèle suppose qu'il n'y a ni déposition lors du transport, ni réaction des polluants.

Ce type de modèle permet de prédire des concentrations au sol de rejets gazeux non réactifs, ou de particules solides.

Par ailleurs, les avantages et les limites de ce type de logiciel sont connus et publiés.

AERMOD contient deux préprocesseurs pour la conversion préalable des données météorologiques et topographiques, à savoir : AERMET et AERMAP.

L'équation de base des modèles gaussiens permettant le calcul des concentrations, est la suivante :

$$C(x, y, z) = \frac{Q_m}{2 \cdot \pi \cdot u_{10} \cdot \sigma_y(x) \cdot \sigma_z(x)} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2 \cdot \sigma_y^2(x)}\right) \left[ \exp\left(-\frac{(z-h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2(x)}\right) + \exp\left(-\frac{(z+h)^2}{2 \cdot \sigma_z^2(x)}\right) \right]$$

- Avec C Concentration de polluants au point x,y,z (M/L<sup>3</sup>)  
 Q Débit de la source de polluants en (M/T)  
 U<sub>10</sub> Vitesse moyenne du vent mesurée à 10 m du sol (L/T)  
 σ<sub>y</sub> Ecart-type de la distribution horizontale de turbulence (L)  
 σ<sub>z</sub> Ecart-type de la distribution verticale de turbulence (L)  
 h Hauteur effective de la source de polluants (L)

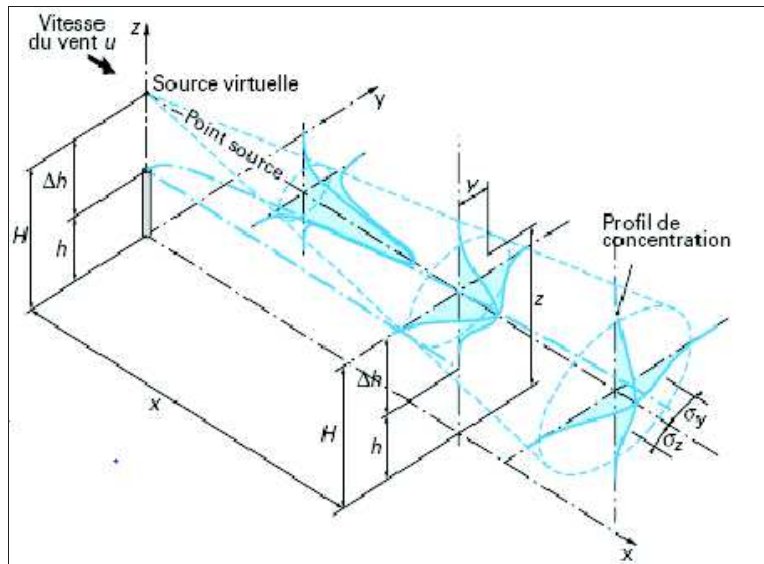


Figure 84: Modélisation gaussienne d'un panache

La dispersion atmosphérique des polluants est directement influencée par les conditions météorologiques.

Les paramètres nécessaires aux simulations ont été recueillis par la station météorologique « Nice-Côte d’Azur ».

Il s’agit des données horaires sur la durée de l’année 2008 complète, c’est-à-dire : du 1er janvier au 31 décembre 2008. Cette durée permet d’obtenir une bonne représentativité statistique des situations météorologiques rencontrées sur une zone.

Par ailleurs, l’utilisation de données horaires permet d’assurer également une bonne représentativité de l’évolution des paramètres.

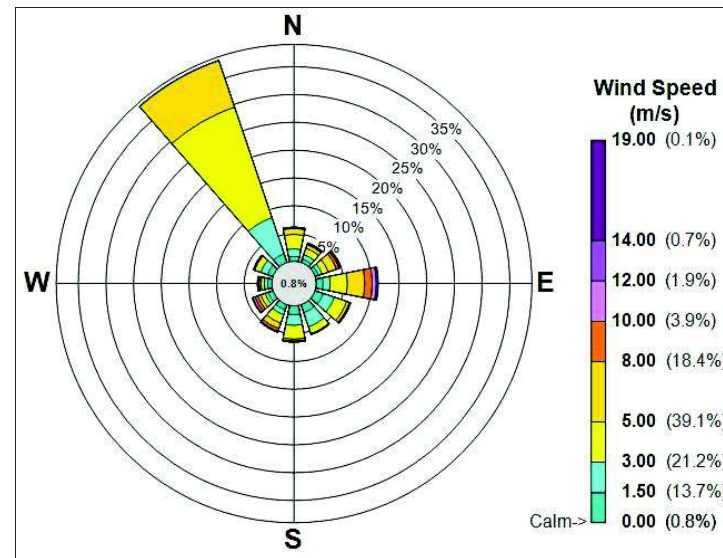


Figure 85: Rose des vents utilisée pour les simulations

La topographie du terrain est intégrée au modèle à l’aide du préprocesseur AERMAP.

Les hauteurs de terrain des nœuds du réseau de récepteurs constituent les données d’entrées nécessaires.

Les données topographiques ont été acquises auprès de l’IGN (résolution de 250 mètres jugée suffisante au regard de l’homogénéité du relief de la zone d’étude).

Le terrain considéré est un quadrilatère de 6250 mètres sur 7500 mètres.

Le terrain numérique obtenu est schématisé sur la figure immédiatement suivante.



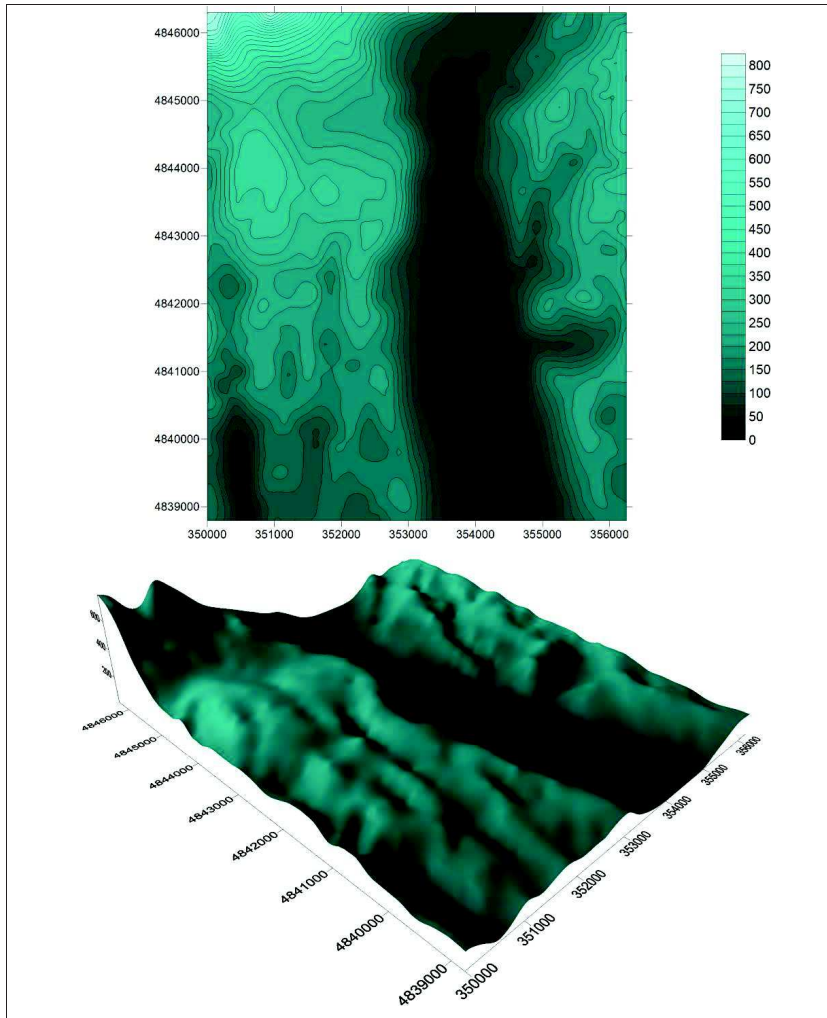
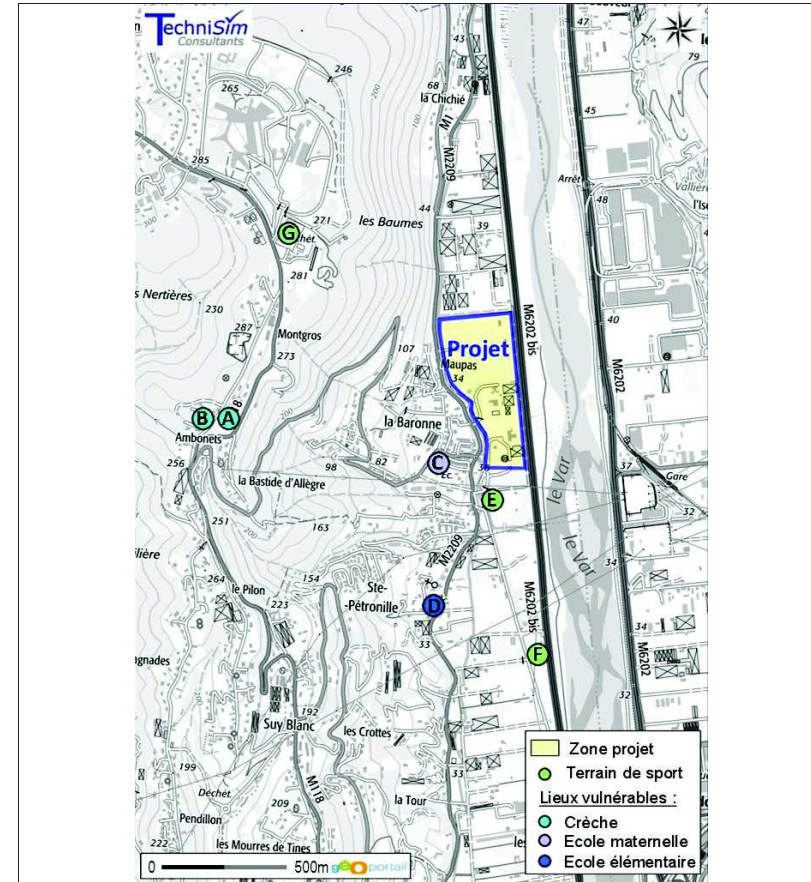


Figure 86: Terrain numérique utilisé dans les modélisations

Les concentrations sont calculées en moyennes annuelle, journalière et horaire.  
Elles sont relevées non seulement sur la grille de calcul mais aussi au niveau des récepteurs ponctuels et sur des grilles restreintes correspondant au périmètre projet.  
Ces derniers figurent sur la planche ci-après.



Type d'établissement	Récepteur	Dénomination
CRECHE	A	- Espace même site 1
	B	- Espace même site 2
ECOLE MATERNELLE	C	- Ecole maternelle de La Baronne
ECOLE ELEMENTAIRE	D	- Ecole élémentaire Sainte Pétronille
PRATIQUE SPORTIVE	E	- Club « Boule Baronnaise »
PRATIQUE SPORTIVE	F	- Club hippique
PRATIQUE SPORTIVE	G	- Entente sportive Baouz football
ZONE HABITATION	Centile 90 des concentrations de la grille de calcul	- Habitants
PERIMETRE PROJET	Projet	- Zone projet

Figure 87: Emplacement des récepteurs ponctuels et zones sur la grille de calcul



### Résultats des simulations

Les résultats que l'on retient sont les concentrations en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à hauteur d'Homme.

Ils sont obtenus pour chaque scénario de modélisation retenu, et reportés dans les tableaux qui vont suivre.

*Rappel* : Ces résultats ne considèrent que l'effet des émissions des brins du trafic de la zone d'étude. Les autres sources d'émission ne sont pas prises en considération.

#### Concentrations maximales relevées sur la zone d'étude

Tableau 24 : Concentrations maximales relevées dans la zone d'étude pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]						
COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	2,86E+01	2,80E+01	2,85E+01	2,24E+01	2,26E+01
	Heure	2,34E+02	2,15E+02	2,08E+02	1,64E+02	1,66E+02
Particules PM10	Année	6,19E+00	6,75E+00	7,37E+00	7,66E+00	7,78E+00
	Jour	1,95E+01	2,01E+01	2,10E+01	2,25E+01	2,37E+01
Particules PM2,5	Année	4,34E+00	4,61E+00	4,80E+00	4,67E+00	4,75E+00
	Année	8,61E-01	1,07E+00	1,10E+00	1,31E+00	1,38E+00
Dioxyde de soufre	Jour	2,71E+00	2,98E+00	3,00E+00	3,58E+00	3,77E+00
	Heure	7,02E+00	8,04E+00	7,80E+00	9,45E+00	9,67E+00
Monoxyde de carbone	Heure	6,95E+01	5,99E+01	5,97E+01	5,35E+01	5,49E+01
	Année	5,19E+02	4,45E+02	4,44E+02	4,06E+02	4,10E+02
Plomb	Année	9,94E-02	7,07E-02	7,13E-02	4,66E-02	4,72E-02
B[a]P	Année	1,72E-05	2,15E-05	2,21E-05	2,64E-05	2,78E-05
Arsenic	Année	1,96E-04	2,36E-04	2,33E-04	2,56E-04	2,62E-04
Cadmium	Année	3,23E-06	4,04E-06	4,14E-06	4,96E-06	5,22E-06
Nickel	Année	2,15E-06	2,69E-06	2,76E-06	3,28E-06	3,46E-06

Tableau 25: Concentrations maximales relevées dans la zone d'étude pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]						
COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Ammoniac	Année	1,45E+00	1,96E+00	1,93E+00	3,00E+00	3,03E+00
PM à l'échappement	Année	2,20E+00	1,56E+00	1,58E+00	6,62E-01	6,76E-01
	Année	3,03E+00	2,26E+00	2,29E+00	1,41E+00	1,48E+00
COVNM	Année	9,71E-02	7,43E-02	7,88E-02	3,96E-02	4,51E-02
Acétaldéhyde	Année	4,52E-02	3,44E-02	3,74E-02	1,69E-02	1,89E-02
Acroléine	Année	4,16E-02	3,27E-02	3,55E-02	2,37E-02	2,72E-02
Butadiène (1,3)	Année	3,16E-02	2,22E-02	2,18E-02	1,60E-02	1,61E-02
Ethylbenzène	Année	1,82E-01	1,39E-01	1,47E-01	7,44E-02	8,44E-02
Formaldéhyde	Année	1,70E-01	1,19E-01	1,17E-01	8,42E-02	8,50E-02
Toluène	Année	1,31E-01	9,27E-02	9,21E-02	6,67E-02	6,86E-02
Xylènes	Année	2,22E-02	2,71E-02	2,70E-02	2,94E-02	3,03E-02
16 HAP*	Année	4,02E-04	4,88E-04	4,89E-04	5,42E-04	5,62E-04
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	1,58E-01	1,91E-01	1,88E-01	2,13E-01	2,14E-01
Naphtalène	Année	6,87E-05	8,64E-05	8,87E-05	1,12E-04	1,17E-04
Chrome	Année	9,41E-05	1,18E-04	1,21E-04	1,47E-04	1,54E-04
Mercurure	Année	1,18E-11	9,96E-12	9,90E-12	5,46E-12	5,52E-12
Dioxines	Année	1,74E-11	1,47E-11	1,46E-11	8,11E-12	8,20E-12
Furanes	Année	1,39E+01	1,31E+01	1,35E+01	1,37E+01	1,44E+01
PM2,5	Jour	9,78E+01	9,60E+01	9,80E+01	8,04E+01	8,23E+01
NOx (éq. NO <sub>2</sub> )	Année	2,53E-02	1,94E-02	2,09E-02	1,02E-02	1,18E-02
Propionaldéhyde	Année					

\* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau du récepteur A : crèche Espace même site 1

Tableau 26 : Concentrations relevées au niveau de l'emplacement de la crèche Espace même site 1 (récepteur A) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Récepteur A	Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	3,72E-02	6,71E-02	6,73E-02	1,32E-01	1,24E-01	
	Heure	3,15E-01	4,40E-01	4,38E-01	8,84E-01	8,37E-01	
Particules PM10	Année	8,73E-03	1,75E-02	1,77E-02	4,93E-02	4,73E-02	
	Jour	3,06E-02	7,00E-02	7,01E-02	2,39E-01	2,28E-01	
Particules PM2,5	Année	6,06E-03	1,14E-02	1,15E-02	2,96E-02	2,84E-02	
	Année	1,14E-03	2,41E-03	2,44E-03	6,92E-03	6,67E-03	
Dioxyde de soufre	Jour	3,96E-03	9,26E-03	9,27E-03	3,29E-02	3,14E-02	
	Heure	9,60E-03	1,55E-02	1,55E-02	4,68E-02	4,49E-02	
	Heure	7,44E-02	1,07E-01	1,07E-01	2,32E-01	2,19E-01	
Benzène	Année	6,53E-01	7,12E-01	7,02E-01	1,54E+00	1,44E+00	
Plomb	Année	1,41E-04	1,76E-04	1,77E-04	2,38E-04	2,23E-04	
B[a]P	Année	2,27E-08	4,83E-08	4,88E-08	1,40E-07	1,35E-07	
Arsenic	Année	2,86E-07	6,09E-07	6,11E-07	1,63E-06	1,53E-06	
Cadmium	Année	4,26E-09	9,07E-09	9,16E-09	2,62E-08	2,53E-08	
Nickel	Année	2,84E-09	6,03E-09	6,09E-09	1,74E-08	1,67E-08	

Tableau 27: Concentrations au niveau de l'emplacement de la crèche Espace même site 1 (récepteur A) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Récepteur A	Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Ammoniac	Année	2,13E-03	5,11E-03	5,12E-03	1,96E-02	1,83E-02	
PM à l'échappement	Année	2,53E-03	3,23E-03	3,25E-03	3,69E-03	3,52E-03	
COVNM	Année	4,25E-03	5,00E-03	5,05E-03	6,06E-03	5,98E-03	
Acétaldéhyde	Année	1,32E-04	1,74E-04	1,76E-04	1,69E-04	1,72E-04	
Acroléine	Année	6,38E-05	8,64E-05	8,73E-05	7,92E-05	7,95E-05	
Butadiène (1,3)	Année	5,16E-05	5,99E-05	6,13E-05	7,54E-05	8,07E-05	
Ethylbenzène	Année	4,43E-05	5,40E-05	5,40E-05	8,22E-05	7,70E-05	
Formaldéhyde	Année	2,48E-04	3,26E-04	3,30E-04	3,20E-04	3,25E-04	
Toluène	Année	2,31E-04	2,81E-04	2,81E-04	4,12E-04	3,86E-04	
Xylènes	Année	1,77E-04	2,14E-04	2,15E-04	3,13E-04	2,98E-04	
16 HAP*	Année	3,18E-05	6,81E-05	6,84E-05	1,80E-04	1,70E-04	
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	5,66E-07	1,19E-06	1,20E-06	3,18E-06	3,02E-06	
Naphtalène	Année	2,36E-04	5,06E-04	5,08E-04	1,42E-03	1,33E-03	
Chrome	Année	9,06E-08	1,95E-07	1,96E-07	5,97E-07	5,74E-07	
Mercuré	Année	1,24E-07	2,65E-07	2,67E-07	7,78E-07	7,49E-07	
Dioxines	Année	1,67E-14	2,49E-14	2,51E-14	3,55E-14	3,33E-14	
Furanes	Année	2,48E-14	3,71E-14	3,72E-14	5,30E-14	4,97E-14	
PM2,5	Jour	2,15E-02	4,50E-02	4,51E-02	1,44E-01	1,37E-01	
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	1,23E-01	2,15E-01	2,17E-01	4,69E-01	4,43E-01	
Propionaldéhyde	Année	3,44E-05	4,56E-05	4,62E-05	4,32E-05	4,43E-05	

\* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau du récepteur B : crèche Espace même site 2

Tableau 28 : Concentrations relevées au niveau de l'emplacement de la crèche Espace même site 2 (récepteur B) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Récepteur B	Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	2,36E-02	3,17E-02	3,18E-02	4,84E-02	4,61E-02	
	Heure	2,26E-01	2,48E-01	2,45E-01	2,90E-01	2,77E-01	
Particules PM10	Année	5,45E-03	8,13E-03	8,27E-03	1,78E-02	1,73E-02	
	Jour	1,85E-02	2,50E-02	2,53E-02	6,84E-02	6,53E-02	
Particules PM2,5	Année	3,82E-03	5,31E-03	5,41E-03	1,07E-02	1,04E-02	
	Année	7,28E-04	1,16E-03	1,18E-03	2,59E-03	2,53E-03	
Dioxyde de soufre	Jour	2,53E-03	3,58E-03	3,61E-03	9,44E-03	9,06E-03	
	Heure	6,94E-03	9,26E-03	9,24E-03	1,55E-02	1,52E-02	
	Heure	5,01E-02	5,46E-02	5,49E-02	8,91E-02	8,55E-02	
Benzène	Année	4,90E-01	4,61E-01	4,50E-01	5,52E-01	5,32E-01	
Plomb	Année	8,64E-05	8,21E-05	8,22E-05	8,87E-05	8,44E-05	
B[a]P	Année	1,46E-08	2,33E-08	2,37E-08	5,23E-08	5,10E-08	
Arsenic	Année	1,75E-07	2,79E-07	2,81E-07	5,88E-07	5,61E-07	
Cadmium	Année	2,74E-09	4,37E-09	4,44E-09	9,82E-09	9,58E-09	
Nickel	Année	1,82E-09	2,91E-09	2,96E-09	6,50E-09	6,35E-09	

Tableau 29: Concentrations au niveau de l'emplacement de la crèche Espace même site 2 (récepteur B) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Récepteur B	Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Ammoniac	Année	1,30E-03	2,33E-03	2,34E-03	7,04E-03	6,68E-03	
PM à l'échappement	Année	1,68E-03	1,60E-03	1,62E-03	1,36E-03	1,32E-03	
COVNM	Année	2,68E-03	2,42E-03	2,46E-03	2,37E-03	2,37E-03	
Acétaldéhyde	Année	8,35E-05	8,34E-05	8,53E-05	6,72E-05	6,89E-05	
Acroléine	Année	3,96E-05	4,05E-05	4,13E-05	3,08E-05	3,12E-05	
Butadiène (1,3)	Année	3,51E-05	3,16E-05	3,29E-05	3,23E-05	3,44E-05	
Ethylbenzène	Année	2,72E-05	2,52E-05	2,53E-05	3,06E-05	2,91E-05	
Formaldéhyde	Année	1,56E-04	1,56E-04	1,59E-04	1,27E-04	1,30E-04	
Toluène	Année	1,43E-04	1,32E-04	1,32E-04	1,55E-04	1,47E-04	
Xylènes	Année	1,11E-04	1,02E-04	1,03E-04	1,19E-04	1,15E-04	
16 HAP*	Année	1,96E-05	3,15E-05	3,17E-05	6,54E-05	6,27E-05	
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	3,52E-07	5,57E-07	5,63E-07	1,17E-06	1,12E-06	
Naphtalène	Année	1,43E-04	2,29E-04	2,30E-04	5,10E-04	4,82E-04	
Chrome	Année	5,81E-08	9,37E-08	9,52E-08	2,23E-07	2,17E-07	
Mercuré	Année	7,96E-08	1,27E-07	1,30E-07	2,91E-07	2,84E-07	
Dioxines	Année	1,03E-14	1,15E-14	1,16E-14	1,28E-14	1,21E-14	
Furanes	Année	1,54E-14	1,71E-14	1,73E-14	1,91E-14	1,81E-14	
PM2,5	Jour	1,31E-02	1,64E-02	1,66E-02	4,11E-02	3,92E-02	
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	8,06E-02	1,04E-01	1,05E-01	1,72E-01	1,65E-01	
Propionaldéhyde	Année	2,18E-05	2,19E-05	2,24E-05	1,72E-05	1,78E-05	

\* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau du récepteur C : école maternelle de La Baronne

Tableau 30 : Concentrations relevées au niveau de l'emplacement de l'école maternelle de La Baronne (récepteur C) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Récepteur C		Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]				
COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
			Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	1,65E+00	2,06E+00	2,05E+00	2,96E+00	2,83E+00
	Heure	1,64E+01	1,80E+01	1,77E+01	2,09E+01	1,97E+01
Particules PM10	Année	3,85E-01	5,31E-01	5,35E-01	1,10E+00	1,06E+00
	Jour	1,45E+00	1,69E+00	1,67E+00	2,88E+00	2,80E+00
Particules PM2,5	Année	2,70E-01	3,47E-01	3,49E-01	6,61E-01	6,41E-01
	Jour	1,97E-01	2,46E-01	2,45E-01	4,34E-01	4,21E-01
Dioxyde de soufre	Année	5,12E-02	7,60E-02	7,63E-02	1,60E-01	1,56E-01
	Heure	1,97E-01	2,46E-01	2,45E-01	4,34E-01	4,21E-01
Monoxyde de carbone	Année	3,47E+00	3,56E+00	3,53E+00	5,47E+00	5,26E+00
	Heure	3,47E+00	3,56E+00	3,53E+00	5,47E+00	5,26E+00
Benzène	Année	3,56E+01	3,29E+01	3,24E+01	3,90E+01	3,74E+01
Plomb	Année	6,03E-03	5,32E-03	5,28E-03	5,43E-03	5,18E-03
B[a]P	Année	1,03E-06	1,52E-06	1,53E-06	3,23E-06	3,15E-06
Arsenic	Année	1,22E-05	1,81E-05	1,80E-05	3,60E-05	3,44E-05
Cadmium	Année	1,92E-07	2,86E-07	2,87E-07	6,06E-07	5,91E-07
Nickel	Année	1,28E-07	1,90E-07	1,91E-07	4,01E-07	3,92E-07

Tableau 31: Concentrations au niveau de l'emplacement de de l'école maternelle de La Baronne (récepteur C) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Récepteur C		Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]				
COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
			Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Ammoniac	Année	9,09E-02	1,51E-01	1,50E-01	4,31E-01	4,10E-01
PM à l'échappement	Année	1,17E-01	1,05E-01	1,04E-01	8,39E-02	8,10E-02
COVNM	Année	1,89E-01	1,58E-01	1,59E-01	1,48E-01	1,47E-01
Acétaldéhyde	Année	5,94E-03	5,48E-03	5,53E-03	4,22E-03	4,30E-03
Acroléine	Année	2,82E-03	2,65E-03	2,67E-03	1,92E-03	1,94E-03
Butadiène (1,3)	Année	2,51E-03	2,10E-03	2,14E-03	2,05E-03	2,16E-03
Ethylbenzène	Année	1,90E-03	1,64E-03	1,62E-03	1,87E-03	1,78E-03
Formaldéhyde	Année	1,11E-02	1,02E-02	1,03E-02	7,95E-03	8,09E-03
Toluène	Année	9,96E-03	8,58E-03	8,50E-03	9,47E-03	9,02E-03
Xylènes	Année	7,76E-03	6,65E-03	6,62E-03	7,32E-03	7,07E-03
16 HAP*	Année	1,38E-03	2,04E-03	2,04E-03	4,01E-03	3,85E-03
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	2,47E-05	3,62E-05	3,63E-05	7,16E-05	6,90E-05
Naphtalène	Année	9,97E-03	1,48E-02	1,48E-02	3,12E-02	2,96E-02
Chrome	Année	4,08E-06	6,12E-06	6,15E-06	1,38E-05	1,34E-05
Mercuré	Année	5,59E-06	8,33E-06	8,37E-06	1,80E-05	1,75E-05
Dioxines	Année	7,25E-13	7,50E-13	7,50E-13	7,82E-13	7,44E-13
Furanes	Année	1,08E-12	1,11E-12	1,11E-12	1,17E-12	1,11E-12
PM2,5	Jour	1,04E+00	1,11E+00	1,11E+00	1,73E+00	1,69E+00
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	5,67E+00	6,79E+00	6,80E+00	1,06E+01	1,01E+01
Propionaldéhyde	Année	1,55E-03	1,44E-03	1,45E-03	1,08E-03	1,11E-03

\* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau du récepteur D : école élémentaire Sainte Pétronille

Tableau 32 : Concentrations relevées au niveau de l'emplacement de l'école élémentaire Sainte Pétronille (récepteur D) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Récepteur D		Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]				
COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
			Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	2,09E+00	1,02E+00	1,05E+00	1,28E+00	1,32E+00
	Heure	1,58E+01	9,24E+00	9,53E+00	8,47E+00	8,75E+00
Particules PM10	Année	5,57E-01	2,88E-01	2,99E-01	5,30E-01	5,52E-01
	Jour	1,72E+00	7,88E-01	8,18E-01	1,31E+00	1,34E+00
Particules PM2,5	Année	3,81E-01	1,87E-01	1,94E-01	3,18E-01	3,32E-01
	Jour	6,99E-02	4,08E-02	4,22E-02	7,83E-02	8,17E-02
Dioxyde de soufre	Année	2,12E-01	1,16E-01	1,17E-01	1,94E-01	2,03E-01
	Heure	5,19E-01	3,71E-01	3,80E-01	5,15E-01	5,39E-01
Monoxyde de carbone	Année	4,00E+00	1,79E+00	1,84E+00	2,42E+00	2,50E+00
	Heure	4,00E+00	1,79E+00	1,84E+00	2,42E+00	2,50E+00
Benzène	Année	3,20E+01	1,69E+01	1,71E+01	1,64E+01	1,71E+01
Plomb	Année	7,30E-03	2,52E-03	2,59E-03	2,31E-03	2,39E-03
B[a]P	Année	1,40E-06	8,17E-07	8,46E-07	1,58E-06	1,65E-06
Arsenic	Année	1,55E-05	8,82E-06	9,11E-06	1,57E-05	1,63E-05
Cadmium	Année	2,63E-07	1,53E-07	1,59E-07	2,96E-07	3,09E-07
Nickel	Année	1,75E-07	1,02E-07	1,06E-07	1,97E-07	2,05E-07

Tableau 33: Concentrations au niveau de l'emplacement de l'école élémentaire Sainte Pétronille (récepteur D) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Récepteur D		Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]				
COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
			Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Ammoniac	Année	1,14E-01	7,28E-02	7,52E-02	1,85E-01	1,91E-01
PM à l'échappement	Année	1,48E-01	5,45E-02	5,63E-02	3,88E-02	4,04E-02
COVNM	Année	2,68E-01	8,63E-02	8,92E-02	7,93E-02	8,29E-02
Acétaldéhyde	Année	9,14E-03	3,14E-03	3,25E-03	2,56E-03	2,69E-03
Acroléine	Année	4,25E-03	1,47E-03	1,53E-03	1,12E-03	1,17E-03
Butadiène (1,3)	Année	4,17E-03	1,37E-03	1,43E-03	1,43E-03	1,51E-03
Ethylbenzène	Année	2,28E-03	7,68E-04	7,90E-04	7,91E-04	8,17E-04
Formaldéhyde	Année	1,70E-02	5,84E-03	6,05E-03	4,78E-03	5,03E-03
Toluène	Année	1,18E-02	4,02E-03	4,13E-03	4,00E-03	4,13E-03
Xylènes	Année	9,70E-03	3,28E-03	3,38E-03	3,33E-03	3,45E-03
16 HAP*	Année	1,77E-03	1,01E-03	1,05E-03	1,79E-03	1,86E-03
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	3,22E-05	1,84E-05	1,90E-05	3,29E-05	3,42E-05
Naphtalène	Année	1,24E-02	7,06E-03	7,28E-03	1,32E-02	1,36E-02
Chrome	Année	5,57E-06	3,28E-06	3,39E-06	6,66E-06	6,94E-06
Mercuré	Année	7,64E-06	4,47E-06	4,62E-06	8,76E-06	9,13E-06
Dioxines	Année	9,40E-13	3,73E-13	3,86E-13	3,36E-13	3,48E-13
Furanes	Année	1,39E-12	5,52E-13	5,71E-13	5,00E-13	5,17E-13
PM2,5	Jour	1,17E+00	5,22E-01	5,33E-01	7,90E-01	8,05E-01
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	7,94E+00	3,62E+00	3,74E+00	4,70E+00	4,87E+00
Propionaldéhyde	Année	2,43E-03	8,35E-04	8,67E-04	6,78E-04	7,14E-04

\* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau du récepteur E : club de boule baronnaise

Tableau 34 : Concentrations relevées au niveau de l'emplacement du club de boule baronnaise (récepteur E) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Récepteur E	Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	5,70E+00	7,17E+00	7,51E+00	7,03E+00	6,89E+00	
	Heure	4,09E+01	5,31E+01	5,47E+01	5,18E+01	5,06E+01	
Particules PM10	Année	1,43E+00	2,04E+00	2,16E+00	2,97E+00	2,98E+00	
	Jour	4,27E+00	6,06E+00	6,16E+00	7,90E+00	7,79E+00	
Particules PM2,5	Année	9,86E-01	1,32E+00	1,40E+00	1,79E+00	1,79E+00	
Dioxyde de soufre	Année	1,83E-01	2,82E-01	3,00E-01	4,38E-01	4,42E-01	
	Jour	5,48E-01	8,12E-01	8,44E-01	1,14E+00	1,13E+00	
	Heure	1,31E+00	2,11E+00	2,20E+00	3,26E+00	3,25E+00	
Monoxyde de carbone	Heure	1,12E+01	1,21E+01	1,27E+01	1,33E+01	1,32E+01	
Benzène	Année	8,39E+01	8,99E+01	9,21E+01	9,42E+01	9,45E+01	
Plomb	Année	2,06E-02	1,80E-02	1,87E-02	1,27E-02	1,24E-02	
B[a]P	Année	3,67E-06	5,66E-06	6,01E-06	8,83E-06	8,90E-06	
Arsenic	Année	4,27E-05	6,33E-05	6,62E-05	8,71E-05	8,56E-05	
Cadmium	Année	6,88E-07	1,06E-06	1,13E-06	1,66E-06	1,67E-06	
Nickel	Année	4,58E-07	7,07E-07	7,50E-07	1,10E-06	1,11E-06	

Tableau 35: Concentrations au niveau de l'emplacement du club de boule baronnaise (récepteur E) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Récepteur E	Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Ammoniac	Année	3,16E-01	5,25E-01	5,48E-01	1,02E+00	9,98E-01	
PM à l'échappement	Année	3,99E-01	3,73E-01	3,94E-01	2,16E-01	2,15E-01	
COVNM	Année	6,93E-01	5,96E-01	6,33E-01	4,47E-01	4,58E-01	
Acétaldéhyde	Année	2,27E-02	2,17E-02	2,32E-02	1,46E-02	1,52E-02	
Acroléine	Année	1,07E-02	1,03E-02	1,10E-02	6,35E-03	6,58E-03	
Butadiène (1,3)	Année	9,85E-03	9,05E-03	9,86E-03	8,21E-03	8,73E-03	
Ethylbenzène	Année	6,45E-03	5,47E-03	5,68E-03	4,34E-03	4,24E-03	
Formaldéhyde	Année	4,25E-02	4,04E-02	4,32E-02	2,73E-02	2,84E-02	
Toluène	Année	3,35E-02	2,85E-02	2,96E-02	2,19E-02	2,14E-02	
Xylènes	Année	2,67E-02	2,30E-02	2,41E-02	1,84E-02	1,83E-02	
16 HAP*	Année	4,82E-03	7,23E-03	7,59E-03	9,96E-03	9,85E-03	
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	8,71E-05	1,30E-04	1,37E-04	1,83E-04	1,82E-04	
Naphtalène	Année	3,46E-02	5,12E-02	5,33E-02	7,27E-02	7,09E-02	
Chrome	Année	1,46E-05	2,27E-05	2,41E-05	3,72E-05	3,74E-05	
Mercuré	Année	2,00E-05	3,09E-05	3,28E-05	4,90E-05	4,93E-05	
Dioxines	Année	2,55E-12	2,66E-12	2,79E-12	1,86E-12	1,82E-12	
Furanes	Année	3,78E-12	3,94E-12	4,13E-12	2,76E-12	2,70E-12	
PM2,5	Jour	2,97E+00	3,90E+00	3,95E+00	4,74E+00	4,67E+00	
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	2,04E+01	2,51E+01	2,65E+01	2,60E+01	2,57E+01	
Propionaldéhyde	Année	6,00E-03	5,77E-03	6,18E-03	3,88E-03	4,07E-03	

\* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau du récepteur F : club hippique

Tableau 36 : Concentrations relevées au niveau de l'emplacement du club hippique (récepteur F) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Récepteur F	Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	8,44E+00	1,15E+01	1,20E+01	9,89E+00	9,84E+00	
	Heure	7,33E+01	7,99E+01	8,36E+01	6,93E+01	7,00E+01	
Particules PM10	Année	1,87E+00	3,02E+00	3,19E+00	3,66E+00	3,73E+00	
	Jour	6,18E+00	7,62E+00	8,27E+00	9,10E+00	9,47E+00	
Particules PM2,5	Année	1,34E+00	1,99E+00	2,10E+00	2,21E+00	2,25E+00	
Dioxyde de soufre	Année	2,61E-01	4,46E-01	4,73E-01	5,89E-01	6,04E-01	
	Jour	9,07E-01	1,20E+00	1,25E+00	1,57E+00	1,60E+00	
	Heure	2,20E+00	3,04E+00	3,28E+00	4,04E+00	4,12E+00	
Monoxyde de carbone	Heure	1,93E+01	2,15E+01	2,25E+01	2,09E+01	2,10E+01	
Benzène	Année	1,81E+02	1,67E+02	1,80E+02	1,64E+02	1,68E+02	
Plomb	Année	2,96E-02	2,90E-02	2,98E-02	1,91E-02	1,90E-02	
B[a]P	Année	5,22E-06	8,94E-06	9,47E-06	1,19E-05	1,22E-05	
Arsenic	Année	5,94E-05	9,80E-05	1,02E-04	1,16E-04	1,16E-04	
Cadmium	Année	9,80E-07	1,68E-06	1,78E-06	2,23E-06	2,29E-06	
Nickel	Année	6,53E-07	1,12E-06	1,18E-06	1,48E-06	1,52E-06	

Tableau 37: Concentrations au niveau de l'emplacement du club hippique (récepteur F) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Récepteur F	Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Ammoniac	Année	4,40E-01	8,11E-01	8,37E-01	1,36E+00	1,35E+00	
PM à l'échappement	Année	6,33E-01	6,23E-01	6,57E-01	2,94E-01	2,97E-01	
COVNM	Année	9,35E-01	9,36E-01	9,90E-01	6,20E-01	6,45E-01	
Acétaldéhyde	Année	2,90E-02	3,27E-02	3,48E-02	1,89E-02	2,01E-02	
Acroléine	Année	1,35E-02	1,54E-02	1,63E-02	8,12E-03	8,57E-03	
Butadiène (1,3)	Année	1,31E-02	1,42E-02	1,55E-02	1,09E-02	1,18E-02	
Ethylbenzène	Année	9,37E-03	8,93E-03	9,19E-03	6,53E-03	6,49E-03	
Formaldéhyde	Année	5,42E-02	6,10E-02	6,49E-02	3,53E-02	3,74E-02	
Toluène	Année	4,97E-02	4,72E-02	4,85E-02	3,37E-02	3,35E-02	
Xylènes	Année	3,90E-02	3,77E-02	3,91E-02	2,75E-02	2,77E-02	
16 HAP*	Année	6,74E-03	1,12E-02	1,17E-02	1,33E-02	1,34E-02	
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	1,22E-04	2,03E-04	2,12E-04	2,45E-04	2,48E-04	
Naphtalène	Année	4,79E-02	7,88E-02	8,10E-02	9,68E-02	9,59E-02	
Chrome	Année	2,08E-05	3,59E-05	3,80E-05	5,02E-05	5,14E-05	
Mercuré	Année	2,85E-05	4,89E-05	5,18E-05	6,59E-05	6,76E-05	
Dioxines	Année	3,57E-12	4,14E-12	4,31E-12	2,48E-12	2,46E-12	
Furanes	Année	5,30E-12	6,12E-12	6,37E-12	3,68E-12	3,66E-12	
PM2,5	Jour	4,52E+00	5,10E+00	5,55E+00	5,52E+00	5,73E+00	
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	2,95E+01	3,99E+01	4,19E+01	3,60E+01	3,61E+01	
Propionaldéhyde	Année	7,57E-03	8,66E-03	9,24E-03	4,96E-03	5,29E-03	

\* Dont le BaP

Concentrations relevées au niveau du récepteur G : entente sportive Baous football

Tableau 38 : Concentrations relevées au niveau du terrain de football de l'entente sportive Baous (récepteur G) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Récepteur G	Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	2,87E-02	2,90E-02	2,87E-02	2,48E-02	2,44E-02	
	Heure	2,62E-01	2,54E-01	2,48E-01	2,07E-01	2,06E-01	
Particules PM10	Année	6,56E-03	7,34E-03	7,39E-03	8,82E-03	8,74E-03	
	Jour	2,40E-02	2,58E-02	2,55E-02	2,84E-02	2,83E-02	
Particules PM2,5	Année	4,64E-03	4,85E-03	4,87E-03	5,33E-03	5,28E-03	
Dioxyde de soufre	Année	8,92E-04	1,10E-03	1,10E-03	1,41E-03	1,41E-03	
	Jour	3,28E-03	3,90E-03	3,85E-03	4,52E-03	4,51E-03	
	Heure	8,14E-03	9,68E-03	9,60E-03	1,20E-02	1,19E-02	
Monoxyde de carbone	Heure	6,30E-02	5,47E-02	5,40E-02	5,19E-02	5,13E-02	
Benzène	Année	5,85E-01	4,87E-01	4,78E-01	4,44E-01	4,44E-01	
Plomb	Année	1,02E-04	7,36E-05	7,26E-05	4,80E-05	4,72E-05	
B[a]P	Année	1,79E-08	2,20E-08	2,21E-08	2,85E-08	2,84E-08	
Arsenic	Année	2,07E-07	2,46E-07	2,44E-07	2,91E-07	2,86E-07	
Cadmium	Année	3,35E-09	4,13E-09	4,14E-09	5,36E-09	5,34E-09	
Nickel	Année	2,23E-09	2,75E-09	2,76E-09	3,55E-09	3,54E-09	

Tableau 39: Concentrations au niveau de l'emplacement du terrain de football de l'entente sportive Baous (récepteur G) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Récepteur G	Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Ammoniac	Année	1,53E-03	2,04E-03	2,02E-03	3,43E-03	3,36E-03	
PM à l'échappement	Année	2,10E-03	1,56E-03	1,55E-03	7,19E-04	7,12E-04	
COVNM	Année	3,24E-03	2,30E-03	2,30E-03	1,45E-03	1,46E-03	
Acétaldéhyde	Année	1,02E-04	7,87E-05	7,96E-05	4,22E-05	4,30E-05	
Acroléine	Année	4,76E-05	3,72E-05	3,75E-05	1,84E-05	1,87E-05	
Butadiène (1,3)	Année	4,49E-05	3,35E-05	3,42E-05	2,35E-05	2,42E-05	
Ethylbenzène	Année	3,23E-05	2,28E-05	2,24E-05	1,65E-05	1,62E-05	
Formaldéhyde	Année	1,90E-04	1,47E-04	1,48E-04	7,92E-05	8,07E-05	
Toluène	Année	1,70E-04	1,20E-04	1,18E-04	8,49E-05	8,35E-05	
Xylènes	Année	1,33E-04	9,50E-05	9,40E-05	6,76E-05	6,70E-05	
16 HAP*	Année	2,34E-05	2,81E-05	2,79E-05	3,30E-05	3,26E-05	
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	4,22E-07	5,04E-07	5,03E-07	6,02E-07	5,95E-07	
Naphtalène	Année	1,67E-04	1,98E-04	1,96E-04	2,45E-04	2,40E-04	
Chrome	Année	7,11E-08	8,85E-08	8,87E-08	1,21E-07	1,20E-07	
Mercuré	Année	9,74E-08	1,20E-07	1,21E-07	1,59E-07	1,58E-07	
Dioxines	Année	1,24E-14	1,03E-14	1,03E-14	6,24E-15	6,11E-15	
Furanes	Année	1,83E-14	1,53E-14	1,52E-14	9,28E-15	9,09E-15	
PM2,5	Jour	1,70E-02	1,71E-02	1,69E-02	1,72E-02	1,71E-02	
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	1,00E-01	9,86E-02	9,84E-02	8,95E-02	8,82E-02	
Propionaldéhyde	Année	2,66E-05	2,07E-05	2,10E-05	1,10E-05	1,12E-05	

\* Dont le BaP

Concentrations correspondant au centile 90 des concentrations de la grille de calcul : habitants

Tableau 40 : Centile 90 des concentrations relevées sur la grille de calcul (habitants) pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Habitants	Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	7,22E+00	6,83E+00	6,94E+00	5,49E+00	5,59E+00	
	Heure	5,97E+01	5,72E+01	5,83E+01	4,90E+01	4,87E+01	
Particules PM10	Année	1,59E+00	1,70E+00	1,79E+00	1,96E+00	1,96E+00	
	Jour	5,01E+00	5,25E+00	5,57E+00	6,25E+00	6,43E+00	
Particules PM2,5	Année	1,13E+00	1,14E+00	1,19E+00	1,18E+00	1,18E+00	
Dioxyde de soufre	Année	2,22E-01	2,59E-01	2,69E-01	3,25E-01	3,34E-01	
	Jour	7,11E-01	8,36E-01	8,58E-01	1,05E+00	1,06E+00	
	Heure	1,82E+00	2,17E+00	2,30E+00	2,82E+00	2,86E+00	
Monoxyde de carbone	Heure	1,62E+01	1,35E+01	1,39E+01	1,23E+01	1,24E+01	
Benzène	Année	1,35E+02	1,13E+02	1,15E+02	1,04E+02	1,05E+02	
Plomb	Année	2,53E-02	1,74E-02	1,75E-02	1,11E-02	1,10E-02	
B[a]P	Année	4,44E-06	5,19E-06	5,40E-06	6,55E-06	6,74E-06	
Arsenic	Année	5,10E-05	5,75E-05	5,82E-05	6,43E-05	6,44E-05	
Cadmium	Année	8,33E-07	9,73E-07	1,01E-06	1,23E-06	1,27E-06	
Nickel	Année	5,55E-07	6,48E-07	6,74E-07	8,16E-07	8,39E-07	

Tableau 41: Centile 90 des concentrations relevées sur la grille de calcul (habitants) pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Habitants	Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]						
	COMPOSES	Pas de temps	Horizon actuel	2023		2043	
				Sans projet	Avec projet	Sans projet	Avec projet
Ammoniac	Année	3,78E-01	4,77E-01	4,81E-01	7,52E-01	7,53E-01	
PM à l'échappement	Année	5,38E-01	3,72E-01	3,88E-01	1,63E-01	1,65E-01	
COVNM	Année	7,88E-01	5,40E-01	5,63E-01	3,45E-01	3,58E-01	
Acétaldéhyde	Année	2,47E-02	1,85E-02	1,95E-02	1,01E-02	1,08E-02	
Acroléine	Année	1,15E-02	8,66E-03	9,11E-03	4,33E-03	4,57E-03	
Butadiène (1,3)	Année	1,12E-02	8,04E-03	8,63E-03	5,93E-03	6,31E-03	
Ethylbenzène	Année	8,02E-03	5,44E-03	5,45E-03	3,80E-03	3,78E-03	
Formaldéhyde	Année	4,62E-02	3,46E-02	3,64E-02	1,89E-02	2,02E-02	
Toluène	Année	4,27E-02	2,87E-02	2,91E-02	1,97E-02	1,98E-02	
Xylènes	Année	3,33E-02	2,28E-02	2,31E-02	1,58E-02	1,61E-02	
16 HAP*	Année	5,78E-03	6,59E-03	6,70E-03	7,35E-03	7,44E-03	
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	1,05E-04	1,18E-04	1,21E-04	1,35E-04	1,37E-04	
Naphtalène	Année	4,12E-02	4,64E-02	4,67E-02	5,33E-02	5,34E-02	
Chrome	Année	1,77E-05	2,09E-05	2,17E-05	2,78E-05	2,85E-05	
Mercuré	Année	2,42E-05	2,84E-05	2,95E-05	3,64E-05	3,74E-05	
Dioxines	Année	3,06E-12	2,42E-12	2,46E-12	1,37E-12	1,37E-12	
Furanes	Année	4,53E-12	3,58E-12	3,63E-12	2,03E-12	2,04E-12	
PM2,5	Jour	3,61E+00	3,51E+00	3,71E+00	3,78E+00	3,88E+00	
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	2,50E+01	2,34E+01	2,39E+01	1,99E+01	2,02E+01	
Propionaldéhyde	Année	6,50E-03	4,87E-03	5,15E-03	2,64E-03	2,81E-03	

\* Dont le BaP

Concentrations maximales relevées au niveau du périmètre projet

Tableau 42 : Concentrations maximales relevées au niveau du périmètre projet pour les composés faisant l'objet d'une réglementation

Projet	Composés faisant l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]					
	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Dioxyde d'azote	Année	1,28E+01	1,17E+01	1,19E+01	1,18E+01	1,21E+01
	Heure	1,24E+02	1,06E+02	1,02E+02	1,09E+02	1,12E+02
Particules PM10	Année	2,71E+00	3,35E+00	3,41E+00	4,11E+00	4,31E+00
	Jour	1,01E+01	1,10E+01	1,13E+01	1,25E+01	1,33E+01
Particules PM2,5	Année	1,96E+00	2,16E+00	2,20E+00	2,49E+00	2,60E+00
	Heure	3,89E-01	4,59E-01	4,67E-01	6,96E-01	7,28E-01
Dioxyde de soufre	Année	1,50E+00	1,54E+00	1,52E+00	2,16E+00	2,23E+00
	Heure	3,72E+00	3,85E+00	3,80E+00	6,29E+00	6,53E+00
Monoxyde de carbone	Heure	3,06E+01	2,42E+01	2,38E+01	2,64E+01	2,71E+01
Benzène	Année	3,07E+02	2,36E+02	2,28E+02	2,33E+02	2,43E+02
Plomb	Année	4,50E-02	2,93E-02	2,98E-02	2,35E-02	2,40E-02
B[a]P	Année	7,80E-06	9,20E-06	9,35E-06	1,40E-05	1,47E-05
Arsenic	Année	8,90E-05	1,04E-04	1,06E-04	1,35E-04	1,40E-04
Cadmium	Année	1,46E-06	1,73E-06	1,75E-06	2,64E-06	2,76E-06
Nickel	Année	9,74E-07	1,15E-06	1,17E-06	1,75E-06	1,83E-06

Tableau 43: Concentrations maximales relevées au niveau du périmètre projet pour les composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation

Projet	Composés ne faisant pas l'objet d'une réglementation [unité : µg/m³]					
	Pas de temps	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
Ammoniac	Année	6,59E-01	8,65E-01	8,80E-01	1,58E+00	1,63E+00
PM à l'échappement	Année	9,79E-01	6,44E-01	6,42E-01	3,47E-01	3,60E-01
COVNM	Année	1,37E+00	9,69E-01	9,84E-01	7,51E-01	7,90E-01
Acétaldéhyde	Année	4,16E-02	3,55E-02	3,61E-02	2,23E-02	2,38E-02
Acroléine	Année	1,97E-02	1,69E-02	1,72E-02	9,49E-03	1,01E-02
Butadiène (1,3)	Année	1,87E-02	1,45E-02	1,48E-02	1,31E-02	1,41E-02
Ethylbenzène	Année	1,43E-02	9,18E-03	9,05E-03	8,04E-03	8,22E-03
Formaldéhyde	Année	7,77E-02	6,61E-02	6,72E-02	4,17E-02	4,45E-02
Toluène	Année	7,63E-02	4,93E-02	4,78E-02	4,19E-02	4,28E-02
Xylènes	Année	5,91E-02	3,84E-02	3,79E-02	3,39E-02	3,50E-02
16 HAP*	Année	1,01E-02	1,19E-02	1,21E-02	1,56E-02	1,61E-02
16 HAP* en B(a)P équivalent	Année	1,83E-04	2,13E-04	2,17E-04	2,87E-04	2,98E-04
Naphtalène	Année	7,19E-02	8,44E-02	8,59E-02	1,12E-01	1,15E-01
Chrome	Année	3,11E-05	3,69E-05	3,75E-05	5,94E-05	6,20E-05
Mercure	Année	4,26E-05	5,03E-05	5,11E-05	7,80E-05	8,15E-05
Dioxines	Année	5,35E-12	4,36E-12	4,44E-12	2,88E-12	2,96E-12
Furanes	Année	7,93E-12	6,46E-12	6,57E-12	4,28E-12	4,40E-12
PM2,5	Jour	7,42E+00	7,11E+00	7,27E+00	7,56E+00	8,04E+00
NOx (ég. NO <sub>2</sub> )	Année	4,41E+01	4,07E+01	4,13E+01	4,29E+01	4,42E+01
Propionaldéhyde	Année	1,10E-02	9,43E-03	9,59E-03	5,83E-03	6,25E-03

\* Dont le BaP

Résultats détaillés des substances réglementées

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3).

Les normes à respecter en matière de qualité de l'air, sont définies dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 qui transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 :

- **Objectif de qualité** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'information et de recommandations** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates ;
- **Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence ;
- **Valeur cible** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible dans un délai donné ;
- **Valeur limite** : seuil maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement ;
- **Niveau critique** : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.



La liste des substances faisant l'objet d'une réglementation est rappelée ci-dessous :

- Le dioxyde d'azote ;
- Les particules PM10 ;
- Les particules PM2,5 ;
- Le benzène ;
- Le dioxyde de soufre ;
- Le plomb ;
- Le monoxyde de carbone ;
- Le benzo[a]pyrène ;
- L'arsenic, le cadmium, le nickel ;
- L'ozone.

A proprement parler, les NOx ne sont pas réglementés, seul un niveau critique pour la protection de la végétation est émis.

L'ozone est un polluant produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions entre les oxydes d'azote et les composés organiques volatils émis notamment par les activités humaines.

La modélisation et la prévision des pollutions à l'ozone sont complexes. En effet, la formation de l'ozone est fonction du rayonnement solaire et de la présence de ses précurseurs. Par conséquent, le polluant ozone ne sera pas considéré.

Parmi ces composés, ceux rejetés en quantité par le trafic routier (« traceurs ») sont le dioxyde d'azote, les particules PM10 et PM2,5.

L'analyse des impacts du projet sur la qualité de l'air se portera essentiellement sur les polluants précités. L'objectif étant de qualifier les impacts sur la qualité de l'air.

#### Dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>]

Les tableaux immédiatement suivants synthétisent les valeurs réglementaires relatives au dioxyde d'azote, ainsi que les résultats des modélisations.

**En considérant les émissions provenant des voies de circulation du réseau d'étude, les concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> calculées sont toutes inférieures aux normes réglementaires sur l'ensemble de la zone d'étude, et ce, quel que soit l'horizon ou le scénario considérés.**

**En revanche, en situation actuelle et à l'horizon 2023 sans et avec projet, des dépassements de la valeur-seuil horaire sont observés à propos des concentrations modélisées au niveau de la M6202bis. Néanmoins, les concentrations diminuent rapidement dès que l'on s'éloigne des voies de circulation.**

**En moyenne annuelle, les teneurs maximales de la zone d'étude à l'horizon 2023 sans et avec projet sont du même ordre de grandeur qu'en situation actuelle, et inférieures à l'horizon 2043 par rapport à la situation actuelle (diminution d'environ 21% en 2043 par rapport à 2020) compte tenu des évolutions du parc roulant vers des véhicules plus propres (et du renouvellement du parc) qui compense les hausses de trafic.**

**Par ailleurs, les écarts calculés entre la situation projet et la situation Fil de l'eau pour l'horizon de mise en service (2023) et l'horizon de mise en service + 20 ans (2043) sont respectivement de +0,48 µg/m<sup>3</sup> et +0,41 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour le NO<sub>2</sub> au niveau de la concentration maximale de la zone d'étude. En se référant à la valeur limite de 40 µg/m<sup>3</sup>, il est possible de qualifier ces écarts de non significatifs.**

**Par rapport aux scénarios Fil de l'eau, au niveau des lieux vulnérables et des lieux sensibles, la réalisation du projet induit, soit une très légère augmentation des concentrations – non significative au regard de la valeur-seuil réglementaire et des valeurs absolues des concentrations calculées (différence maximale de +0,43 µg/m<sup>3</sup> en 2023 pour le récepteur F et +0,04 µg/m<sup>3</sup> en 2043 pour le récepteur D), soit de très légères diminutions – non significatives elles aussi.**

**La réalisation du projet induit une évolution de +1,7 % en 2023 et de +0,8 % en 2043 de la concentration annuelle en NO<sub>2</sub> maximale sur la zone d'étude, par rapport au scénario Fil de l'eau correspondant.**

**En fin de compte, il est possible de conclure que la réalisation du projet n'influe pas de manière significative sur les concentrations en NO<sub>2</sub> modélisées au niveau des lieux vulnérables et sensibles, ni sur l'ensemble de la zone d'étude.**

Tableau 44 : Résultats des modélisations pour le dioxyde d’azote – moyenne annuelle

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Moyenne annuelle	Valeur limite		40 µg/m <sup>3</sup>			
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet	
MAXIMUM	28,57	27,98	28,46	22,41	22,59	
CENTILE 90	7,22	6,83	6,94	5,49	5,59	
CENTILE 80	4,38	4,31	4,31	3,34	3,31	
CENTILE 70	2,68	2,48	2,52	2,18	2,19	
CENTILE 60	1,59	1,46	1,44	1,43	1,43	
CENTILE 50	0,54	0,63	0,62	0,70	0,69	
RECEPTEUR A	0,04	0,07	0,07	0,13	0,12	
RECEPTEUR B	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	
RECEPTEUR C	1,65	2,06	2,05	2,96	2,83	
RECEPTEUR D	2,09	1,02	1,05	1,28	1,32	
RECEPTEUR E	5,70	7,17	7,51	7,03	6,89	
RECEPTEUR F	8,44	11,53	11,96	9,89	9,84	
RECEPTEUR G	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>						
Max Projet	12,84	11,68	11,86	11,81	12,12	
Centile 90	9,86	9,62	9,81	9,27	9,59	
Centile 80	8,58	8,66	8,58	7,11	7,18	
Centile 70	7,75	7,68	7,59	6,48	6,49	
Centile 60	6,80	6,82	7,02	4,98	4,79	
Centile 50	6,07	6,00	6,02	4,35	4,21	
Centile 40	5,75	5,75	5,68	4,14	4,12	
Centile 30	5,23	5,56	5,50	3,45	3,38	
Centile 20	4,82	4,78	4,73	3,34	3,28	
Centile 10	4,40	4,60	4,60	2,98	2,92	
moyenne	6,76	6,71	6,73	5,38	5,37	
<b>Nota Bene</b>	Ces résultats considèrent l'effet des émissions des brins du réseau d'étude ainsi que des émissions des brins dont les trafics ont été fournis dans la zone d'étude.					

Tableau 45 : Résultats des modélisations pour le dioxyde d’azote – maximum horaire

NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Maximum horaire	Valeur limite		200 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18 heures par an			
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet	
MAXIMUM	233,76	214,52	208,32	164,17	165,60	
CENTILE 90	59,71	57,16	58,28	48,96	48,68	
CENTILE 80	37,83	35,18	35,66	29,23	29,04	
CENTILE 70	23,83	22,52	23,02	19,43	19,43	
CENTILE 60	17,19	16,45	16,53	14,16	14,05	
CENTILE 50	4,40	5,08	5,11	7,40	7,12	
RECEPTEUR A	0,31	0,44	0,44	0,88	0,84	
RECEPTEUR B	0,23	0,25	0,25	0,29	0,28	
RECEPTEUR C	16,38	18,04	17,74	20,94	19,74	
RECEPTEUR D	15,79	9,24	9,53	8,47	8,75	
RECEPTEUR E	40,94	53,06	54,71	51,84	50,63	
RECEPTEUR F	73,32	79,93	83,63	69,30	69,98	
RECEPTEUR G	0,26	0,25	0,25	0,21	0,21	
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>						
Max Projet	124,26	105,65	102,29	109,32	112,15	
Centile 90	93,37	81,60	81,95	81,37	82,36	
Centile 80	75,32	72,33	70,90	68,10	69,51	
Centile 70	67,54	63,08	65,91	58,06	55,38	
Centile 60	57,08	57,37	58,96	46,18	44,53	
Centile 50	53,97	52,23	51,40	40,08	40,29	
Centile 40	51,45	49,97	49,88	37,37	37,46	
Centile 30	45,23	48,14	47,41	33,60	32,54	
Centile 20	42,01	44,02	44,19	30,04	30,03	
Centile 10	39,43	38,49	39,28	26,25	25,73	
moyenne	60,19	57,81	57,89	48,46	48,61	
<b>Nota Bene</b>	Ces résultats considèrent l'effet des émissions des brins du réseau d'étude ainsi que des émissions des brins dont les trafics ont été fournis dans la zone d'étude.					

Les cartographies suivantes illustrent les iso-contours des concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> aux différents horizons étudiés, ainsi que les cartes de différence de concentration entre les situations Projet et Fil de l’eau correspondantes afin de pouvoir visualiser l’impact du projet en termes d’évolution des concentrations liées au dit projet.

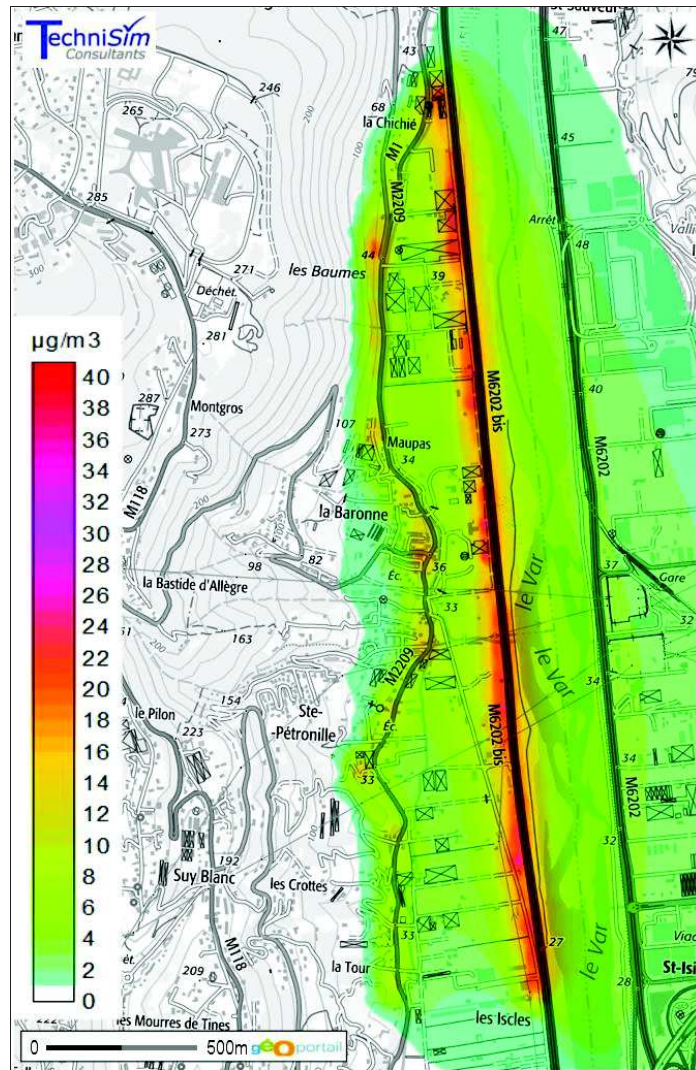


Figure 88: Concentration en dioxyde d'azote – Moyenne annuelle – Situation N°1 - Horizon actuel - 2020

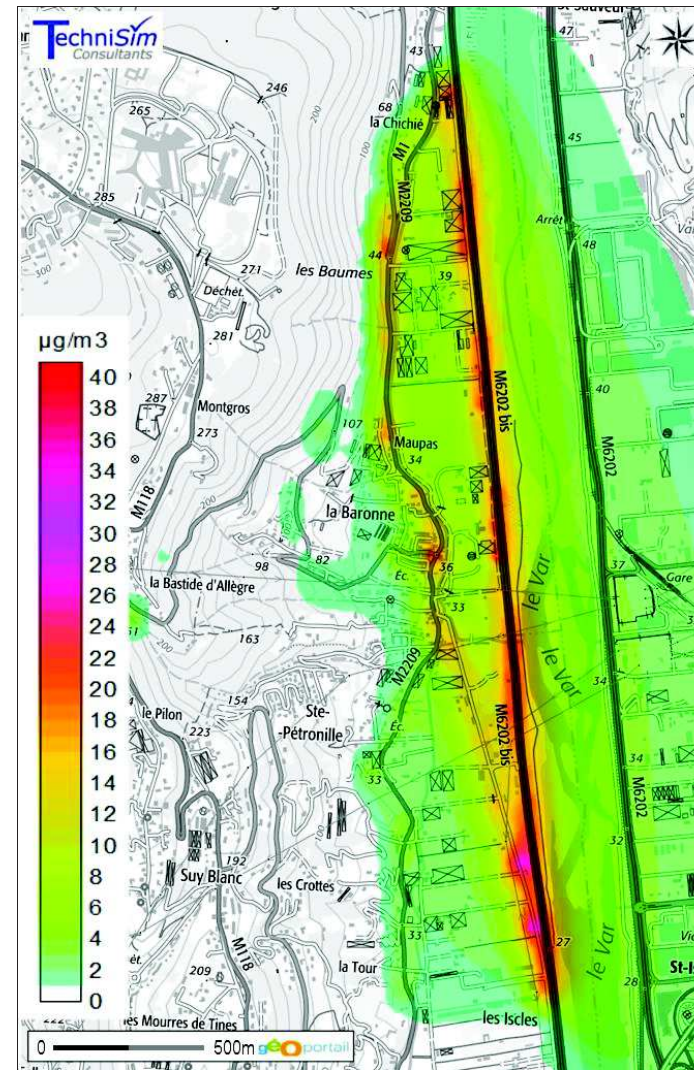


Figure 89: Concentration en dioxyde d'azote – Moyenne annuelle – Situation N°2a – Mise en service (2023) – Sans projet



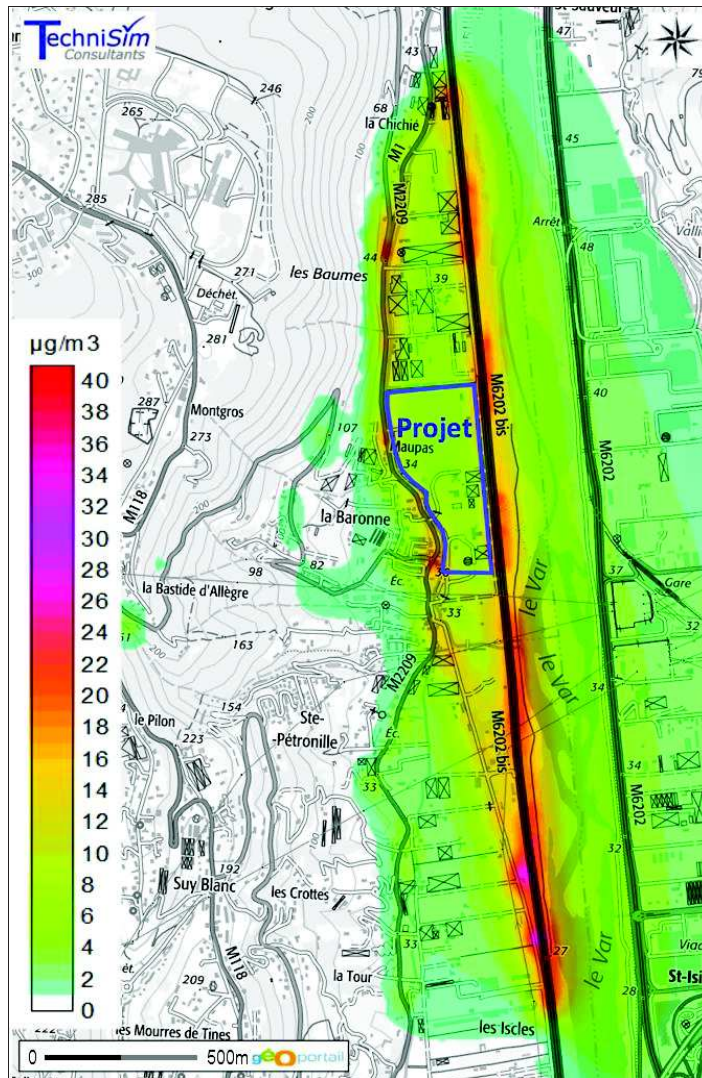


Figure 90: Concentration en dioxyde d'azote – Moyenne annuelle – Situation N°2b – Mise en service (2023) – Avec projet

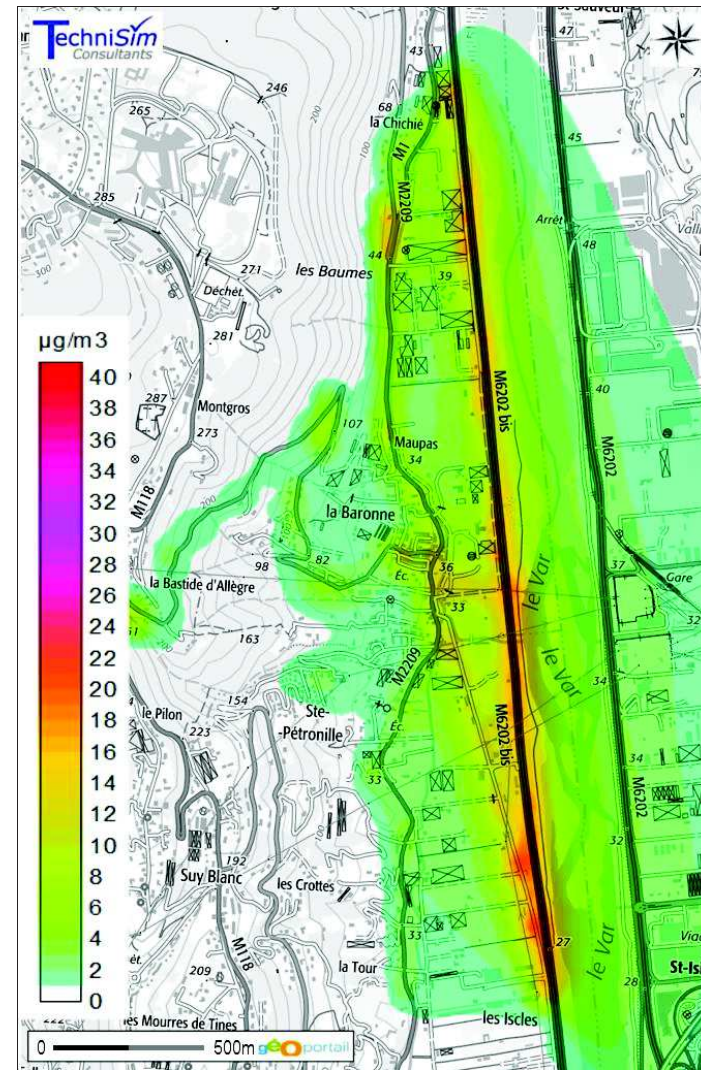


Figure 91: Concentration en dioxyde d'azote – Moyenne annuelle – Situation N°3a – Mise en service +20 ans (2043) – Sans projet



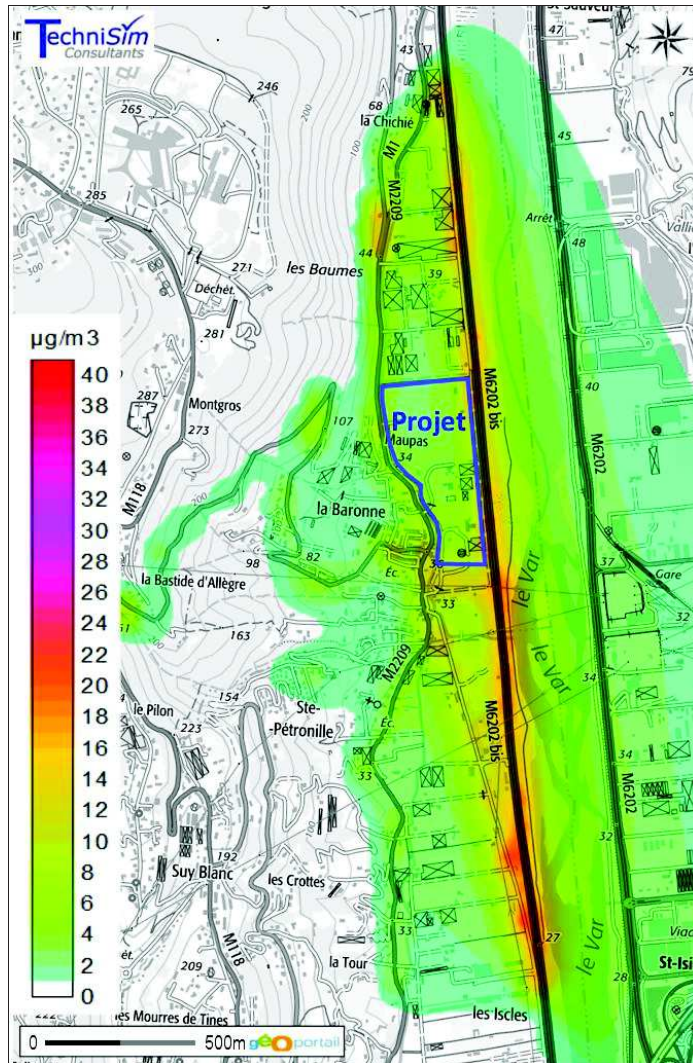


Figure 92: Concentration en dioxyde d'azote – Moyenne annuelle – Situation N°3b – Mise en service +20 ans (2043) – Avec projet

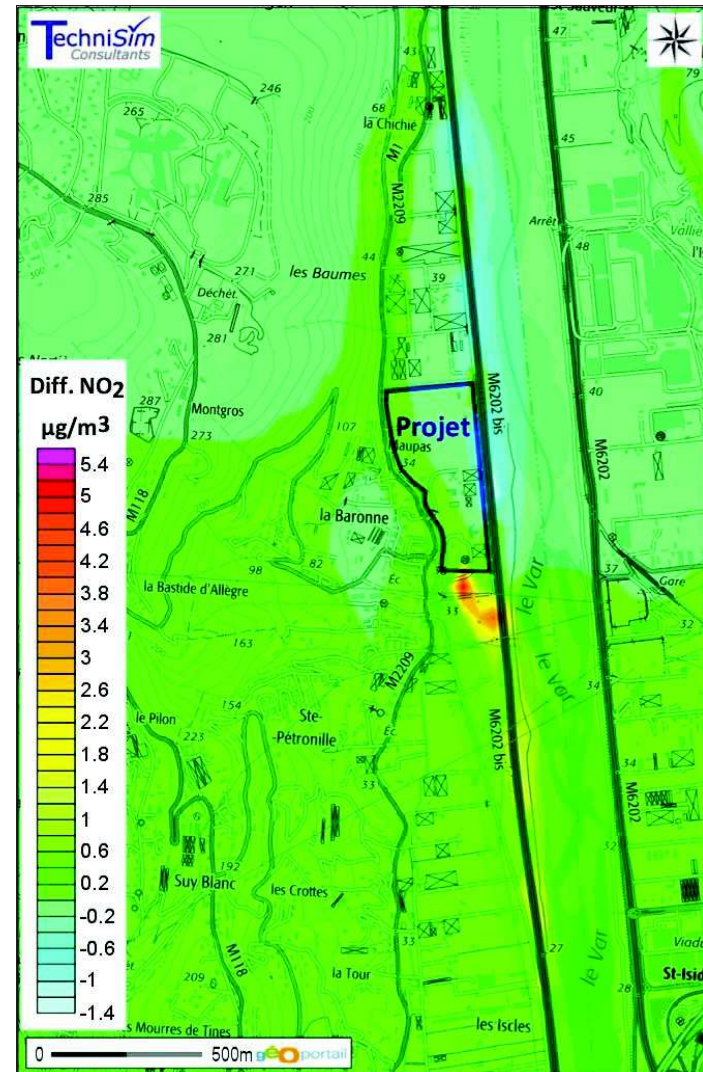


Figure 93: Différence de concentration en dioxyde d'azote entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon de mise en service (situation 2b-situation 2a) – (2023)

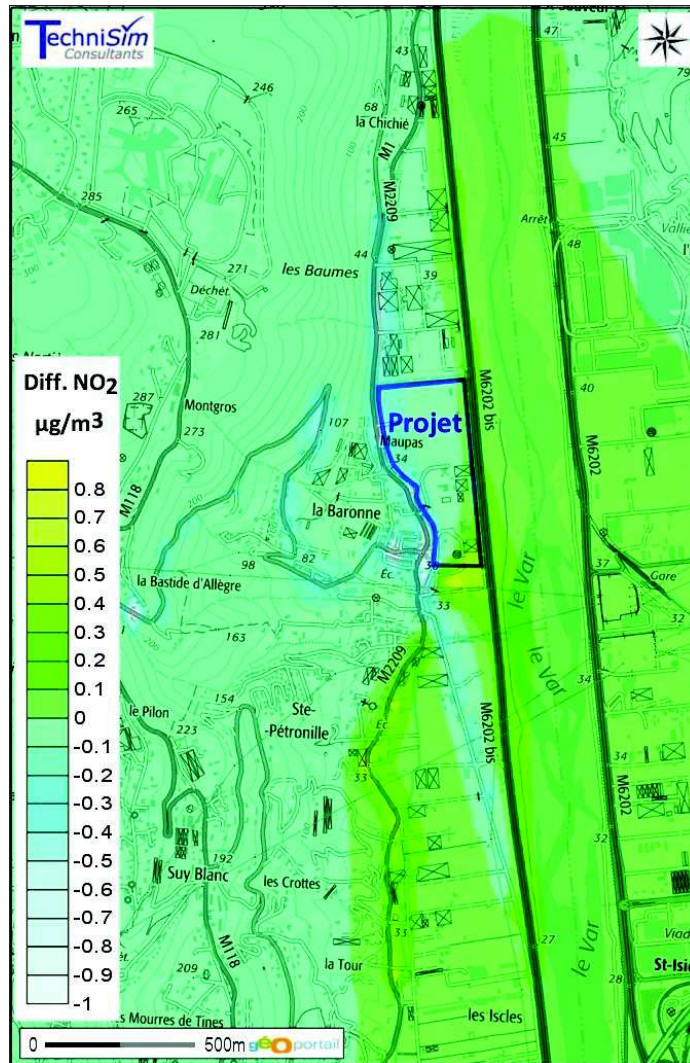


Figure 94: Différence de concentration en dioxyde d'azote entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon de mise en service + 20 ans (situation 3b-situation 3a) – (2043)

#### Particules PM10 et PM2,5

En considérant les émissions provenant des voies de circulation du réseau d'étude, les concentrations *annuelles* calculées en termes de PM10 et PM2,5 (ainsi que les concentrations *journalières* en PM10) sont toutes inférieures aux normes réglementaires sur l'ensemble de la zone d'étude, quel que soit l'horizon et le scénario considérés. Par ailleurs, les concentrations diminuent rapidement dès que l'on s'éloigne des voies de circulation.

En moyenne annuelle, les teneurs maximales de la zone d'étude aux horizons futurs sans et avec projet sont supérieures à la situation actuelle, compte tenu de l'augmentation des trafics.

La réalisation du projet induit une augmentation de la concentration maximale de la zone d'étude par rapport au scénario Fil de l'eau de 9,1 % en 2023 et de 1,5 % en 2043 pour les PM10 et de 4,1 % en 2023 et 1,9 % en 2043 pour les PM2,5.

L'écart calculé entre la situation projet et la situation Fil de l'eau est de +0,61 µg/m³ en 2023 et +0,12 µg/m³ en 2043 en moyenne annuelle pour les PM10 et +0,190 µg/m³ en 2023 et +0,09 µg/m³ en 2043 pour les PM2,5 au niveau de la concentration maximale de la zone d'étude. Il est possible de qualifier ces écarts comme étant non significatifs, en se référant aux valeurs limites de 40 µg/m³ (PM10) et 25 µg/m³ (PM2,5) et aux valeurs absolues des concentrations modélisées.

Par rapport au scénario Fil de l'eau, au niveau des lieux vulnérables, la réalisation du projet induit une très légère augmentation des concentrations en PM10, non significative au regard de la valeur-seuil réglementaire et des valeurs absolues des concentrations calculées (différence maximale de +0,16 µg/m³ en 2023 et +0,07 µg/m³ en 2043 pour le récepteur F) soit de très légères diminutions – non significatives.

La situation est identique pour les PM10 en moyenne journalière et pour les PM2,5 en moyenne annuelle.

Ces écarts peuvent être qualifiés de non significatifs en se référant aux valeurs-limites et aux valeurs absolues des concentrations modélisées.

En fin de compte, il est possible de conclure que la réalisation du projet n'est pas de nature à influencer significativement sur les concentrations en particules de la zone d'étude.

Les tableaux suivants synthétisent les valeurs réglementaires relatives aux particules PM10 ainsi que les résultats des modélisations.



Tableau 46 : Résultats des modélisations pour les particules PM10 – moyenne annuelle

PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur limite		40 µg/m <sup>3</sup>		
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
<b>MOYENNE ANNUELLE</b>					
MAXIMUM	6,19	6,75	7,37	7,66	7,78
CENTILE 90	1,59	1,70	1,79	1,96	1,96
CENTILE 80	1,02	1,04	1,09	1,15	1,18
CENTILE 70	0,60	0,61	0,63	0,74	0,77
CENTILE 60	0,36	0,36	0,36	0,49	0,49
CENTILE 50	0,13	0,16	0,16	0,25	0,25
RECEPTEUR A	0,01	0,02	0,02	0,05	0,05
RECEPTEUR B	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
RECEPTEUR C	0,39	0,53	0,53	1,10	1,06
RECEPTEUR D	0,56	0,29	0,30	0,53	0,55
RECEPTEUR E	1,43	2,04	2,16	2,97	2,98
RECEPTEUR F	1,87	3,02	3,19	3,66	3,73
RECEPTEUR G	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>					
Max Projet	2,71	3,35	3,41	4,11	4,31
Centile 90	2,22	2,46	2,52	3,48	3,71
Centile 80	1,98	2,05	2,14	2,83	2,78
Centile 70	1,74	1,86	1,96	2,17	2,22
Centile 60	1,56	1,74	1,81	1,94	1,92
Centile 50	1,38	1,62	1,64	1,48	1,48
Centile 40	1,32	1,43	1,45	1,40	1,39
Centile 30	1,27	1,36	1,38	1,33	1,29
Centile 20	1,11	1,24	1,25	1,16	1,15
Centile 10	1,05	1,18	1,19	1,10	1,08
moyenne	1,55	1,71	1,75	1,96	1,99
<b>Nota Bene</b>	Ces résultats considèrent l'effet des émissions des brins du réseau d'étude ainsi que des émissions des brins dont les trafics ont été fournis dans la zone d'étude.				

Tableau 47 : Résultats des modélisations pour les particules PM10 – maximum journalier

PM10 (µg/m <sup>3</sup> )	Valeur limite		50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an		
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
<b>MAXIMUM JOURNALIER</b>					
MAXIMUM	19,54	20,05	21,01	22,49	23,68
CENTILE 90	5,01	5,25	5,57	6,25	6,43
CENTILE 80	3,16	3,34	3,43	3,70	3,80
CENTILE 70	2,00	2,03	2,09	2,44	2,50
CENTILE 60	1,40	1,48	1,53	1,83	1,88
CENTILE 50	0,50	0,59	0,61	1,11	1,10
RECEPTEUR A	0,03	0,07	0,07	0,24	0,23
RECEPTEUR B	0,02	0,02	0,03	0,07	0,07
RECEPTEUR C	1,45	1,69	1,67	2,88	2,80
RECEPTEUR D	1,72	0,79	0,82	1,31	1,34
RECEPTEUR E	4,27	6,06	6,16	7,90	7,79
RECEPTEUR F	6,18	7,62	8,27	9,10	9,47
RECEPTEUR G	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>					
Max Projet	10,11	11,03	11,30	12,52	13,35
Centile 90	7,70	7,72	7,90	10,90	11,67
Centile 80	6,39	6,37	6,74	8,70	8,73
Centile 70	5,60	5,80	6,13	7,72	7,83
Centile 60	4,84	5,09	5,38	6,07	6,07
Centile 50	4,42	4,81	4,95	5,09	5,15
Centile 40	4,14	4,57	4,57	4,83	4,86
Centile 30	3,68	4,24	4,38	3,88	3,90
Centile 20	3,43	3,76	3,69	3,69	3,67
Centile 10	3,31	3,50	3,46	3,35	3,31
moyenne	5,02	5,25	5,36	6,23	6,39
<b>Nota Bene</b>	Ces résultats considèrent l'effet des émissions des brins du réseau d'étude ainsi que des émissions des brins dont les trafics ont été fournis dans la zone d'étude.				

Les cartographies des isocontours des concentrations des différents horizons étudiés pour les particules PM10 sont représentées graphiquement sur les planches ci-après, ainsi que les cartes de différence de concentration entre les situations Projet et Fil de l’eau correspondantes, avec pour objectif de visualiser l’impact lié à l’aménagement du nouveau MIN d’Azur + PIA en termes d’évolution des concentrations.

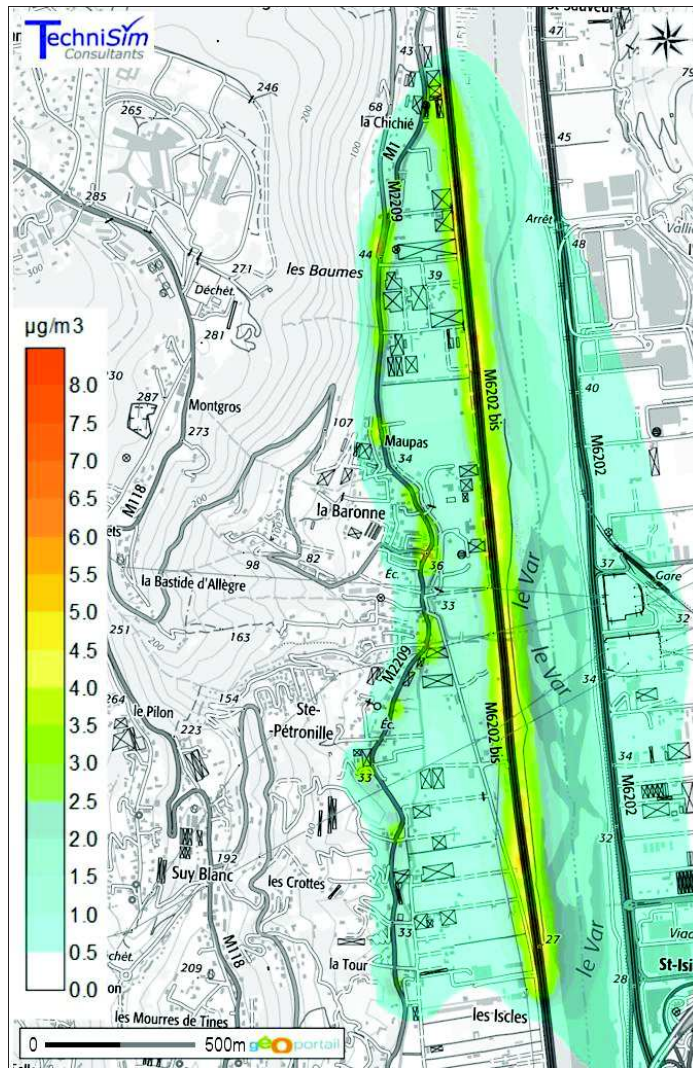


Figure 95: Concentration en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°1 - Horizon actuel - 2020

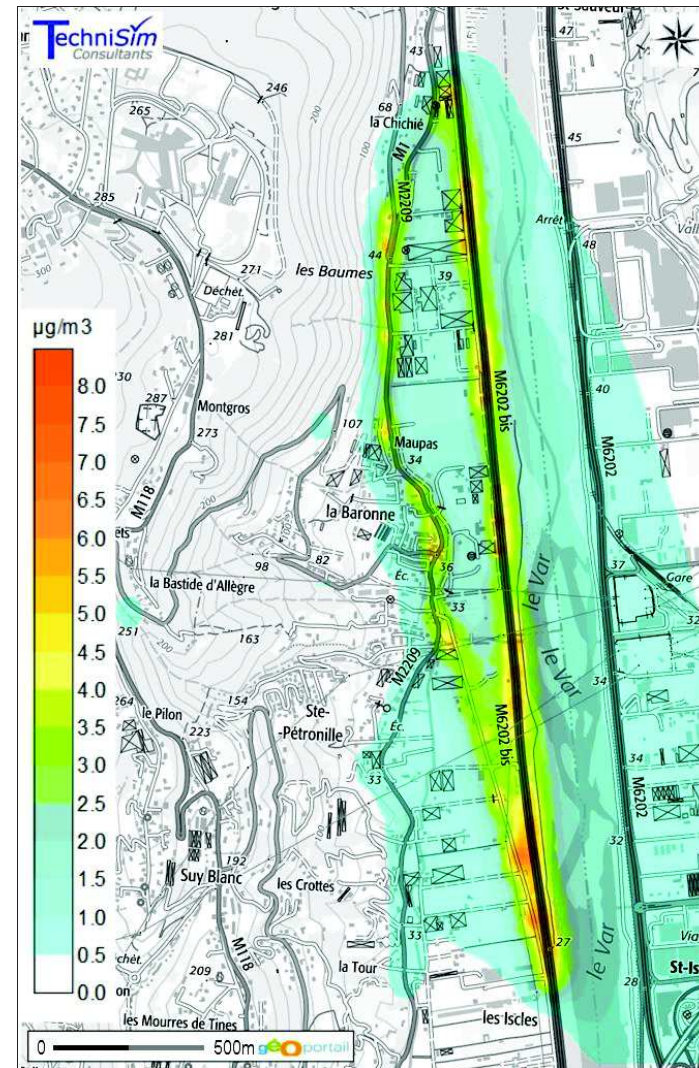


Figure 96: Concentration en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°2a – Mise en service (2023) – Sans projet



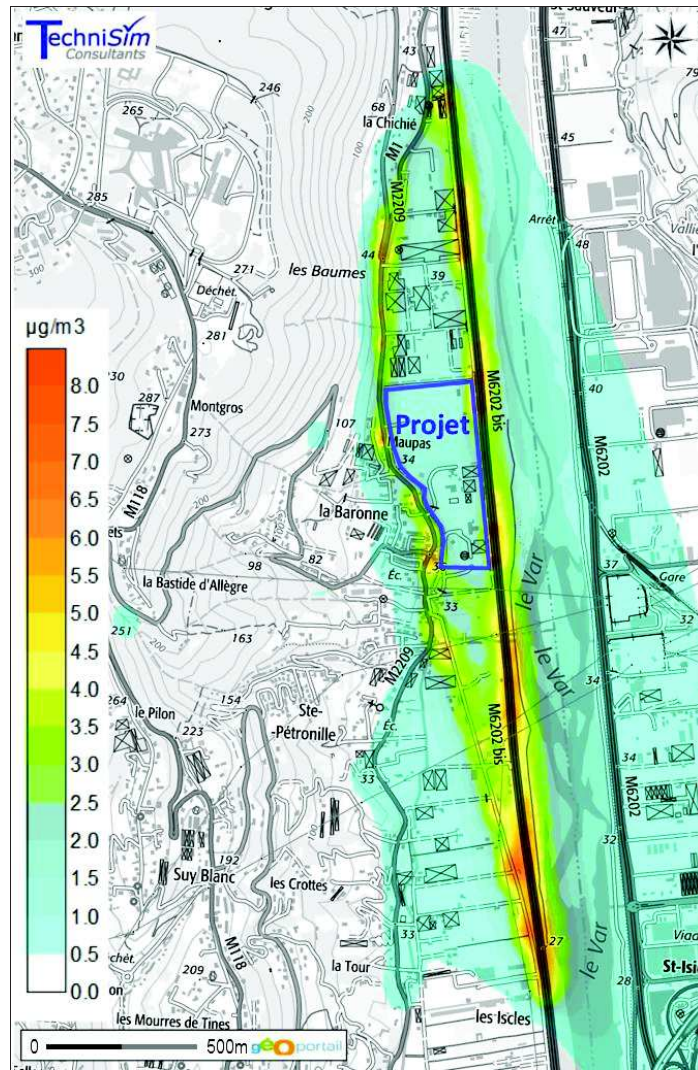


Figure 97: Concentration en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°2b – Mise en service (2023) – Avec projet

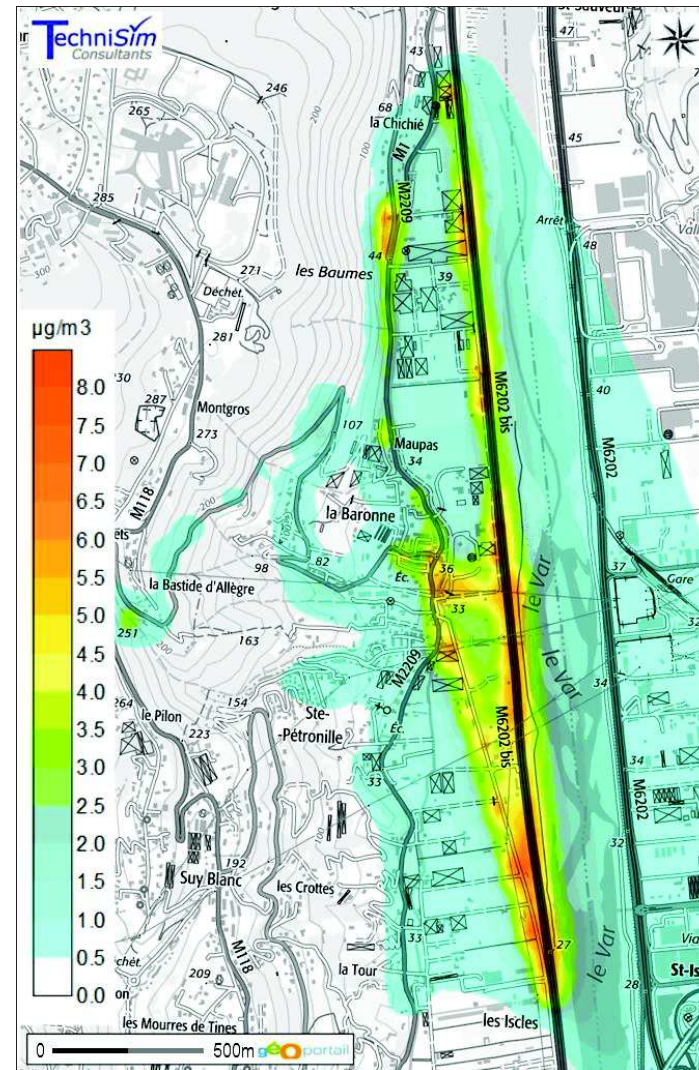


Figure 98: Concentration en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°3a – Mise en service +20 ans (2043) – Sans projet



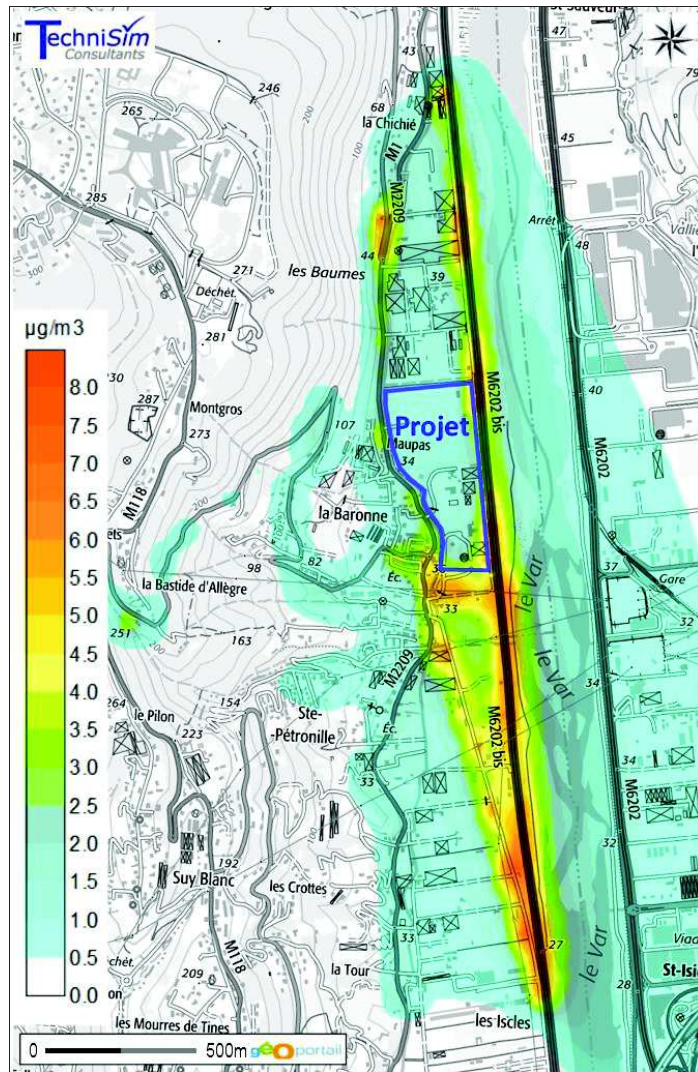


Figure 99: Concentration en PM10 – Moyenne annuelle – Situation N°3b – Mise en service +20 ans (2043) – Avec projet

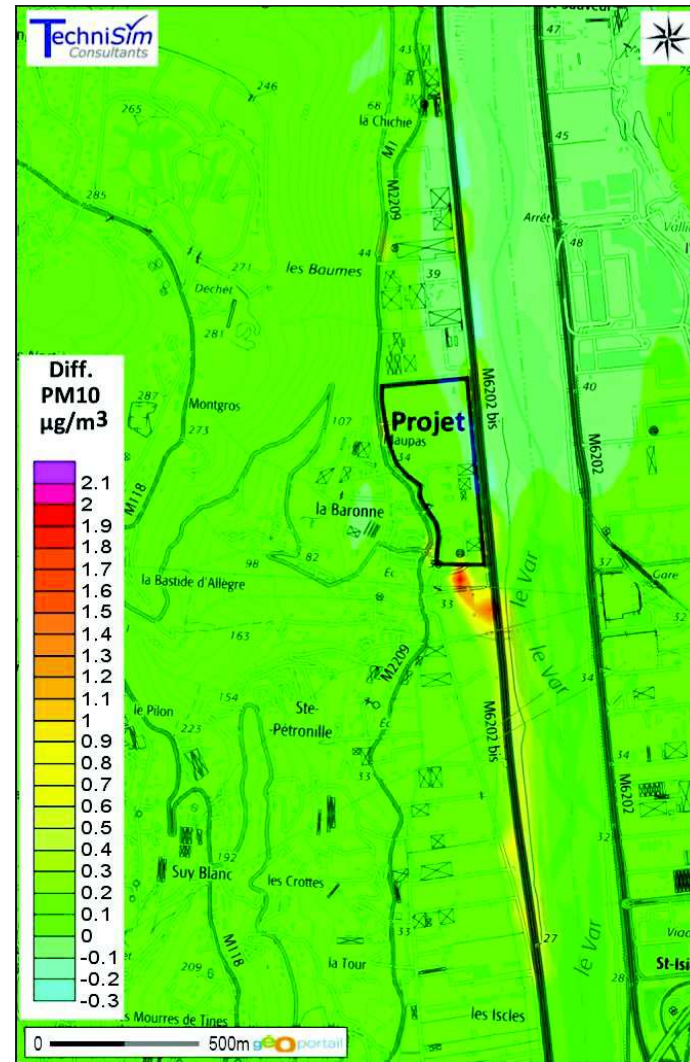


Figure 100: Différence de concentration en PM10 entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon de mise en service (situation 2b-situation 2a) – (2023)

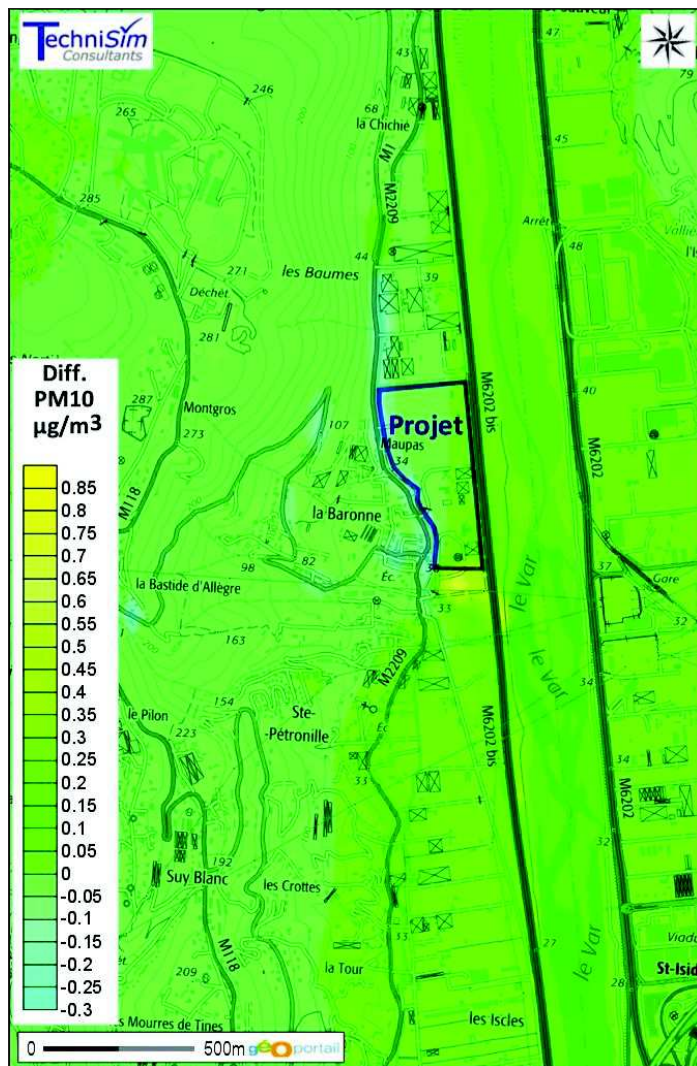


Figure 101: Différence de concentration en PM10 entre la situation projet et fil de l’eau à l’horizon de mise en service + 20 ans (situation 3b-situation 3a) – (2043)

Le tableau suivant synthétise les valeurs réglementaires relatives aux particules PM2,5 ainsi que les résultats des modélisations.

Tableau 48 : Résultats des modélisations pour les particules PM2,5 – moyenne annuelle

PM2,5 (µg/m³)	Valeur limite		25 µg/m³		
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
<b>MAXIMUM</b>	4,34	4,61	4,80	4,67	4,75
<b>CENTILE 90</b>	1,13	1,14	1,19	1,18	1,18
<b>CENTILE 80</b>	0,71	0,70	0,73	0,70	0,71
<b>CENTILE 70</b>	0,43	0,40	0,42	0,45	0,46
<b>CENTILE 60</b>	0,26	0,24	0,24	0,29	0,30
<b>CENTILE 50</b>	0,09	0,11	0,11	0,15	0,15
<b>RECEPTEUR A</b>	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03
<b>RECEPTEUR B</b>	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>RECEPTEUR C</b>	0,27	0,35	0,35	0,66	0,64
<b>RECEPTEUR D</b>	0,38	0,19	0,19	0,32	0,33
<b>RECEPTEUR E</b>	0,99	1,32	1,40	1,79	1,79
<b>RECEPTEUR F</b>	1,34	1,99	2,10	2,21	2,25
<b>RECEPTEUR G</b>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>					
<b>Max Projet</b>	1,96	2,16	2,20	2,49	2,60
<b>Centile 90</b>	1,57	1,62	1,67	2,10	2,24
<b>Centile 80</b>	1,41	1,37	1,44	1,70	1,67
<b>Centile 70</b>	1,24	1,24	1,29	1,32	1,34
<b>Centile 60</b>	1,09	1,16	1,19	1,17	1,15
<b>Centile 50</b>	0,98	1,05	1,07	0,89	0,90
<b>Centile 40</b>	0,93	0,95	0,96	0,84	0,84
<b>Centile 30</b>	0,88	0,91	0,91	0,80	0,77
<b>Centile 20</b>	0,78	0,81	0,82	0,70	0,70
<b>Centile 10</b>	0,73	0,79	0,79	0,66	0,65
<b>moyenne</b>	1,09	1,13	1,15	1,18	1,20
<b>Nota Bene</b>	Ces résultats considèrent l'effet des émissions des brins du réseau d'étude ainsi que des émissions des brins dont les trafics ont été fournis dans la zone d'étude.				

Les cartographies des isocontours des concentrations des différents horizons étudiés pour les particules PM2,5 sont représentées graphiquement sur les planches ci-après, ainsi que les cartes de différence de concentration entre les situations Projet et Fil de l’eau correspondantes, visant à illustrer l’impact lié à l’aménagement du nouveau MIN d’Azur + PIA en termes d’évolution des concentrations.



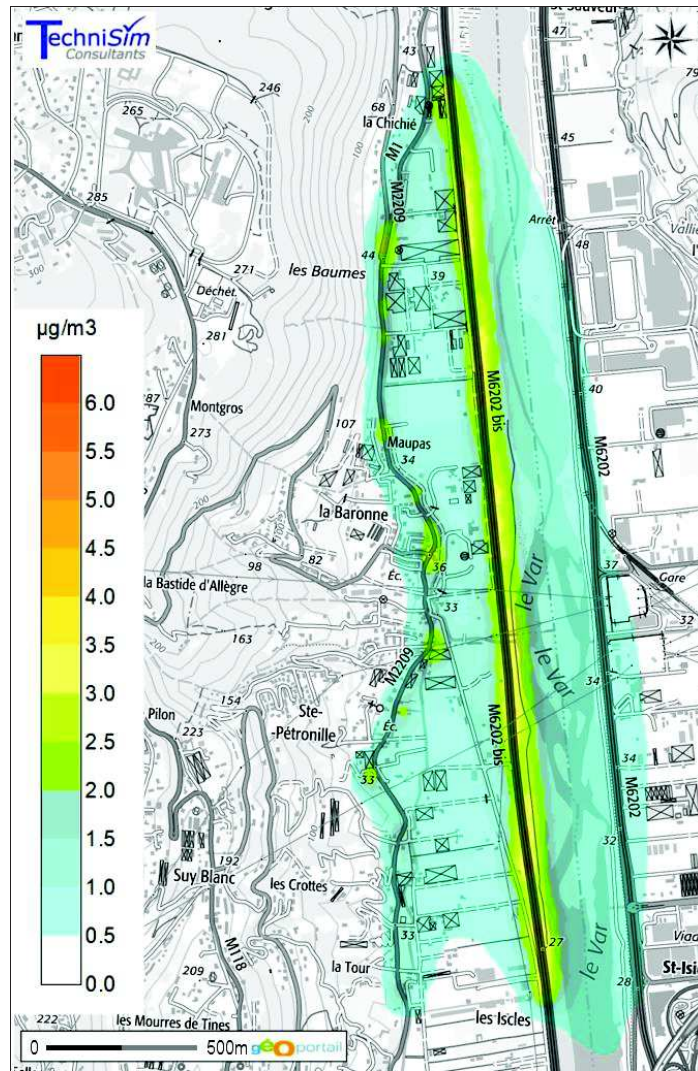


Figure 102: Concentration en PM2,5 – Moyenne annuelle – Situation N°1 - Horizon actuel - 2020

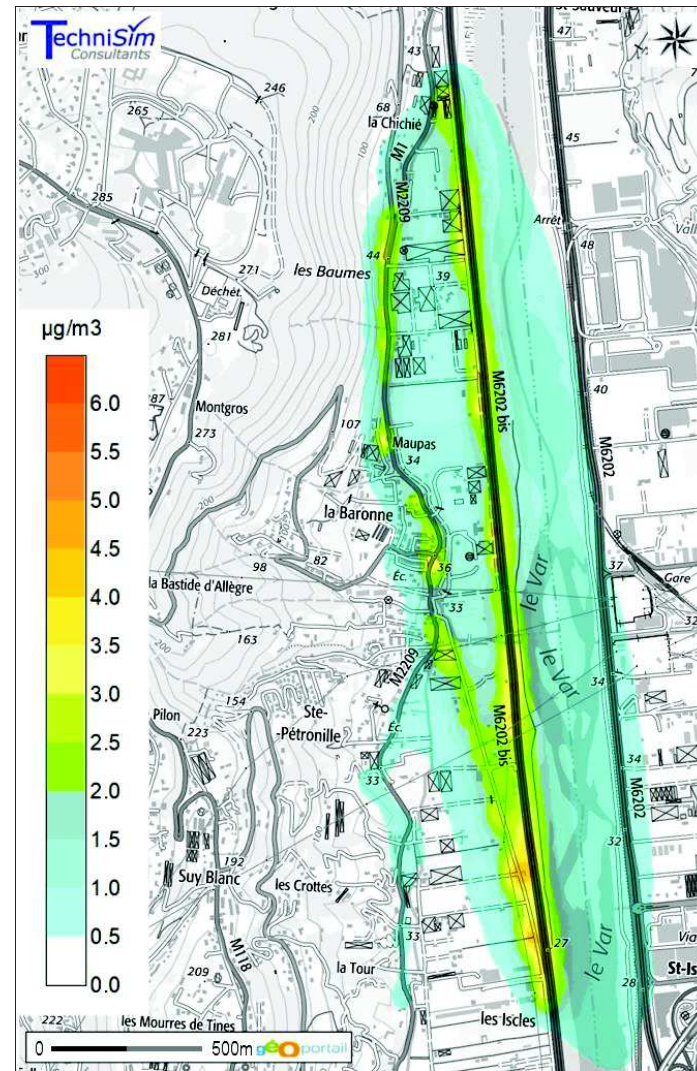


Figure 103: Concentration en PM2,5 – Moyenne annuelle – Situation N°2a – Mise en service (2023) – Sans projet



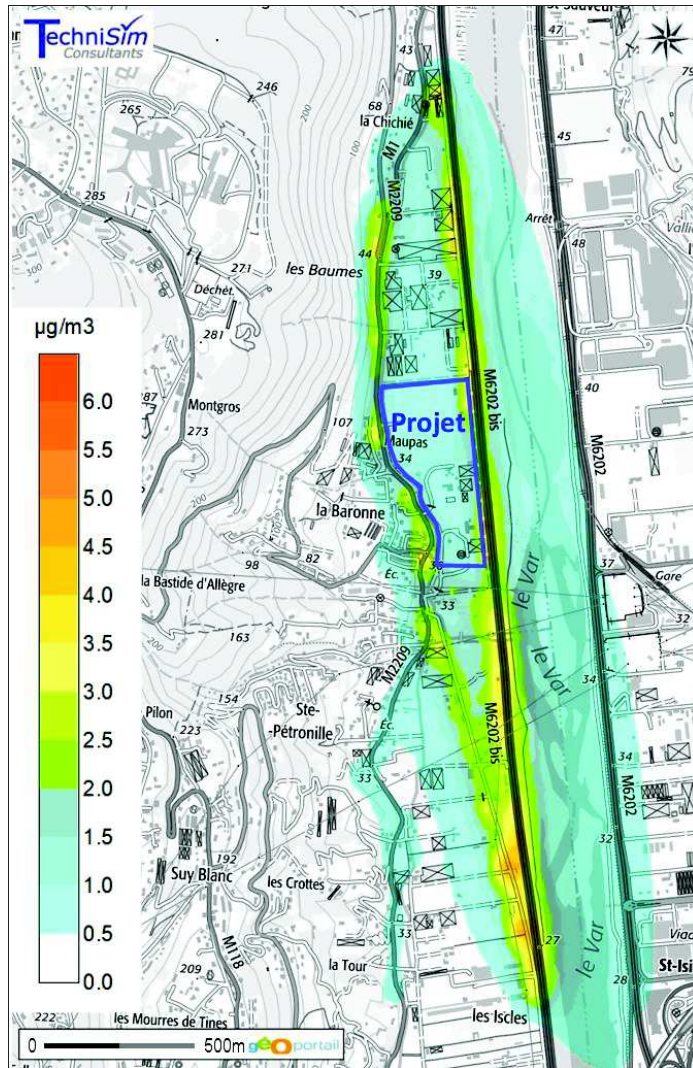


Figure 104: Concentration en PM2,5 – Moyenne annuelle – Situation N°2b – Mise en service (2023) – Avec projet

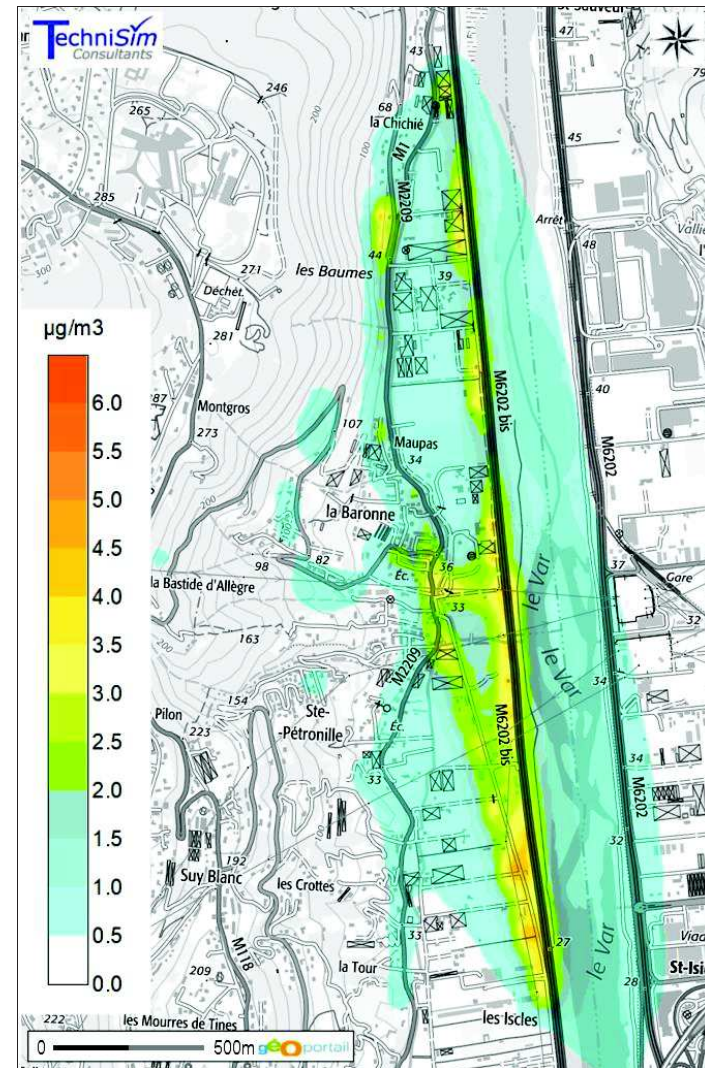


Figure 105: Concentration en PM2,5 – Moyenne annuelle – Situation N°3a – Mise en service +20 ans (2043) – Sans projet



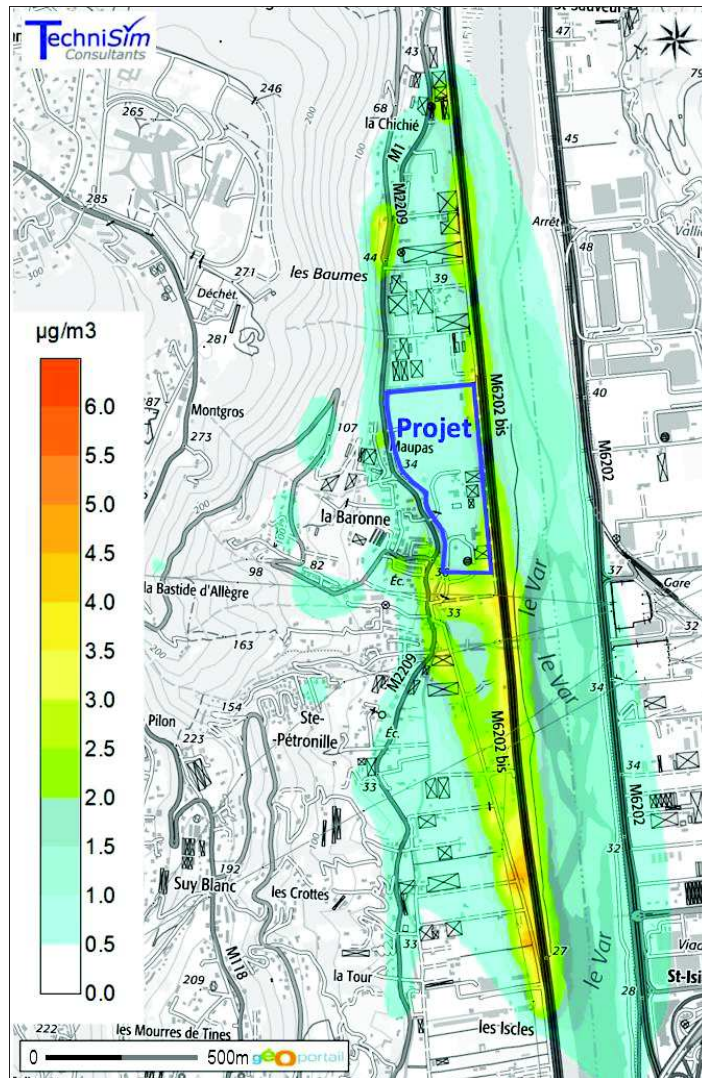


Figure 106: Concentration en PM<sub>2,5</sub> – Moyenne annuelle – Situation N°3b – Mise en service +20 ans (2043) – Avec projet

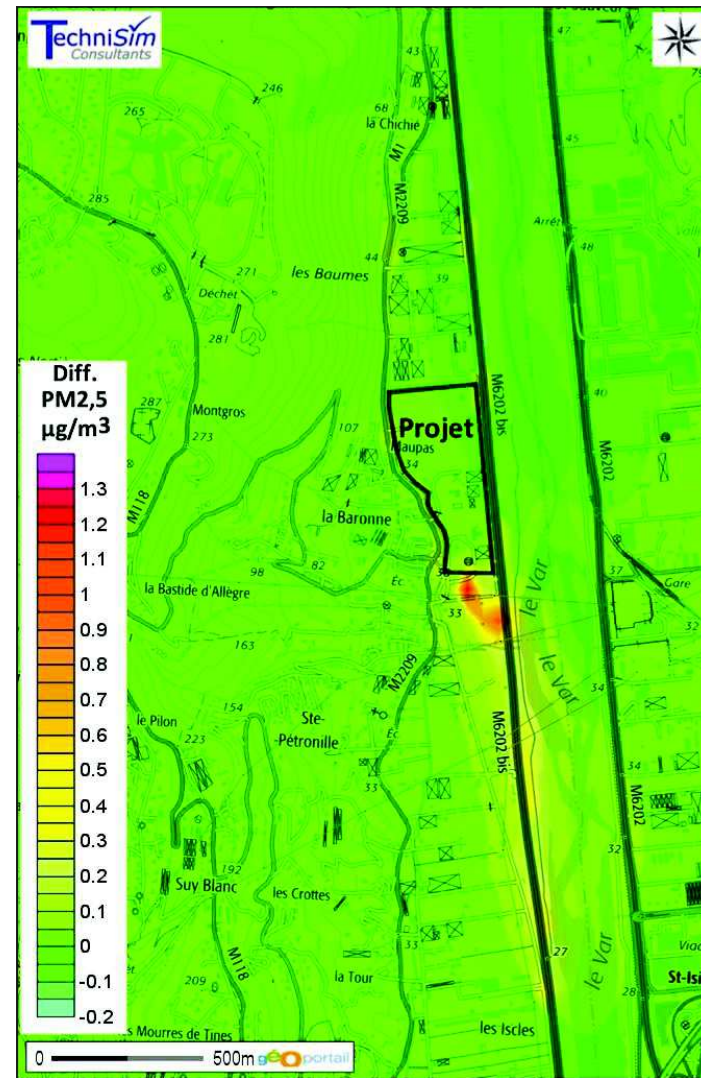


Figure 107: Différence de concentration en PM<sub>2,5</sub> entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon de mise en service (situation 2b-situation 2a) – (2023)

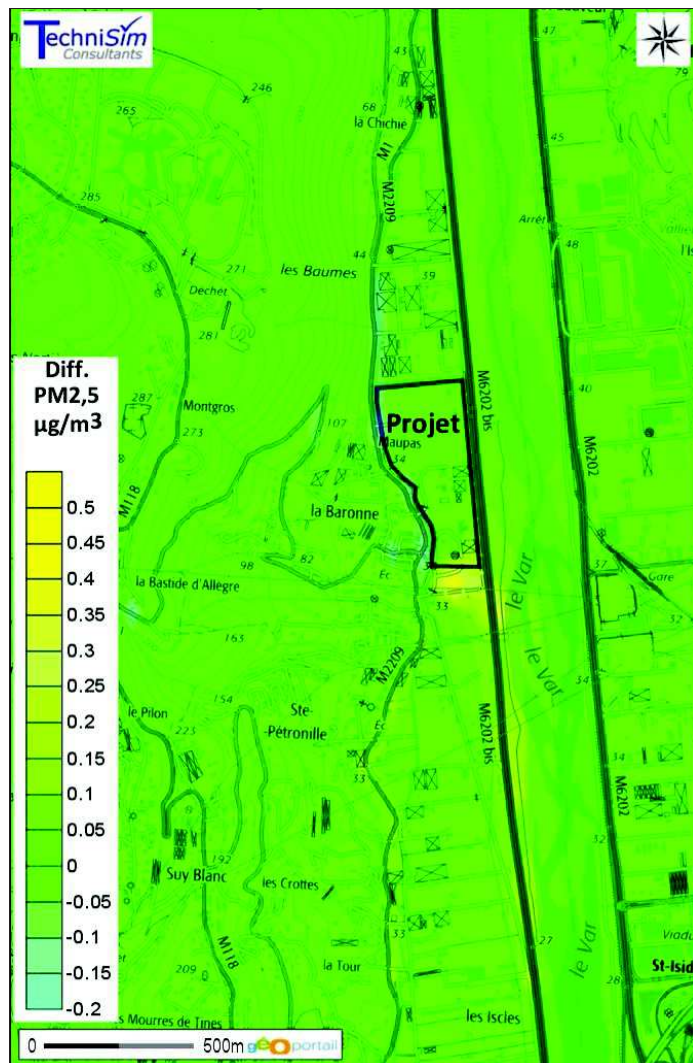


Figure 108: Différence de concentration en PM2,5 entre la situation projet et fil de l'eau à l'horizon de mise en service +20 ans (situation 3b-situation 3a) – (2043)

#### Autres polluants réglementés

Pour chacun de ces composés, les concentrations obtenues sont très inférieures aux normes de la qualité de l'air, et cela, pour tous les scénarios simulés.

En outre, les modifications de trafic et conditions de circulation liées à la réalisation du projet n'influent pas de manière significative sur la qualité de l'air.

La contribution du trafic du réseau d'étude s'avère en l'occurrence très faible par rapport aux normes réglementaires, comme il est possible de le constater dans le tableau immédiatement suivant.

Tableau 49 : Tableau récapitulatif des normes de la qualité de l'air mentionnées dans la réglementation française

POLLUANTS	Valeurs limites	Objectifs de qualité	Seuil de recommandation et d'information	Seuil d'alerte	Niveau critique	Valeur cible
<b>Benzène</b>	Moyenne annuelle : 5 µg/m³	Moyenne annuelle : 2 µg/m³	-	-	-	-
<b>Dioxyde de soufre</b>	Moyenne journalière : 125 µg/m³ (3 dépassements autorisés)	Moyenne annuelle : 50 µg/m³	Moyenne horaire : 300 µg/m³	Moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³	Moyenne annuelle et hivernale : 20 µg/m³	-
	Moyenne horaire : 350 µg/m³ (24 dépassements autorisés)	-	-	-	-	-
<b>Plomb</b>	Moyenne annuelle : 0,5 µg/m³	Moyenne annuelle: 0,25 µg/m³	-	-	-	-
<b>Monoxyde de carbone</b>	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 000 µg/m³	-	-	-	-	-
<b>Arsenic</b>	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,006 µg/m³
<b>Cadmium</b>	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,005 µg/m³
<b>Nickel</b>	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,020 µg/m³
<b>Benzo(a)pyrène</b>	-	-	-	-	-	Moyenne annuelle : 0,001 µg/m³

### 17.3. CONCLUSION DE L'IMPACT DU TRAFIC ROUTIER LIE AU PROJET (NOUVEAU MIN + PIA) SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

La construction et l'exploitation du projet « Nouveau MIN d'Azur + PIA » + giratoire d'accès vont entraîner une modification des conditions de circulation (réaménagement de la voirie à l'horizon 2023) ainsi qu'une élévation du trafic sur les voies du réseau d'étude. Ce réaménagement des voiries (giratoire et barreau d'accès) à l'horizon 2023 va permettre de desservir le MIN + PIA. Pour les horizons postérieurs, la desserte sera assurée par un échangeur dont la réalisation est indépendante du projet « Nouveau MIN + PIA ». De fait, l'impact du projet sur les concentrations locales en polluants atmosphériques est plus important en 2023 qu'en 2043 par rapport au scénario Fil de l'eau correspondant. En l'occurrence, ces impacts demeurent non significatifs au vu des valeurs réglementaires.

En tout état de cause, les concentrations calculées pour les horizons futurs en situation Projet sont inférieures aux normes réglementaires pour les polluants faisant l'objet d'une réglementation. Les hausses des concentrations des polluants par rapport à la situation 'Fil de l'eau' ne sont pas significatives au regard des valeurs-seuils et des valeurs absolues des concentrations modélisées pour les situations futures.

Pour les horizons futurs, les teneurs sont en baisse pour la majorité des polluants émis à l'échappement par rapport à la situation actuelle, cela étant corrélé aux **améliorations des motorisations et des systèmes épuratifs**, ainsi qu'à **l'application des normes Euro et le développement des véhicules hybrides/électriques, associées au renouvellement du parc roulant**. Et ce, malgré **l'augmentation globale des volumes de trafic sur le réseau d'étude, pour les scénarios Fil de l'eau et projet, par rapport à la situation actuelle**.

**Ces augmentations sont compensées par le renouvellement du parc roulant et le développement des véhicules à motorisation alternative aux énergies fossiles, et n'entraînent donc pas d'augmentation conséquente des concentrations en polluants atmosphériques réglementés sur la zone d'étude, par rapport à la situation actuelle, mais une diminution** (à l'exception des particules, du SO<sub>2</sub>, du BaP et des métaux - pour lesquels l'augmentation de la concentration demeure négligeable au vu des valeurs seuils [le cas échéant] ou au vu des valeurs absolues des concentrations calculées).

Concernant les enjeux en termes de population (lieux vulnérables / habitations), il est possible de constater que l'influence de la réalisation du projet est non significative sur la qualité de l'air, les concentrations calculées étant faibles, voire très faibles (à l'exception des NOx qui sont un enjeu pour la végétation), quels que soient les horizons considérés.

En définitive, les hausses du trafic liées à l'exploitation du projet (Nouveau MIN + PIA + giratoire d'accès) sur la zone d'étude ne vont pas entraîner de modification significative de la qualité de l'air sur le secteur en comparaison au scénario Fil de l'eau.

La part des émissions du trafic reliée à l'exploitation du MIN et du PIA est très faible (cf. cartes de différences des concentrations avec et sans projet).

En outre, pour la majorité des polluants, les teneurs maximales obtenues sur la zone d'étude aux horizons futurs sont inférieures aux teneurs calculées en situation actuelle.



## 18. IMPACTS DU PROJET SUR L'EXPOSITION DE LA POPULATION A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE – INDICE POLLUTION POPULATION

L'Indice Pollution Population [IPP] est un indicateur permettant d'apprécier l'exposition de la population à la pollution issue du trafic routier.

Le « traceur » utilisé pour calculer cet indice est le **dioxyde d'azote** [NO<sub>2</sub>] puisqu'il s'agit d'un composé rejeté principalement par le trafic routier (à l'échappement des véhicules).

La construction de cet indice repose sur le croisement de la moyenne de la concentration en dioxyde d'azote par carreau avec les données de population de chaque carreau INSEE. Ces dernières sont les données carroyées publiées en 2019 – mailles de 200 mètres – correspondant au recensement de la population de 2015.

$$IPP(x) = C_{i \text{ moy } 'x'} \cdot N_i$$

Avec :  $C_{i \text{ moy } 'x}$  = moyenne des valeurs modélisées en polluant 'x' au sein du carreau i ;  
 $N_i$  = nombre d'habitants au sein du carreau i.

**Information :** Dans le cadre de l'IPP, les employés et les visiteurs ne sont pas considérés.

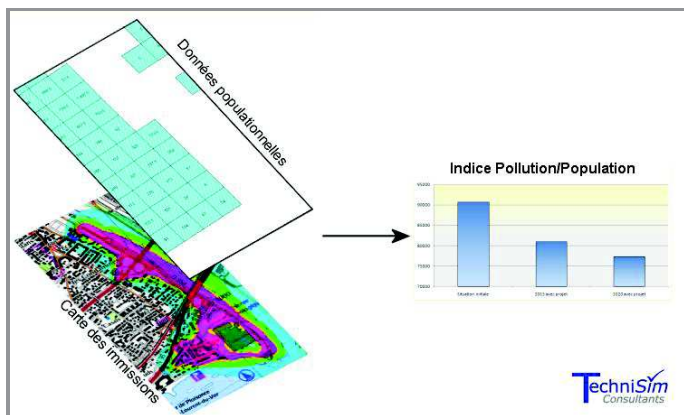


Figure 109 : Schéma conceptuel de la construction de l'IPP

L'ensemble des IPP par maille est sommé pour chaque situation.

L'IPP cumulé ainsi obtenu fournit une indication sanitaire sur l'ensemble de la zone d'étude.

Les résultats de ces opérations sont indiqués dans le tableau et les figures subséquentes pour chaque situation.

Tableau 50 : Indice Pollution Population cumulé sur la zone d'étude

	Horizon actuel 2020	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
IPP- Dioxyde d'azote	3576	3404	3431	3505	3446

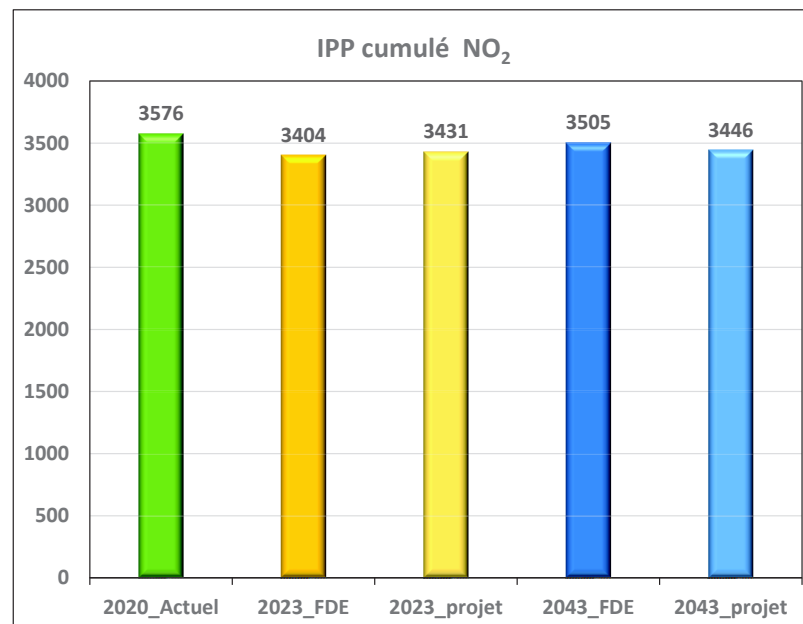


Figure 110 : IPP cumulé – Dioxyde d'azote

Tableau 51: Évolution des IPP cumulés

ÉVOLUTION des IPP	NO <sub>2</sub>
Fil de l’eau 2023 / situation actuelle	- 4,8 %
Projet 2023 / Situation actuelle	- 4,1 %
Mise en service – 2023	
Situation future avec projet / Situation future sans projet	+ 0,8 %
Fil de l’eau 2043 / situation actuelle	- 2,0 %
Projet 2043 / Situation actuelle	- 3,6 %
Mise en service + 20 ans – 2043	
Situation future avec projet / Situation future sans projet	- 1,7 %

A l’échappement, les baisses des émissions polluantes liées au renouvellement du parc roulant entraînent une diminution de l’exposition globale au dioxyde d’azote des populations présentes sur la zone d’étude pour les scénarios au ‘Fil de l’eau’ et ‘Projet’ Cela pour les horizons futurs (2023 et 2043) par rapport à la situation actuelle.

Par rapport aux situations ‘Fil de l’eau’ correspondantes, la réalisation du projet entraîne une évolution non significative de l’exposition des populations au dioxyde d’azote (augmentation de 0,8 % en 2023 et diminution de 1,7 % en 2043).

En définitive, la réalisation du projet n’entraîne pas de modification significative des Indices Pollution Population et donc de l’exposition des populations, cela d’autant plus que les concentrations modélisées sont inférieures aux seuils réglementaires aux horizons futurs.

### Indice Pollution-Population NO<sub>2</sub>

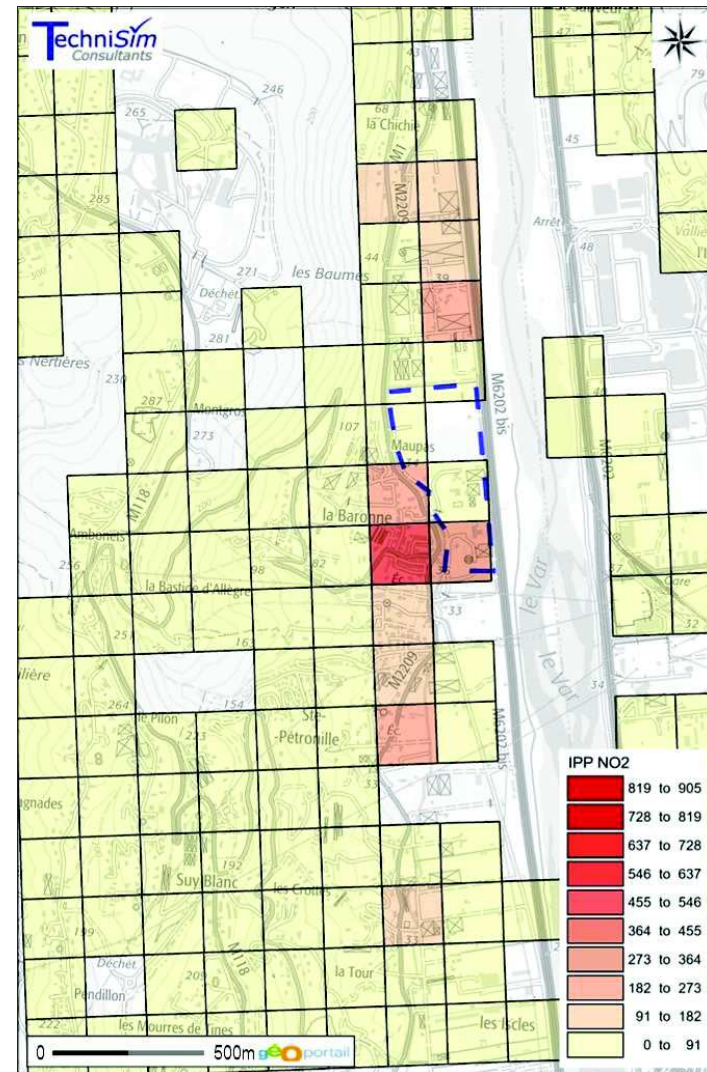


Figure 111: IPP NO<sub>2</sub> par maille INSEE – moyenne des concentrations modélisées par maille x nombre d’habitants de la maille – Situation N°1 - Horizon actuel 2020



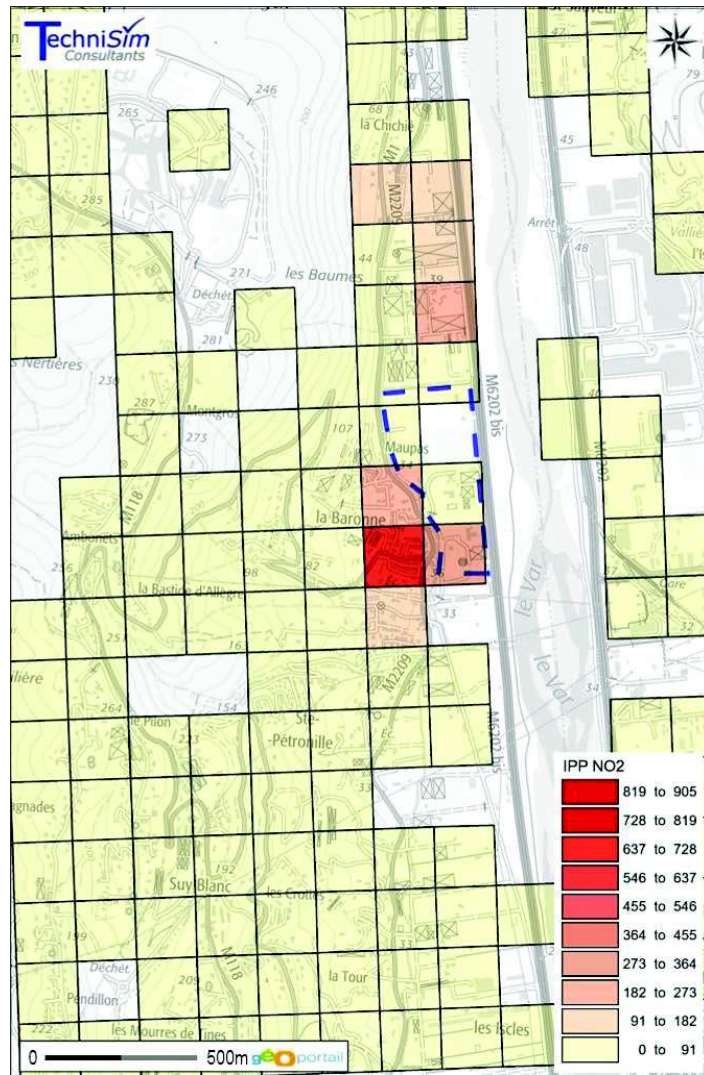


Figure 112: IPP NO<sub>2</sub> par maille INSEE – moyenne des concentrations modélisées par maille x nombre d'habitants de la maille – Situation N°2a – Mise en service (2023) sans projet

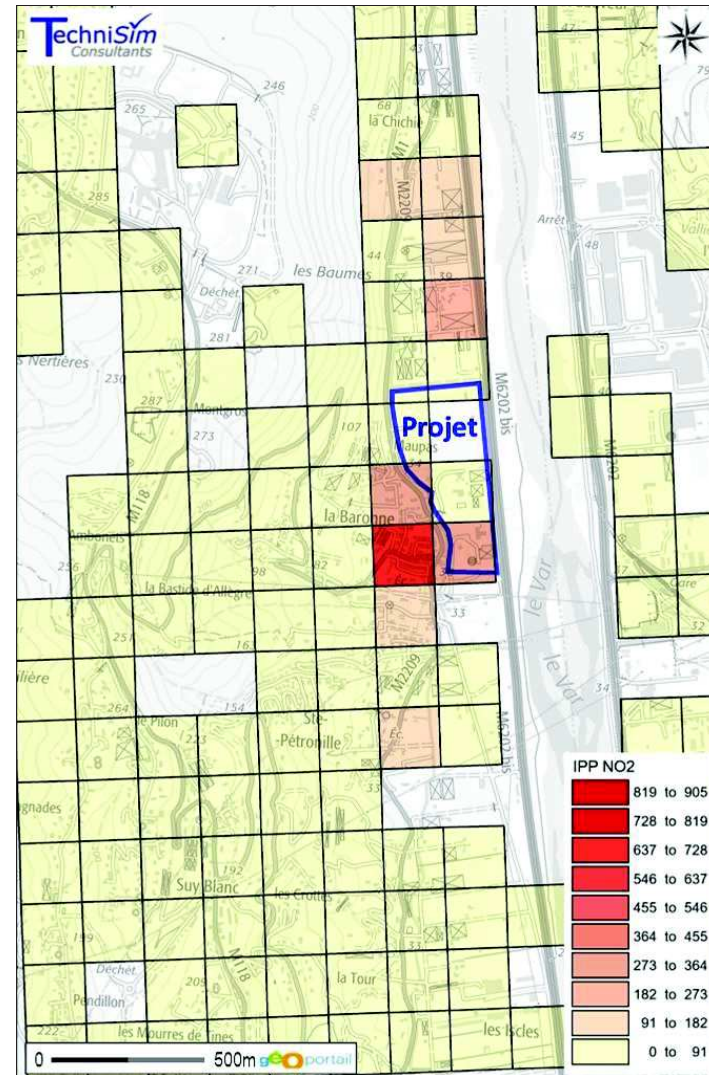


Figure 113: IPP NO<sub>2</sub> par maille INSEE – moyenne des concentrations modélisées par maille x nombre d'habitants de la maille – Situation N°2b – Mise en service (2023) avec projet



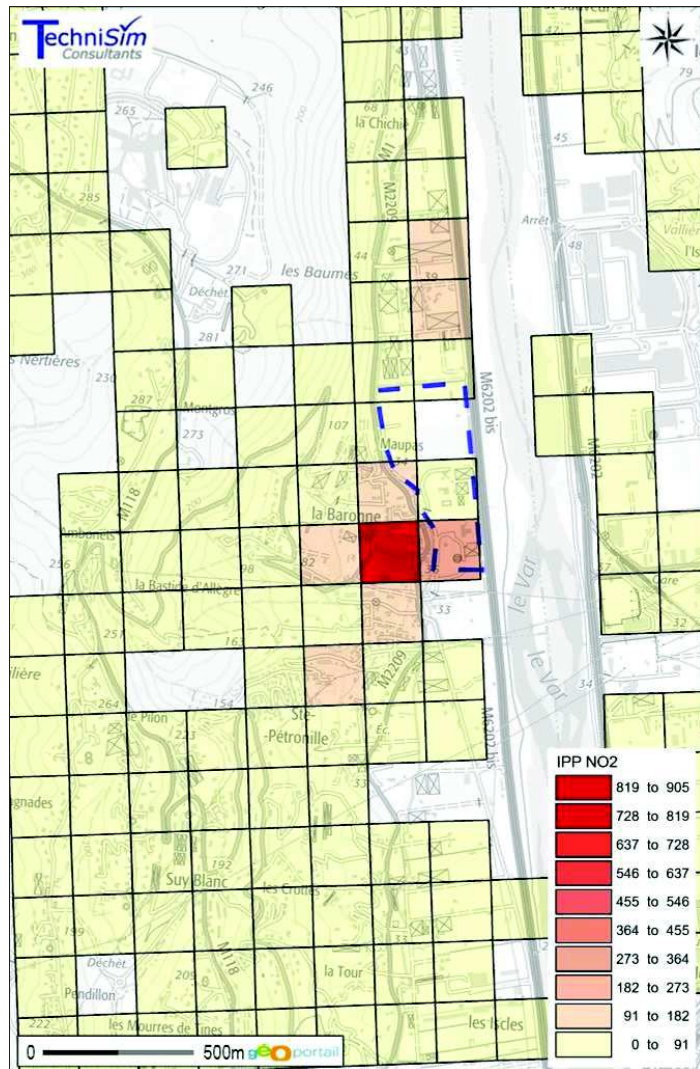


Figure 114: IPP NO<sub>2</sub> par maille INSEE – moyenne des concentrations modélisées par maille x nombre d'habitants de la maille – Situation N°3a – Mise en service + 20 ans (2043) sans projet

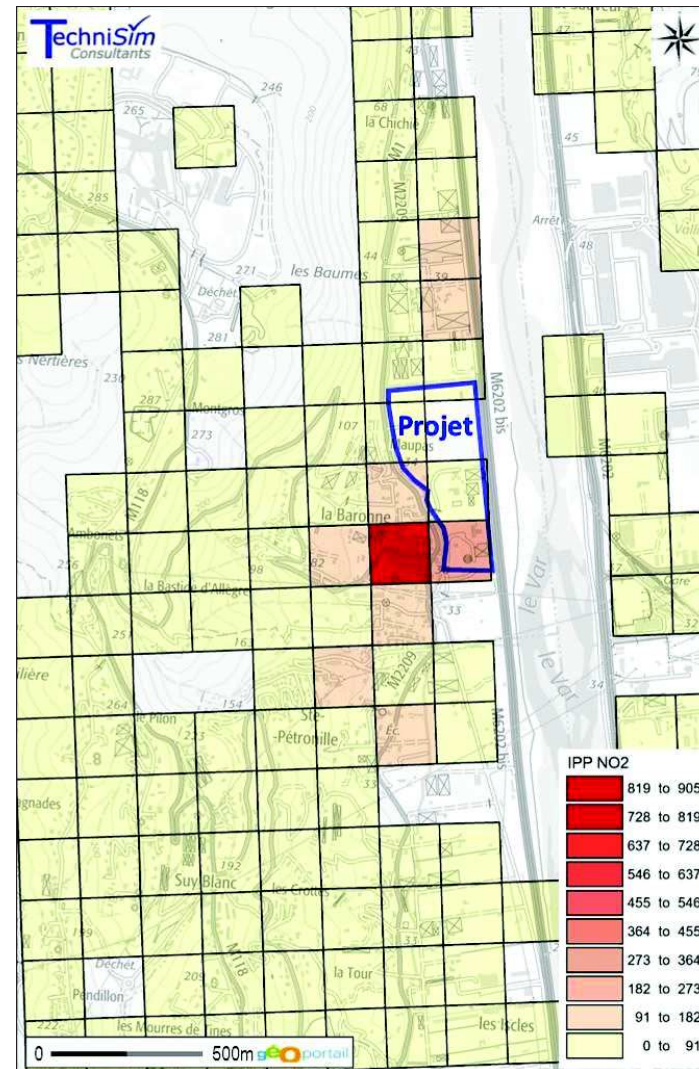


Figure 115: IPP NO<sub>2</sub> par maille INSEE – moyenne des concentrations modélisées par maille x nombre d'habitants de la maille – Situation N°3b – Mise en service + 20 ans (2043) avec projet

## 19. IMPACTS DU PROJET SUR LA SANTE – EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES [EQRS]

La démarche d'EQRS a été proposée pour la première fois en 1983 par l'Académie des Sciences (National Research Council) aux États-Unis. La définition généralement énoncée souligne qu'elle repose sur « l'utilisation de faits scientifiques pour définir les effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou à des situations dangereuses ».

La Circulaire du 09/08/13, relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation, rappelle l'intérêt de la démarche de l'EQRS dans une demande d'autorisation d'exploiter :

**« La démarche d'évaluation des risques sanitaires permet de hiérarchiser les différentes substances émises par un site, leurs sources et les voies d'exposition, en vue de définir des stratégies de prévention et de gestion spécifiques à chaque installation. »**

**Il s'agit d'un outil de gestion et d'aide à la décision. Elle ne peut cependant déterminer ni l'impact réel du site sur la santé des populations riveraines, ni l'exposition réelle des populations. Seules des études épidémiologiques ou d'imprégnations pourraient apporter des éléments de réponse sur ces deux points. »**

L'impact sanitaire peut ainsi être déterminé.

L'EQRS est menée selon :

- Le guide de l'InVS de 2007 "Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires" Ed. InVS/Afsset 2007 ; 162p.;
- Le guide de l'INERIS de 2011 « Guide pour la conduite d'une étude de zone » - DRC - 11 - 115717 - 01555B ;
- Le guide de l'INERIS de 2013 « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires » - DRC - 12 - 125929 - 13162B;
- Le guide de l'INERIS de 2016 « Choix de valeurs toxicologiques de référence - Méthodologie INERIS » - DRC - 16 - 156196 - 11306A ;
- La note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 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
- L'avis de l'Anses de juillet 2012 relatif à la sélection des polluants à prendre en compte dans les évaluations des risques sanitaires réalisées dans le cadre des études d'impact des infrastructures routières ;

- La Note technique NOR : TRET1833075N du 22 février 2019 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.

### 19.1. HYPOTHÈSES DE TRAVAIL RETENUES

- Les données utilisées proviennent de la simulation numérique de la dispersion atmosphérique des émissions générées par le trafic considéré sur les voies du réseau d'étude.
- La voie d'exposition privilégiée ici est l'inhalation.
- Les particules à l'échappement sont assimilées à des particules diesel (hypothèse majorante).
- Pour les HAP, il est considéré le mélange de 16 HAP (dont le benzo(a)pyrène) exprimé en benzo(a)pyrène équivalent.
- Pour le chrome, il est considéré que la totalité du chrome émis est du chrome VI (hypothèse majorante). Alors qu'en réalité, il s'agit d'un mélange de chrome VI (cancérogène) et de chrome III (non cancérogène).

### 19.2. CONTENU ET DÉMARCHE DE L'EQRS

Conventionnellement, une EQRS est constituée de quatre étapes qui sont les suivantes :

- l'identification des dangers (sélection des substances selon les connaissances disponibles) ;
- la définition des relations doses-réponses (sélection des valeurs toxiques de référence pour chaque polluant considéré) ;
- l'évaluation des expositions des populations aux agents dangereux identifiés selon les voies, niveaux et durées d'exposition correspondants ;
- la caractérisation des risques sanitaires *via* le calcul des indices sanitaires.

Actuellement, dans le vocabulaire européen, les deux premières étapes sont souvent rassemblées en une phase unique appelée « caractérisation des dangers ».

**Remarque :** Il convient de bien distinguer le 'danger' du 'risque'. Le danger d'un agent physique, chimique ou biologique correspond à l'effet sanitaire néfaste ou indésirable qu'il peut engendrer sur un individu lorsqu'il est mis en contact avec celui-ci, alors que le risque correspond à la probabilité de survenue d'un effet néfaste indépendamment de sa gravité.

### Étape n° 1 : L'identification des dangers

L'étape d'identification des dangers consiste à connaître les dangers ou le potentiel dangereux des agents chimiques considérés, associés aux voies d'exposition retenues [InVS, 2000]. Cela consiste en une synthèse des connaissances scientifiques disponibles à l'instant de l'étude débouchant sur un bilan de ce que l'on sait, de ce que l'on ignore et de ce qui est incertain.

On distingue les effets selon plusieurs critères.

La toxicité d'une substance peut être qualifiée de :

- **Aiguë** : manifestation de l'effet à court terme, de l'administration d'une dose unique de substance ;
- **Subchronique** : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période de 14 jours à 3 mois ;
- **Chronique** : manifestation de l'effet de l'administration répétée d'une substance, pendant une période supérieure à 3 mois.

Par ailleurs, une substance peut avoir des effets distincts selon son mode d'exposition, c'est-à-dire selon qu'elle est inhalée ou ingérée (les organes en contact étant bien sûr différents).

Au niveau des effets, on distingue les effets selon qu'ils sont « à seuils » ou « sans seuils » :

- **Les effets toxiques « à seuils »** correspondent aux effets aigus et aux effets chroniques non cancérigènes, non génotoxiques et non mutagènes. On admet qu'il existe une dose limite au-dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. La **Valeur Toxicologique de Référence [VTR]** correspond alors à cette valeur.

Pour ce type d'effet, la gravité est proportionnelle à la dose.

- **Les effets toxiques « sans seuils »** correspondent pour l'essentiel à des effets cancérigènes génotoxiques et des mutations génétiques, pour lesquels la fréquence - et non la gravité - est proportionnelle à la dose. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse.

La VTR est alors un **Excès de Risque Unitaire (ERU)** de cancer.

À la suite de ces recherches, quelques substances seulement sont retenues pour l'EQRS.

Dans le présent cas, les polluants retenus sont issus du rapport du groupe de travail constitué de la Direction des routes (Ministère chargé de l'équipement), la Direction générale de la santé (Ministère chargé de la santé publique), la Direction de la prévention des pollutions et des risques et la Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale (Ministère chargé de l'environnement).

### Étape n° 2 : L'estimation de la dose-réponse

Cette étape permet d'estimer le risque en fonction de la dose. En toxicologie animale ou en épidémiologie, les effets sont généralement connus en ce qui concerne de hautes doses (expérimentations contrôlées, expositions professionnelles, accidentelles). Or, pour connaître les risques encourus à basses doses, telles qu'elles sont présentes dans notre environnement, il est nécessaire d'extrapoler les risques observés (c'est-à-dire des hautes doses vers les basses doses) à partir de l'étude de la relation dose-effet.

Cette relation s'étudie notamment grâce à des méthodes statistiques, épidémiologiques, toxicologiques et pharmacologiques et en particulier de la modélisation mathématique. Cela permet de définir des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) qui traduisent le lien entre la dose de la substance toxique et l'occurrence ou la sévérité de l'effet étudié dans la population.

Le calcul des VTR s'effectue différemment en fonction du danger considéré.

Cette opération s'effectue par une approche :

- Déterministe lorsqu'il s'agit des effets "avec seuils" ;
- Probabiliste lorsqu'il s'agit des effets "sans seuils".

Pour les effets à seuils, la VTR correspond à la dose en dessous de laquelle le ou les effets néfastes n'apparaissent pas. Cette dose est calculée à partir de la dose expérimentale reconnue comme la plus faible sans effet (dose dite 'NOEL' pour No Observed Effect Level) et d'une série de facteurs de sécurité. Ces facteurs de sécurité prennent en compte différentes incertitudes comme en particulier les difficultés de transposition de l'animal à l'homme (variabilité intra et inter-espèces), les durées d'exposition, la qualité des données, etc.

La VTR est alors calculée mathématiquement par division de la dose NOEL par le produit des différents facteurs de sécurité pris en compte.

La VTR prend ainsi la forme d'une **Dose Journalière Admissible [DJA]** dans le cas de l'ingestion (exprimée en mg/kg/j) et de la voie cutanée, ou bien d'une **Concentration Maximale Admissible [CMA]** dans le cas de l'exposition respiratoire (exprimée en µg/m³).

En dessous de ce seuil de dose, la population est considérée comme protégée.

Pour les effets sans seuils, la VTR est alors un **Excès de Risque Unitaire [ERU]** de cancer. L'ERU est calculé soit à partir d'expérimentations chez l'animal, soit d'études épidémiologiques chez l'homme. Cette valeur est le résultat des extrapolations des hautes doses aux basses doses à travers des modèles mathématiques.

L’approche probabiliste conduit à considérer qu’il existe un risque, infime mais non nul, qu’une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l’origine d’une lignée cancéreuse.

Concernant la voie respiratoire, l’ERU est l’inverse d’une concentration dans l’air et s’exprime en  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$ . Cet indice représente la probabilité individuelle de développer un cancer pour une concentration de produit toxique de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans l’air inhalé par un sujet pendant toute sa vie.

La sélection des VTR pour chaque substance s’effectue selon le logigramme qui va suivre.

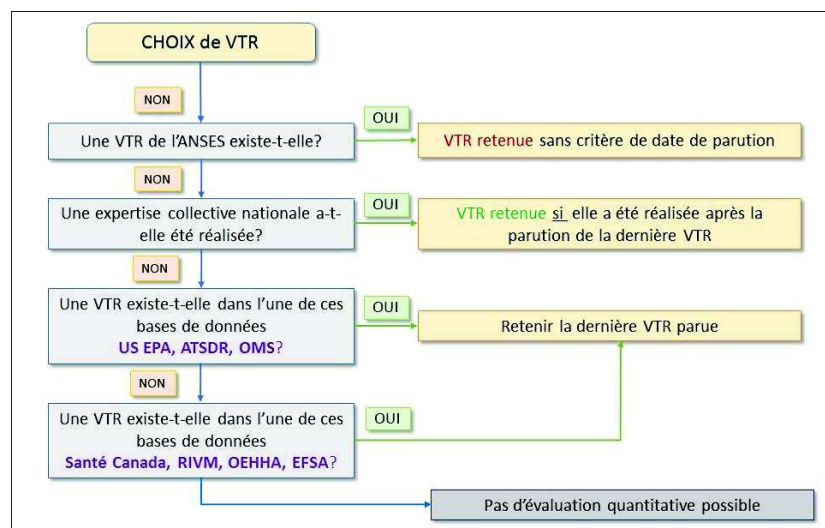


Figure 116: Logigramme – Choix des Valeurs Toxicologiques de Référence

Les VTR retenues pour l’étude des risques sanitaires sont présentées dans les tableaux immédiatement suivants.

Tableau 52 : Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets à seuils – Exposition CHRONIQUE

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition (durée)	Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Facteur d'incertitude	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR	
<b>COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS ET HAP</b>										
<i>Acétaldéhyde</i>	75-07-0	Inhalation (chronique)	Dégénérescence de l'épithélium olfactif	VGAI	160,0	[µg/m³]	75	Anses	2014	VTR retenue par l'INERIS
<i>Acroléine</i>	107-02-8	Inhalation (chronique)	Lésions de l'épithélium respiratoire	VGAI	0,8	[µg/m³]	75	Anses	2013	VTR retenue par l'INERIS
<i>Benzène</i>	71-43-2	Inhalation (chronique)	Diminution du nombre des lymphocytes	VTR	10	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2008	VTR de l'ANSES
<i>1,3-Butadiène</i>	106-99-0	Inhalation (chronique)	Atrophie ovarienne	RfC	2,0	[µg/m³]	1000	US EPA	2002	VTR retenue par l'INERIS
<i>Ethylbenzène</i>	100-41-4	Inhalation (chronique)	Effet ototoxique (Perte de cellules ciliées externes dans l'organe de Corti)	VTR	1500	[µg/m³]	75	Anses	2016	VTR de l'ANSES
<i>Formaldéhyde</i>	50-00-0	Inhalation (chronique)	Irritations oculaires et nasales et des lésions histologiques de l'épithélium nasal (rhinite, métaplasie squameuse, dysplasie)	VTR	123	[µg/m³]	Non précisé	ANSES	2018	VTR de l'ANSES
<i>Propionaldéhyde</i>	123-38-6	Inhalation (chronique)	Atrophie de l'épithélium olfactif	RfC	8	[µg/m³]	1000	US EPA	2008	Seule VTR disponible
<i>Toluène</i>	108-88-3	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques (troubles de la vision des couleurs)	VTR	19000	[µg/m³]	Non précisé	ANSES	2017	VTR de l'ANSES
<i>Xylènes</i>	1330-20-7	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques	MRL	200	[µg/m³]	300	ATSDR	2007	VTR retenue par l'ANSES
<i>Benzo(a)pyrène</i>	50-32-8	Inhalation (chronique)	Diminution de la survie des embryons/fœtus	RfC	0,002	[µg/m³]	Non précisé	US EPA	2017	Dernière VTR parue
<i>Naphtalène</i>	91-20-3	Inhalation (chronique)	Anémies hémolytiques et cataractes	VTR	37	[µg/m³]	250	Anses	2013	VTR de l'Anses
<b>METAUX</b>										
<i>Arsenic</i>	7440-38-2	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques et troubles du comportement	REL	0,015	[µg/m³]	extrapolation	OEHHA	2008	VTR retenue par l'INERIS
<i>Cadmium</i>	7440-43-9	Inhalation (chronique)	Augmentation de 5% atteinte tubulaire dans la population générale Effets rénaux	VTR	0,45	[µg/m³]	non précisé	ANSES	2012	VTR de l'ANSES
<i>Chrome VI</i>	7440-47-3	Inhalation (chronique)	<b>Particulaires</b> - Modifications des niveaux de lactate déshydrogénase dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire	TCA	0,03	[µg/m³]	300	OMS CICAD	2013	VTR retenue par l'INERIS
<i>Mercur</i>	7439-97-6	Inhalation (chronique)	Effets neurologiques Troubles de la mémoire et de la motricité	REL	0,03	[µg/m³]	300	OEHHA	2008	VTR retenue par l'INERIS



SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition (durée)	Effet(s) critique(s)	VTR		Unité	Facteur d'incertitude	Source	Année de révision	Justification du choix de la VTR
				VTR	Valeur					
<i>Nickel</i>	7440-02-0	Inhalation (chronique)	Lésions pulmonaires	VTR	0,23	[µg/m³]	Non précisé	TCEQ	2011	VTR retenue par l'ANSES
<i>Plomb</i>	7439-92-1	Inhalation (chronique)	Effets systémiques observés au niveau du système nerveux central et périphérique. Anémie microcytaire hypochrome, atteintes rénales, augmentation de la pression artérielle, effets sur la thyroïde, le système immunitaire ou la croissance des os chez les enfants	VTR	0,9	[µg/m³]	Non précisé	ANSES	2013	VTR de l'ANSES
<b>AUTRES POLLUANTS</b>										
<i>Ammoniac</i>	7664-41-7	Inhalation (chronique)	Diminution de la fonction pulmonaire et augmentation des symptômes respiratoires	VTR	500	[µg/m³]	Non précisé	Anses	2018	VTR de l'ANSES
<i>2,3,7,8-Tétrachlorodibenz o-p-dioxine</i>	1746-01-6	Inhalation (chronique)	Augmentation de la mortalité, amaigrissement, changements histopathologiques et rénaux	REL	4,0E-05	[µgTEQ/m³]	100	OEHHA	2000	Seule VTR disponible
<i>2,3,4,7,8-Pentachlorodibenz ofurane</i>	57117-31-4	Inhalation (chronique)	Augmentation de la mortalité, amaigrissement, changements histopathologiques et rénaux	REL	4,0E-05	[µgTEQ/m³]	100	OEHHA	2000	VTR retenue par l'INERIS
<i>Particules diesel</i>	-	Inhalation (chronique)	Irritations des voies respiratoires et effets cardiovasculaires	VTR	5,0	[µg/m³]	30	US EPA	2003	Seule VTR disponible
<i>Particules PM10</i>	-	Inhalation (chronique)	<b>Aucune VTR disponible</b> - A comparer avec les recommandations de l'OMS : <b>20 µg/m³ en moyenne annuelle</b>							
<i>Particules PM2.5</i>	-	Inhalation (chronique)	<b>Aucune VTR disponible</b> - A comparer avec les recommandations de l'OMS : <b>10 µg/m³ en moyenne annuelle</b>							
<i>Dioxyde d'azote</i>	10102-44-0	Inhalation (chronique)	<b>Aucune VTR disponible</b> - A comparer avec les recommandations de l'OMS : <b>40 µg/m³ en moyenne annuelle</b>							
<i>Dioxyde de soufre</i>	7446-09-5	Inhalation (chronique)	<b>Aucune VTR disponible</b>							
<i>Monoxyde de carbone</i>	630-08-0	Inhalation (chronique)	<b>Aucune VTR disponible</b>							

Tableau 53 : Valeurs toxicologiques de référence des substances considérées pour les effets SANS seuils

SUBSTANCES	N°CAS	Voie d'exposition	Organe(s) cible(s)/Effet(s) critique(s)	VTR	Unité	Source	Année	Justification du choix de la VTR	
<b>COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS ET HAP</b>									
Acétaldéhyde	75-07-0	Inhalation	Augmentation de l'incidence des adénocarcinomes et des carcinomes des cellules squameuses de la cloison nasale	ERU	2,20E-06	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	US EPA	1991	VTR retenue par l'INERIS
Acroléine	107-02-8	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Benzène	71-43-2	Inhalation	Leucémies aigües	VTR	2,60E-05	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	ANSES	2013	VTR de l'ANSES
1,3-Butadiène	106-99-0	Inhalation	Leucémies	ERU	3,00E-05	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	US EPA	2002	VTR retenue par l'INERIS
Éthylbenzène	100-41-4	Inhalation	Incidence du carcinome du tube rénal ou de l'adénome chez les rats mâles	ERU	2,50E-06	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OEHHA	2007	Seule VTR disponible
Formaldéhyde	50-00-0	Inhalation	Carcinomes au niveau des cavités nasales CT0,05=9,5 mg/m <sup>3</sup> soit 5,26E-06 (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>-1</sup>	CT0,05	5,26E-06	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	Santé Canada	2000	VTR retenue par l'INERIS
Propionaldéhyde	108-88-3	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Toluène	108-88-3	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Xylènes	1330-20-7	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Inhalation	Incidence des tumeurs (type non spécifié) du tractus respiratoire supérieur (cavités nasales, larynx et trachée)	ERU	1,10E-03	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OEHHA	2008	VTR retenue par l'ANSES
Naphtalène	91-20-3	Inhalation	Adénomes de l'épithélium nasal respiratoire Augmentation de l'incidence des neuroblastomes de l'épithélium olfactif chez le rat femelle	VTR	5,60E-06	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	ANSES	2013	VTR de l'ANSES
<b>METAUX</b>									
Arsenic	7440-38-2	Inhalation	Cancers pulmonaires	VTR	1,5E-04	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	TCEQ	2012	VTR retenue par l'ANSES
Cadmium	7440-43-9	Inhalation	Cancers du poumon	ERU	9,80E-03	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	Santé Canada	2010	Dernière VTR parue
Chrome VI	7440-47-3	Inhalation	Cancers pulmonaires	ERU	4,00E-02	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OMS	2013	VTR retenue par l'ANSES
Mercurure	7439-97-6	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Nickel	7440-02-0	Inhalation	Cancers pulmonaires	VTR	1,70E-04	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	TCEQ	2011	VTR retenue par l'ANSES
Plomb	7439-92-1	Inhalation	Tumeurs rénales	ERU	1,20E-05	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OEHHA	2011	VTR retenue par l'INERIS
<b>AUTRES POLLUANTS</b>									
Ammoniac	7664-41-7	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
2,3,7,8-Tétrachlorodibenzo-p-dioxine	1746-01-6	Inhalation	Adénome et carcinome hépatiques	ERU	38,0	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OEHHA	1986	Seule VTR disponible
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	57117-31-4	Inhalation	Adénome et carcinome hépatiques	ERU	11,0	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OEHHA	2011	Seule VTR disponible
Particules diesel	-	Inhalation	Cancers pulmonaires	VTR	3,40E-05	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OMS	1996	Seule VTR disponible
Particules PM10	-	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Particules PM2.5	-	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						
Monoxyde de carbone	630-08-0	Inhalation	<b>Aucune VTR disponible</b>						

### Étape n°3 : Évaluation des expositions

L'exposition d'une population à une substance toxique dépend de deux facteurs :

- La concentration de la substance dans les compartiments environnementaux et son comportement physico-chimique ;
- Les voies et conditions d'exposition des individus en contact avec cette substance.

En pratique, à partir des rejets du trafic, il s'agit d'établir un schéma décrivant les voies de passage des polluants depuis les différents compartiments environnementaux jusque vers les populations cibles.

Les voies de pénétration des polluants dans l'organisme sont ensuite identifiées.

Celles-ci sont de trois types : ingestion, inhalation et contact cutané.

Seule la voie inhalation sera étudiée dans cette section particulière.

Sont identifiés également les modes de transfert des polluants dans les différents compartiments environnementaux.

Note : Le devenir d'une substance dépend de ses propriétés physico-chimiques ainsi que des conditions environnementales.

À partir d'un compartiment donné, le composé considéré peut, soit :

- Être dispersé/transporté vers un autre compartiment ;
- Être transformé ;
- S'accumuler.

L'évaluation des expositions se déroule selon plusieurs étapes. Tout d'abord, il est nécessaire de déterminer les niveaux d'exposition à l'aide de mesures réalisées sur site ou à l'aide de la modélisation.

Ensuite, il s'agit de définir pour les cibles et/ou les populations identifiées, ainsi que pour les voies d'exposition identifiées, des scénarios d'exposition cohérents visant à considérer essentiellement : soit les expositions de type chronique, soit les expositions récurrentes ou continues correspondant à une fraction significative de la durée de vie.

Dans la situation étudiée, les scénarios étudiés sont listés ci-dessous :

- **Effets à seuils**
  - **Enfant en bas-âge** : ce scénario considère les enfants vivant au sein de la zone d'étude et fréquentant les crèches de la zone d'étude.
  - **Ecolier de maternelle** : ce scénario considère les enfants vivant au sein de la zone d'étude et fréquentant les écoles maternelles de la même zone d'étude.

- **Ecolier de l'élémentaire** : ce scénario considère les enfants vivant au sein de la zone d'étude et fréquentant les écoles élémentaires de la zone d'étude.
- **Résident** : ce scénario considère les personnes résidant sur la zone d'étude.
- **Travailleur « Nouveau MIN + PIA »** : ce scénario considère les personnes travaillant au sein du projet « Nouveau MIN + PIA » et résidant sur la zone d'étude.

- **Effets sans seuils**

- **Enfant** : ce scénario considère les individus jusqu'à 11 ans vivant au sein de la zone d'étude.
- **Résident** : ce scénario considère les personnes résidant sur la zone d'étude.
- **Travailleur « Nouveau MIN ou PIA »** : ce scénario considère les personnes travaillant au sein du projet « Nouveau MIN + PIA » et résidant sur la zone d'étude.

L'étape suivante consiste à estimer les quantités de substance absorbées par les individus du domaine examiné.

Pour l'inhalation, la dose journalière est en fait une concentration inhalée.

Comme on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée quotidiennement.

$$CI = \left( \sum_i (Ci \times ti) \right) \times F \times \frac{T}{Tm}$$

Celle-ci se calcule à l'aide de la formule suivante :

CI	Concentration moyenne inhalée	[µg/m <sup>3</sup> ]
ti	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée	[Sans dimension]
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 dimension]
T	Nombre d'années d'exposition	[Année]
Tm	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	[Année]

Pour les polluants avec effets « à seuils », l'exposition moyenne est calculée sur la durée effective d'exposition, soit T = Tm.

Alors que pour les effets « sans seuils », Tm sera assimilé à la vie entière prise égale à 70 ans, par convention.

Les scénarios d'exposition ainsi que les paramètres associés sont synthétisés dans les tableaux ci-après.

Tableau 54: Scénario d'exposition « enfant en bas âge et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
<b>ENFANT EN BAS AGE</b> <b>Durée d'exposition :</b> <b>3 ans/ Crèche</b>	<b>En semaine – PERIODE SCOLAIRE</b>		
	Crèche	10 h/jour – 5 jours/semaine – 47 semaines /an	Concentrations calculées au niveau des établissements présents sur la zone d'étude
	Domicile	14 h/jour – 5 jours/ semaine – 47 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude
	<b>Week-End – PERIODE SCOLAIRE</b>		
	Domicile	24 h/jour – 2 jours/ semaine – 47 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude
	<b>Semaine et Week-End – VACANCES SCOLAIRES</b>		
Domicile	24 h/jour – 7 jours/ semaine – 5 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude	

Tableau 55: Scénario d'exposition « écolier de maternelle » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
<b>ECOLIER</b> <b>Durée d'exposition :</b> <b>3 ans / Maternelle</b>	<b>En semaine – PERIODE SCOLAIRE</b>		
	École	10 h/jour – 4 jours/semaine – 36 semaines /an	Concentrations calculées au niveau des établissements présents sur la zone d'étude
		4 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an	
	Domicile	14 h/jour – 4 jours/ semaine – 36 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude
		20 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an	
	<b>Week-End – PERIODE SCOLAIRE</b>		
Domicile	24 h/jour – 2 jours/ semaine – 36 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude	
<b>Semaine et Week-End – VACANCES SCOLAIRES</b>			
Domicile	24 h/jour – 7 jours/ semaine – 16 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude	

Tableau 56: Scénario d'exposition « écolier de l'élémentaire » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
<b>ECOLIER</b> <b>Durée d'exposition :</b> <b>5 ans / Élémentaire</b>	<b>En semaine – PERIODE SCOLAIRE</b>		
	École	10 h/jour – 4 jours/semaine – 36 semaines /an	Concentrations calculées au niveau des établissements présents sur la zone d'étude
		4 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an	
	Domicile	14 h/jour – 4 jours/ semaine – 36 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude
		20 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an	
	<b>Week-End – PERIODE SCOLAIRE</b>		
Domicile	24 h/jour – 2 jours/ semaine – 36 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude	
<b>Semaine et Week-End – VACANCES SCOLAIRES</b>			
Domicile	24 h/jour – 7 jours/ semaine – 16 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude	

Tableau 57: Scénario d'exposition « travailleur localisé sur le site Nouveau MIN + PIA » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
<b>TRAVAILLEUR</b> <b>Durée d'exposition :</b> <b>11 ans*</b>	<b>Semaine et week end - périodes de travail</b>		
	Travail	8 h/jour – 5 jours/semaine – 47 semaines /an	Concentrations maximales calculées au niveau du périmètre projet Nouveau MIN + PIA
			---
	Travail	8 h/jour – 5 jours/semaine – 47 semaines /an	Concentrations moyennes calculées au niveau du périmètre projet Nouveau MIN + PIA
			---
	Domicile	24 h/jour – 2 jours/semaine – 47 semaines/an	Centile 10 des concentrations calculées au niveau du périmètre projet Nouveau MIN + PIA
---			
Domicile	16 h/jour – 5 jours/semaine – 47 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude	
<b>Vacances</b>			
Domicile	24 h/jour – 7 jours/ semaine – 5 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude	

\*correspond à la durée moyenne d'un emploi chez le même employeur en France (10,9 ans) arrondie à l'année supérieure (Source : <https://stats.oecd.org/>)



Tableau 58: Scénario d'exposition « Résident » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Concentration considérée pour les calculs
<b>RESIDENT</b>	<b>Semaine et week end</b>		
<b>Durée d'exposition : 20 ans*</b>	<b>Domicile</b>	24 h/jour – 7 jours/semaine – 52 semaines /an	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude

\*Correspond à l'arrondi à la dizaine supérieure de l'ancienneté d'emménagement des résidents de La Gaude (17,4 ans) (données Insee)

Tableau 59: Scénario d'exposition « enfant » et paramètres considérés

Scénario d'exposition	Lieu fréquenté	Durée d'exposition retenue	Durée	Concentration considérée pour les calculs	
<b>Enfant</b> <b>Durée d'exposition : 11 ans</b>	<b>Crèche</b>	47 semaines/an 10 h/jour – 5 jours/semaine	3 ans	Concentrations maximales calculées au niveau des établissements	
	<b>École maternelle et élémentaire</b>	36 semaines/an 10 h/jour – 4 jours/semaine 04 h/jour – 1 jour/ semaine	8 ans		
	<b>Domicile</b>		14 h/jour – 5 jours/ semaine – 47 semaines /an 24 h/jour – 2 jours/ semaine – 47 semaines /an 24 h/jour – 7 jours/ semaine – 5 semaines /an	3 ans	Centile 90 des concentrations calculées sur la zone d'étude
			14 h/jour – 4 jours/ semaine – 36 semaines /an 20 h/jour – 1 jour/ semaine – 36 semaines /an 24 h/jour – 2 jours/semaine – 36 semaines/an 24 h/jour – 7 jours/ semaine – 16 semaines /an	8 ans	

#### Étape n°4 : Caractérisation des risques

La caractérisation des risques s'effectue à l'aide du calcul des indices de risques.

Ces indices diffèrent selon que l'on examine les effets « à seuils » ou bien « sans seuils ».

Pour les effets toxiques « à seuils », l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur : la Valeur Toxique de Référence [VTR].

On calcule alors un **Quotient de Danger** [QD], qui correspond au rapport de la dose journalière exposition sur la VTR.

$$QD = CMI/CAA$$

CMI Concentration Moyenne Inhalée [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

CAA Concentration Admissible dans l'Air / concentration de référence [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Lorsque le QD est inférieur à 1, cela signifie que la population exposée est théoriquement hors de danger, et ce, même pour les populations sensibles, compte tenu des facteurs de sécurité utilisés.

Si, au contraire, le QD est supérieur ou égal à 1, cela signifie que l'effet toxique peut se déclarer sans qu'il soit possible de prédire la probabilité de survenue de cet événement.

Pour les effets toxiques sans seuils, on calcule l'excès de risque individuel [ERI] par inhalation, en rapportant l'excès de risque unitaire [ERU] vie entière (conventionnellement 70 ans) à la dose journalière d'exposition [DJE] pour la voie orale ou à la concentration atmosphérique inhalée [CI] pour l'inhalation.

$$ERI = ERU_i \times CMI$$

CMI Concentration Moyenne Inhalée [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

ERUi Excès de Risque Unitaire par inhalation [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]<sup>-1</sup>

L'interprétation des résultats s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables. Il n'existe pas, bien entendu, de seuil absolu d'acceptabilité, mais la valeur de 10<sup>-6</sup> (soit un cas de cancer supplémentaire sur un million de personnes exposées durant leur vie entière) est considérée aux États-Unis comme le seuil de risque négligeable et 10<sup>-4</sup> comme le seuil de l'inacceptable en population générale.

Sur le territoire, l'agence nationale Santé Publique France utilise la valeur de 10<sup>-5</sup>. Ce seuil de 10<sup>-5</sup> est souvent retrouvé dans la définition des valeurs guides de qualité de l'eau de boisson et de qualité de l'air par l'OMS.

Cependant, le Haut Conseil de la Santé Publique, précise que cette lecture binaire est réductrice et que, compte tenu des précautions prises avec l’application de facteur d’incertitude dans leur construction, **le dépassement d’une VTR ne signifie aucunement le risque d’apparition d’un effet délétère dans la population, sauf si ce dépassement est conséquent et gomme en partie les facteurs d’incertitude.**

En matière de décision publique, pour les études de zones, la notion de « risque acceptable » doit être abandonnée pour utiliser celle de « seuils et d’intervalles de gestion » dont les propositions concrètes sont rappelées ci-dessous :

- Un domaine d’action rapide pour un ERI >10<sup>-4</sup> et/ou un QD > 10 ;
- Un domaine de vigilance active pour un 10<sup>-5</sup> < ERI < 10<sup>-4</sup> et/ou un 1 < QD < 10 ;
- Un domaine de conformité pour un ERI < 10<sup>-5</sup> et/ou un QD < 1.

Les effets conjugués sont en outre pris en considération dans l’EQRS.

En effet, les individus sont rarement exposés à une seule substance.

Afin de prendre en considération les effets des mélanges, on procède comme suit :

- Pour les effets à seuils : les QD sont additionnés uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d’action toxique sur le même organe cible ;
- Pour les effets sans seuils : la somme des ERI est effectuée, quel que soit l’organe cible.

### 19.3. ÉVALUATION DE L’INDICATEUR SANITAIRE POUR LES EFFETS À SEUILS - QUOTIENTS DE DANGER

Les quotients de dangers sont reportés dans les tableaux suivants.

Tableau 60 : Quotients de dangers maximaux par composé au niveau du récepteur A – scénario enfant en bas âge

Seuil d’acceptabilité = 1	Scénario enfant en bas âge				
	Récepteur A				
	Situation actuelle 2020	Situation future sans projet 2023	Situation future avec projet 2023	Situation future sans projet 2043	Situation future avec projet 2043
Acétaldéhyde	1,13E-04	8,47E-05	8,92E-05	4,64E-05	4,94E-05
Acroléine	1,05E-02	7,92E-03	8,33E-03	3,97E-03	4,19E-03
Arsenic	4,06E-05	4,75E-05	4,94E-05	6,03E-05	6,19E-05
Benzène	1,85E-03	1,27E-03	1,28E-03	8,13E-04	8,10E-04
1,3-butadiène	4,08E-03	2,94E-03	3,16E-03	2,17E-03	2,31E-03
Cadmium	9,01E-07	1,05E-06	1,10E-06	1,33E-06	1,37E-06
Chrome	4,31E-04	5,08E-04	5,29E-04	6,80E-04	6,98E-04
Dioxines	5,58E-08	4,42E-08	4,49E-08	2,52E-08	2,52E-08
Éthylbenzène	3,90E-06	2,65E-06	2,66E-06	1,86E-06	1,85E-06
Formaldéhyde	2,74E-04	2,06E-04	2,16E-04	1,13E-04	1,20E-04
Furanes	8,27E-08	6,55E-08	6,65E-08	3,74E-08	3,75E-08
Mercur	5,90E-04	6,92E-04	7,20E-04	8,92E-04	9,16E-04
Naphtalène	8,13E-04	9,18E-04	9,23E-04	1,06E-03	1,06E-03
Ammoniac NH <sub>3</sub>	5,52E-04	6,98E-04	7,04E-04	1,11E-03	1,11E-03
Nickel	2,02E-05	2,36E-05	2,46E-05	2,96E-05	3,04E-05
Plomb	3,61E-06	4,22E-06	4,39E-06	5,35E-06	5,50E-06
Toluène	1,64E-06	1,11E-06	1,12E-06	7,62E-07	7,64E-07
Xylènes	1,22E-04	8,33E-05	8,45E-05	5,82E-05	5,89E-05
Particules diesel	7,86E-02	5,44E-02	5,68E-02	2,39E-02	2,43E-02
Propionaldéhyde	5,94E-04	4,45E-04	4,71E-04	2,42E-04	2,57E-04
16 HAP eq. BaP	3,82E-02	4,33E-02	4,44E-02	4,97E-02	5,05E-02

Tableau 61 : Quotients de dangers maximaux par composé au niveau du récepteur B – scénario enfant en bas âge

Seuil d'acceptabilité = 1	Scénario enfant en bas âge Récepteur B				
	Situation actuelle 2020	Situation future sans projet 2023	Situation future avec projet 2023	Situation future sans projet 2043	Situation future avec projet 2043
	Acétaldéhyde	1,13E-04	8,45E-05	8,91E-05	4,62E-05
Acroléine	1,05E-02	7,90E-03	8,31E-03	3,96E-03	4,18E-03
Arsenic	4,05E-05	4,74E-05	4,93E-05	6,00E-05	6,17E-05
Benzène	1,85E-03	1,27E-03	1,28E-03	8,09E-04	8,07E-04
1,3-butadiène	4,08E-03	2,94E-03	3,15E-03	2,17E-03	2,30E-03
Cadmium	9,00E-07	1,05E-06	1,09E-06	1,33E-06	1,36E-06
Chrome	4,30E-04	5,08E-04	5,28E-04	6,77E-04	6,95E-04
Dioxines	5,57E-08	4,41E-08	4,48E-08	2,50E-08	2,51E-08
Éthylbenzène	3,90E-06	2,65E-06	2,65E-06	1,85E-06	1,84E-06
Formaldéhyde	2,74E-04	2,05E-04	2,16E-04	1,13E-04	1,20E-04
Furanes	8,27E-08	6,53E-08	6,63E-08	3,72E-08	3,72E-08
Mercure	5,90E-04	6,91E-04	7,19E-04	8,88E-04	9,11E-04
Naphtalène	8,12E-04	9,16E-04	9,21E-04	1,05E-03	1,06E-03
Ammoniac NH <sub>3</sub>	5,51E-04	6,97E-04	7,02E-04	1,10E-03	1,10E-03
Nickel	2,02E-05	2,36E-05	2,45E-05	2,95E-05	3,03E-05
Plomb	3,60E-06	4,21E-06	4,38E-06	5,32E-06	5,47E-06
Toluène	1,64E-06	1,10E-06	1,12E-06	7,59E-07	7,60E-07
Xylènes	1,21E-04	8,31E-05	8,43E-05	5,79E-05	5,87E-05
Particules diesel	7,85E-02	5,43E-02	5,67E-02	2,38E-02	2,42E-02
Propionaldéhyde	5,93E-04	4,45E-04	4,70E-04	2,41E-04	2,57E-04
16 HAP eq. BaP	3,81E-02	4,32E-02	4,43E-02	4,95E-02	5,02E-02

Tableau 62 : Quotients de dangers maximaux par composé au niveau du récepteur C – scénario écolier de maternelle

Seuil d'acceptabilité = 1	Scénario écolier de maternelle Récepteur C				
	Situation actuelle 2020	Situation future sans projet 2023	Situation future avec projet 2023	Situation future sans projet 2043	Situation future avec projet 2043
	Acétaldéhyde	1,33E-04	1,01E-04	1,06E-04	5,64E-05
Acroléine	1,24E-02	9,43E-03	9,90E-03	4,85E-03	5,10E-03
Arsenic	4,77E-05	5,64E-05	5,86E-05	7,43E-05	7,60E-05
Benzène	2,18E-03	1,52E-03	1,53E-03	1,00E-03	9,95E-04
1,3-butadiène	4,79E-03	3,47E-03	3,72E-03	2,61E-03	2,77E-03
Cadmium	1,06E-06	1,25E-06	1,30E-06	1,64E-06	1,68E-06
Chrome	5,06E-04	6,04E-04	6,28E-04	8,38E-04	8,57E-04
Dioxines	6,56E-08	5,27E-08	5,35E-08	3,15E-08	3,13E-08
Éthylbenzène	4,59E-06	3,16E-06	3,16E-06	2,29E-06	2,27E-06
Formaldéhyde	3,23E-04	2,44E-04	2,57E-04	1,37E-04	1,46E-04
Furanes	9,73E-08	7,81E-08	7,92E-08	4,68E-08	4,66E-08
Mercure	6,93E-04	8,23E-04	8,54E-04	1,10E-03	1,12E-03
Naphtalène	9,57E-04	1,10E-03	1,10E-03	1,33E-03	1,32E-03
Ammoniac NH <sub>3</sub>	6,49E-04	8,33E-04	8,39E-04	1,38E-03	1,38E-03
Nickel	2,38E-05	2,81E-05	2,92E-05	3,65E-05	3,73E-05
Plomb	4,24E-06	5,01E-06	5,21E-06	6,59E-06	6,74E-06
Toluène	1,93E-06	1,32E-06	1,33E-06	9,37E-07	9,35E-07
Xylènes	1,43E-04	9,90E-05	1,00E-04	7,13E-05	7,20E-05
Particules diesel	9,21E-02	6,45E-02	6,72E-02	2,96E-02	2,99E-02
Propionaldéhyde	6,99E-04	5,30E-04	5,58E-04	2,94E-04	3,12E-04
16 HAP eq. BaP	4,49E-02	5,16E-02	5,28E-02	6,17E-02	6,23E-02

Tableau 63 : Quotients de dangers maximaux par composé au niveau du récepteur D – scénario écolier de l'élémentaire

Seuil d'acceptabilité = 1	Scénario enfant en bas âge Récepteur D				
	Situation actuelle 2020	Situation future sans projet 2023	Situation future avec projet 2023	Situation future sans projet 2043	Situation future avec projet 2043
Acétaldéhyde	1,36E-04	9,81E-05	1,03E-04	5,45E-05	5,80E-05
Acroléine	1,27E-02	9,17E-03	9,64E-03	4,67E-03	4,93E-03
Arsenic	4,85E-05	5,48E-05	5,70E-05	7,06E-05	7,26E-05
Benzène	2,20E-03	1,47E-03	1,48E-03	9,45E-04	9,44E-04
1,3-butadiène	4,94E-03	3,41E-03	3,65E-03	2,55E-03	2,71E-03
Cadmium	1,08E-06	1,22E-06	1,27E-06	1,56E-06	1,60E-06
Chrome	5,15E-04	5,87E-04	6,11E-04	7,96E-04	8,18E-04
Dioxines	6,66E-08	5,10E-08	5,19E-08	2,95E-08	2,95E-08
Éthylbenzène	4,64E-06	3,05E-06	3,06E-06	2,16E-06	2,15E-06
Formaldéhyde	3,32E-04	2,38E-04	2,50E-04	1,33E-04	1,41E-04
Furanes	9,88E-08	7,56E-08	7,67E-08	4,38E-08	4,39E-08
Mercure	7,06E-04	7,99E-04	8,32E-04	1,04E-03	1,07E-03
Naphtalène	9,69E-04	1,06E-03	1,07E-03	1,24E-03	1,25E-03
Ammoniac NH <sub>3</sub>	6,58E-04	8,05E-04	8,12E-04	1,29E-03	1,30E-03
Nickel	2,42E-05	2,73E-05	2,84E-05	3,46E-05	3,57E-05
Plomb	4,31E-06	4,87E-06	5,07E-06	6,26E-06	6,44E-06
Toluène	1,95E-06	1,27E-06	1,29E-06	8,85E-07	8,89E-07
Xylènes	1,45E-04	9,59E-05	9,74E-05	6,77E-05	6,87E-05
Particules diesel	9,32E-02	6,27E-02	6,55E-02	2,80E-02	2,84E-02
Propionaldéhyde	7,19E-04	5,16E-04	5,45E-04	2,85E-04	3,03E-04
16 HAP eq. BaP	4,56E-02	5,00E-02	5,12E-02	5,82E-02	5,92E-02

Tableau 64 : Quotients de dangers maximaux par composé – scénario résident

Seuil d'acceptabilité = 1	Scénario résident				
	Situation actuelle 2020	Situation future sans projet 2023	Situation future avec projet 2023	Situation future sans projet 2043	Situation future avec projet 2043
Acétaldéhyde	1,54E-04	1,15E-04	1,22E-04	6,31E-05	6,72E-05
Acroléine	1,44E-02	1,08E-02	1,14E-02	5,40E-03	5,70E-03
Arsenic	5,54E-05	6,47E-05	6,73E-05	8,18E-05	8,41E-05
Benzène	2,52E-03	1,73E-03	1,75E-03	1,10E-03	1,10E-03
1,3-butadiène	5,57E-03	4,01E-03	4,31E-03	2,96E-03	3,15E-03
Cadmium	1,23E-06	1,44E-06	1,49E-06	1,81E-06	1,86E-06
Chrome	5,88E-04	6,93E-04	7,21E-04	9,23E-04	9,48E-04
Dioxines	7,62E-08	6,03E-08	6,12E-08	3,41E-08	3,42E-08
Éthylbenzène	5,33E-06	3,61E-06	3,62E-06	2,52E-06	2,51E-06
Formaldéhyde	3,74E-04	2,80E-04	2,95E-04	1,54E-04	1,63E-04
Furanes	1,13E-07	8,92E-08	9,06E-08	5,07E-08	5,08E-08
Mercure	8,06E-04	9,43E-04	9,82E-04	1,21E-03	1,24E-03
Naphtalène	1,11E-03	1,25E-03	1,26E-03	1,44E-03	1,44E-03
Ammoniac NH <sub>3</sub>	7,53E-04	9,51E-04	9,59E-04	1,50E-03	1,50E-03
Nickel	2,76E-05	3,22E-05	3,35E-05	4,02E-05	4,13E-05
Plomb	4,92E-06	5,75E-06	5,98E-06	7,26E-06	7,47E-06
Toluène	2,24E-06	1,51E-06	1,53E-06	1,03E-06	1,04E-06
Xylènes	1,66E-04	1,14E-04	1,15E-04	7,90E-05	8,01E-05
Particules diesel	1,07E-01	7,42E-02	7,75E-02	3,25E-02	3,30E-02
Propionaldéhyde	8,11E-04	6,07E-04	6,42E-04	3,30E-04	3,50E-04
16 HAP eq. BaP	5,21E-02	5,91E-02	6,05E-02	6,74E-02	6,85E-02



Tableau 65 : Quotients de dangers maximaux par composé – scénario Travailleur Nouveau MIN + PIA

Seuil d'acceptabilité = 1	Scénario Travailleur Nouveau MIN + PIA					
	Situation future avec projet 2023	Situation future avec projet 2023	Situation future avec projet 2023	Situation future avec projet 2043	Situation future avec projet 2043	Situation future avec projet 2043
	Exposition maximale	Exposition moyenne	Exposition faible	Exposition maximale	Exposition moyenne	Exposition faible
Acétaldéhyde	1,44E-04	1,21E-04	1,13E-04	8,46E-05	6,69E-05	6,01E-05
Acroléine	1,35E-02	1,13E-02	1,05E-02	7,18E-03	5,69E-03	5,11E-03
Arsenic	7,79E-05	6,68E-05	6,24E-05	1,05E-04	8,36E-05	7,53E-05
Benzène	2,01E-03	1,74E-03	1,62E-03	1,38E-03	1,09E-03	9,85E-04
1,3-butadiène	4,96E-03	4,26E-03	3,98E-03	3,98E-03	3,13E-03	2,80E-03
Cadmium	1,73E-06	1,48E-06	1,39E-06	2,33E-06	1,85E-06	1,66E-06
Chrome	8,35E-04	7,16E-04	6,69E-04	1,19E-03	9,41E-04	8,49E-04
Dioxines	7,19E-08	6,10E-08	5,69E-08	4,27E-08	3,40E-08	3,07E-08
Éthylbenzène	4,14E-06	3,59E-06	3,35E-06	3,15E-06	2,48E-06	2,25E-06
Formaldéhyde	3,49E-04	2,93E-04	2,73E-04	2,06E-04	1,63E-04	1,46E-04
Furanes	1,06E-07	9,02E-08	8,42E-08	6,34E-08	5,05E-08	4,57E-08
Mercure	1,14E-03	9,74E-04	9,10E-04	1,56E-03	1,24E-03	1,11E-03
Naphtalène	1,48E-03	1,25E-03	1,17E-03	1,80E-03	1,43E-03	1,30E-03
Ammoniac NH <sub>3</sub>	1,13E-03	9,55E-04	8,92E-04	1,88E-03	1,49E-03	1,35E-03
Nickel	3,88E-05	3,33E-05	3,11E-05	5,18E-05	4,11E-05	3,70E-05
Plomb	6,93E-06	5,94E-06	5,55E-06	9,36E-06	7,42E-06	6,69E-06
Toluène	1,74E-06	1,51E-06	1,41E-06	1,30E-06	1,02E-06	9,27E-07
Xylènes	1,31E-04	1,14E-04	1,06E-04	1,00E-04	7,91E-05	7,16E-05
Particules diesel	8,84E-02	7,65E-02	7,12E-02	4,13E-02	3,28E-02	2,96E-02
Propionaldéhyde	7,61E-04	6,38E-04	5,95E-04	4,42E-04	3,49E-04	3,13E-04
16 HAP eq. BaP	7,07E-02	6,01E-02	5,61E-02	8,58E-02	6,81E-02	6,15E-02

Les quotients de dangers par organes cibles calculés sont résumés sur les figures ci-après.

Il est possible de constater que les Quotients de Danger (QD) sont tous inférieurs à 1, et cela, même en les additionnant par organe-cible.

Les QD sont tous situés dans le domaine de conformité, quels que soient l'horizon et le scénario examinés.

Ainsi, l'indice des risques non cancérigènes par inhalation est jugé non significatif pour l'ensemble des scénarios d'exposition étudiés.

Par conséquent, et au regard des connaissances actuelles, pour les effets chroniques à seuils, les effets critiques ne devraient pas *a priori* apparaître au sein de la population exposée. De ce fait, aucun polluant ne nécessite une surveillance particulière.

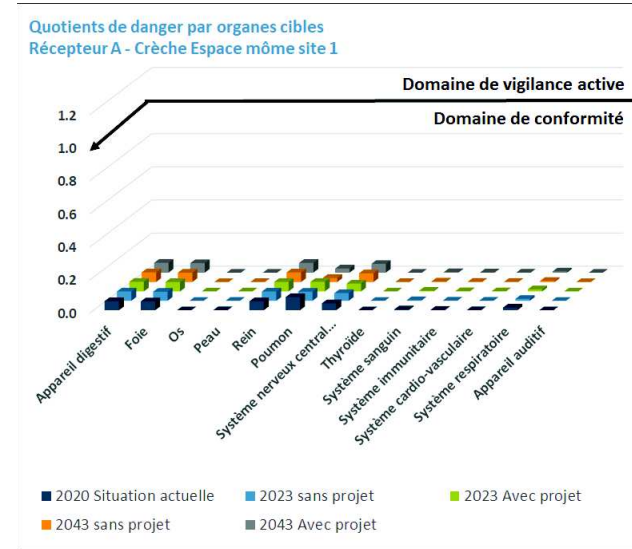


Figure 117 : Quotients de danger cumulés - Scénario enfant en bas âge – Récepteur A

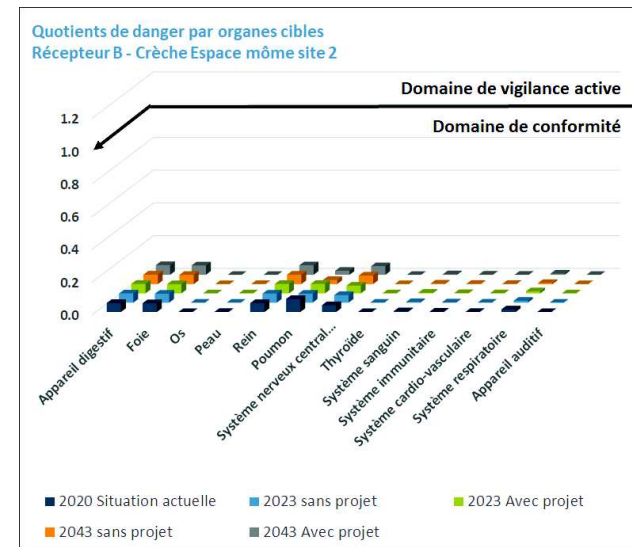


Figure 118 : Quotients de danger cumulés - Scénario enfant en bas âge - Récepteur B

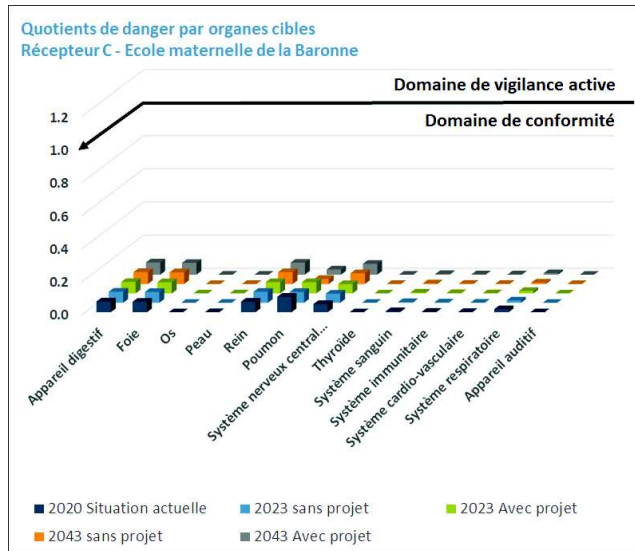


Figure 119 : Quotients de danger cumulés - Scénario écolier de maternelle – Récepteur C

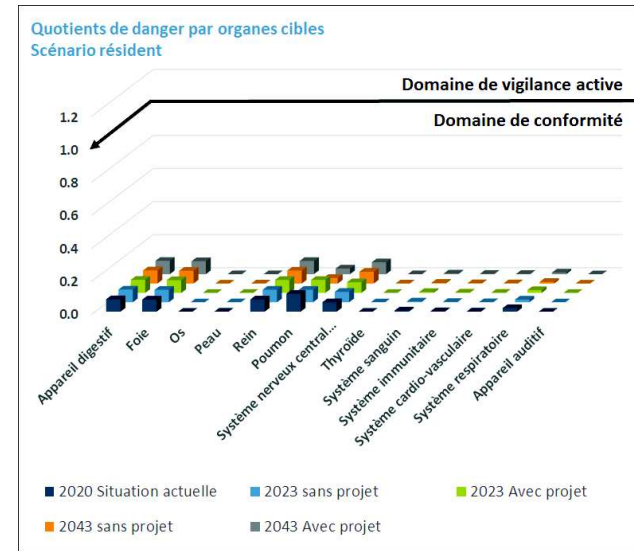


Figure 121 : Quotients de danger cumulés - Scénario résident

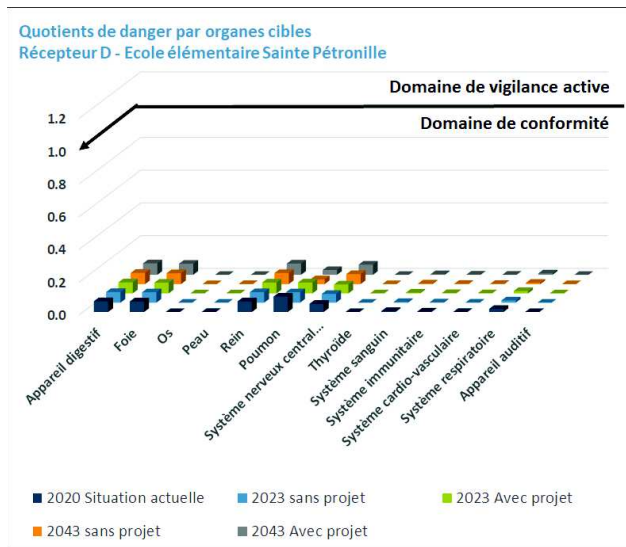


Figure 120 : Quotients de danger cumulés - Scénario écolier de l'élémentaire – Récepteur D

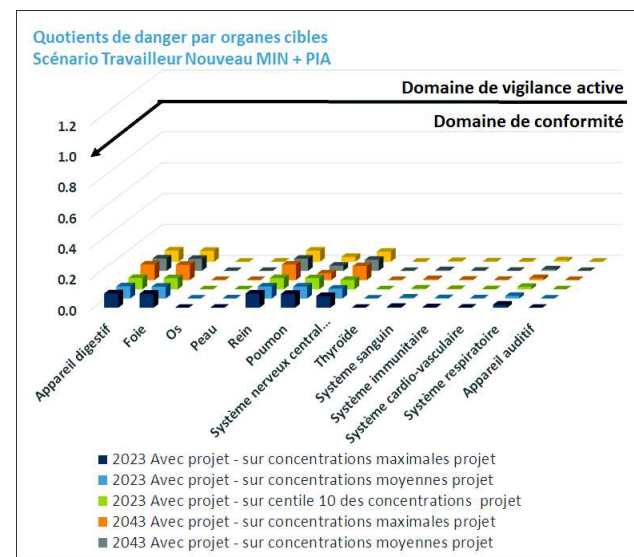


Figure 122 : Quotients de danger cumulés - Scénario travailleur à Nouveau MIN + PIA

**Cas particulier des substances sans VTR**

Certaines substances examinées dans ce document ne possèdent pas de VTR. Néanmoins, l’Anses recommande de comparer les résultats obtenus en concentration moyenne avec les recommandations annuelles de l’OMS pour le dioxyde d’azote (NO<sub>2</sub>) et les particules PM10 et PM2.5.

Les résultats obtenus sont disponibles dans les tableaux suivants, en comparaison aux concentrations calculées pour chaque établissement, et au centile 90 des concentrations de la zone d’étude pour les habitants et sur la zone projet.

En ne considérant que les émissions du trafic routier du réseau d’étude, les recommandations de l’OMS sont respectées pour tous les horizons et scénarios pour les 3 polluants considérés (NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2,5) – pour toutes les zones à enjeux en termes de population.

**Tableau 66 : Comparaison aux recommandations de l’OMS pour les substances sans VTR – NO<sub>2</sub>**

	Recommandation annuelle de l’OMS			NO <sub>2</sub> : 40 µg/m <sup>3</sup>	
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
<b>CENTILE 90 ZONE ETUDE</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR A</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR B</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR C</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR D</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>					
<b>Max Projet</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 90</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 80</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 70</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 60</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 50</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 40</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 30</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 20</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 10</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Moyenne Projet</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté

**Tableau 67 : Comparaison aux recommandations de l’OMS pour les substances sans VTR – PM10**

	Recommandation annuelle de l’OMS			PM10 : 20 µg/m <sup>3</sup>	
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
<b>CENTILE 90 ZONE ETUDE</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR A</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR B</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR C</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR D</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>					
<b>Max Projet</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 90</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 80</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 70</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 60</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 50</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 40</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 30</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 20</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 10</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Moyenne Projet</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté

**Tableau 68 : Comparaison aux recommandations de l’OMS pour les substances sans VTR – PM2,5**

	Recommandation annuelle de l’OMS			PM2,5 : 10 µg/m <sup>3</sup>	
	Horizon actuel	2023 Sans projet	2023 Avec projet	2043 Sans projet	2043 Avec projet
<b>CENTILE 90 ZONE ETUDE</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR A</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR B</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR C</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>RECEPTEUR D</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Concentrations relevées sur le périmètre Projet</b>					
<b>Max Projet</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 90</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 80</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 70</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 60</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 50</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 40</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 30</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 20</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Centile 10</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté
<b>Moyenne Projet</b>	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté	Seuil respecté



### 19.4. ÉVALUATION DE L'INDICATEUR SANITAIRE POUR LES EFFETS SANS SEUILS : CALCUL DE L'EXCÈS DE RISQUE INDIVIDUEL (ERI)

Cet indicateur représente la probabilité de survenue d'une pathologie pour les individus exposés, compte tenu du scénario construit.

On parle d'excès de risque car cette probabilité est liée à l'exposition au polluant considéré et s'ajoute au risque de base présent dans la population.

Les ERI calculés pour les différents scénarios sont résumés dans les tableaux et figures ci-après.

#### ❖ Scénario enfant

En considérant les ERI par composés ainsi qu'en cumul, pour tous les horizons et scénarios, il est observé que ceux-ci sont tous situés dans le domaine de conformité (inférieurs à la valeur seuil de  $10^{-5}$ ). Ainsi, aucun polluant ne représente un niveau de risque sanitaire significatif pour les effets sans seuils vis-à-vis de ce scénario.

Tableau 69 : Excès de risque individuel – scénario « Enfant »

ENFANT	2020 Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	7,14E-09	5,26E-09	5,54E-09	2,92E-09	3,11E-09
Arsenic	1,63E-11	1,88E-11	1,96E-11	2,43E-11	2,50E-11
Benzène	8,57E-08	5,83E-08	5,88E-08	3,78E-08	3,76E-08
1,3-butadiène	4,40E-08	3,11E-08	3,33E-08	2,32E-08	2,47E-08
Cadmium	7,10E-10	8,19E-10	8,51E-10	1,05E-09	1,08E-09
Chrome	9,23E-08	1,08E-07	1,12E-07	1,46E-07	1,50E-07
Dioxines	1,51E-11	1,19E-11	1,20E-11	6,89E-12	6,89E-12
Ethylbenzène	2,61E-09	1,75E-09	1,76E-09	1,25E-09	1,24E-09
Formaldéhyde	3,19E-08	2,35E-08	2,47E-08	1,31E-08	1,39E-08
Furanes	6,50E-12	5,08E-12	5,16E-12	2,96E-12	2,96E-12
Naphtalène	3,00E-08	3,36E-08	3,37E-08	3,96E-08	3,96E-08
Nickel	1,41E-10	1,63E-10	1,69E-10	2,07E-10	2,13E-10
Plomb	6,96E-12	8,03E-12	8,35E-12	1,04E-11	1,06E-11
Particules diesel	2,37E-06	1,63E-06	1,70E-06	7,30E-07	7,40E-07
16 HAP eq BaP	1,50E-08	1,68E-08	1,72E-08	1,96E-08	1,99E-08
Cumulé	2,68E-06	1,91E-06	1,99E-06	1,02E-06	1,03E-06

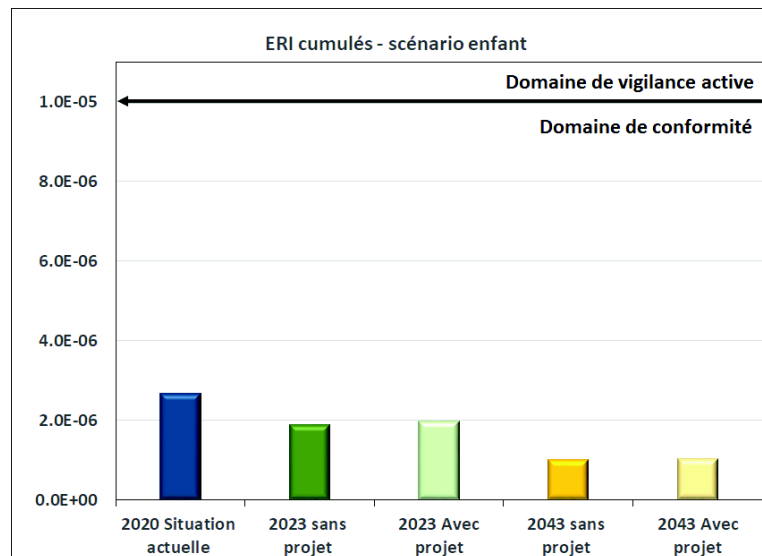


Figure 123 : ERI cumulés – scénario enfant (de 0 à 11 ans)

#### ❖ Scénario résident

Tableau 70 : Excès de risque individuel – scénario « Résident »

RESIDENT	2020 Situation actuelle	2023 sans projet	2023 avec projet	2043 sans projet	2043 avec projet
Acétaldéhyde	1,55E-08	1,16E-08	1,22E-08	6,35E-09	6,76E-09
Arsenic	3,56E-11	4,16E-11	4,33E-11	5,26E-11	5,41E-11
Benzène	1,88E-07	1,29E-07	1,30E-07	8,20E-08	8,18E-08
1,3-butadiène	9,56E-08	6,88E-08	7,38E-08	5,07E-08	5,39E-08
Cadmium	1,55E-09	1,81E-09	1,88E-09	2,28E-09	2,34E-09
Chrome	2,02E-07	2,38E-07	2,47E-07	3,16E-07	3,25E-07
Dioxines	3,31E-11	2,62E-11	2,66E-11	1,48E-11	1,48E-11
Ethylbenzène	5,71E-09	3,87E-09	3,88E-09	2,70E-09	2,69E-09
Formaldéhyde	6,92E-08	5,18E-08	5,45E-08	2,84E-08	3,02E-08
Furanes	1,42E-11	1,12E-11	1,14E-11	6,37E-12	6,38E-12
Naphtalène	6,57E-08	7,40E-08	7,44E-08	8,51E-08	8,53E-08
Nickel	3,09E-10	3,60E-10	3,74E-10	4,49E-10	4,62E-10
Plomb	1,52E-11	1,77E-11	1,85E-11	2,24E-11	2,30E-11
Particules diesel	5,21E-06	3,60E-06	3,76E-06	1,58E-06	1,60E-06
16 HAP eq BaP	3,28E-08	3,71E-08	3,80E-08	4,24E-08	4,31E-08
Cumulé	5,89E-06	4,22E-06	4,40E-06	2,19E-06	2,23E-06

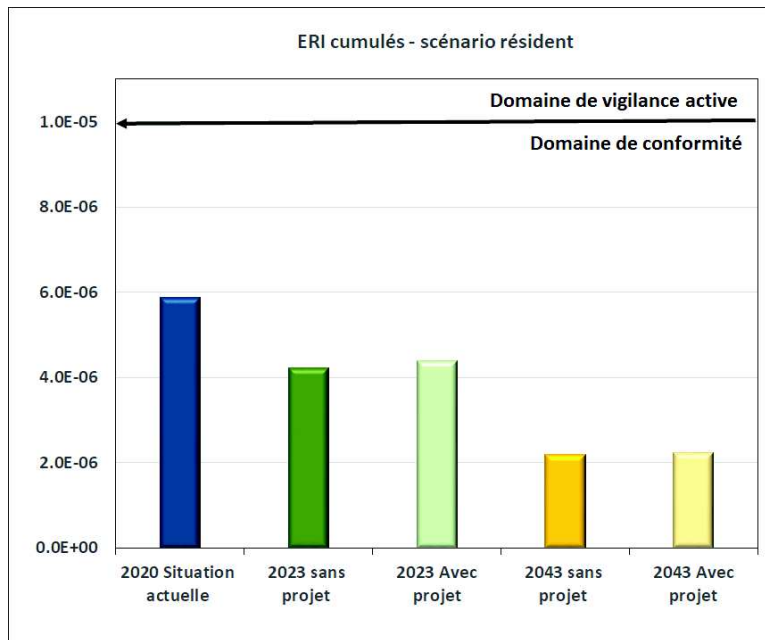


Figure 124 : ERI cumulés – scénario résident

En considérant les ERI par composés ainsi que les ERI cumulés, pour tous les horizons et scénarios, il est observé que ceux-ci sont tous situés dans le domaine de conformité (inférieurs à la valeur seuil de  $10^{-5}$ ). Ainsi, aucun polluant ne représente un niveau de risque sanitaire significatif pour les effets sans seuils vis-à-vis de ce scénario.

❖ **Scénario Travailleur au Nouveau MIN + PIA**

En considérant les ERI par composés et sommés, il est constaté que ceux-ci sont compris dans le domaine de conformité (inférieurs à la valeur seuil de  $10^{-5}$ ) pour le scénario travailleur Nouveau MIN + PIA, et ce, même pour l’exposition aux concentrations maximales de la zone projet.

Ainsi, aucun polluant ne représente un niveau de risque sanitaire significatif pour les effets sans seuils au niveau du périmètre projet pour le scénario travailleur au Nouveau MIN + PIA.

Tableau 71 : Excès de risque individuel – scénario « Travailleur au Nouveau MIN + PIA »

TRAVAILLEUR Nouveau MIN + PIA	2023 avec projet Exposition maximale	2023 avec projet Exposition moyenne	2023 avec projet Exposition basse	2043 avec projet Exposition maximale	2043 avec projet Exposition moyenne	2043 avec projet Exposition basse
Acétaldéhyde	7,96E-09	6,68E-09	6,24E-09	4,68E-09	3,70E-09	3,32E-09
Arsenic	2,76E-11	2,36E-11	2,21E-11	3,73E-11	2,95E-11	2,66E-11
Benzène	8,22E-08	7,10E-08	6,63E-08	5,63E-08	4,44E-08	4,02E-08
1,3-butadiène	4,68E-08	4,02E-08	3,75E-08	3,76E-08	2,95E-08	2,64E-08
Cadmium	1,20E-09	1,03E-09	9,60E-10	1,61E-09	1,28E-09	1,15E-09
Chrome	1,57E-07	1,35E-07	1,26E-07	2,24E-07	1,78E-07	1,60E-07
Dioxines	1,72E-11	1,46E-11	1,36E-11	1,02E-11	8,12E-12	7,34E-12
Ethylbenzène	2,44E-09	2,12E-09	1,97E-09	1,85E-09	1,46E-09	1,32E-09
Formaldéhyde	3,55E-08	2,98E-08	2,78E-08	2,09E-08	1,66E-08	1,49E-08
Furanes	7,35E-12	6,24E-12	5,82E-12	4,39E-12	3,49E-12	3,16E-12
Naphtalène	4,83E-08	4,08E-08	3,81E-08	5,86E-08	4,67E-08	4,22E-08
Nickel	2,38E-10	2,04E-10	1,91E-10	3,18E-10	2,52E-10	2,27E-10
Plomb	1,18E-11	1,01E-11	9,42E-12	1,59E-11	1,26E-11	1,13E-11
Particules diesel	2,36E-06	2,04E-06	1,90E-06	1,10E-06	8,75E-07	7,90E-07
16 HAP eq BaP	2,45E-08	2,08E-08	1,94E-08	2,96E-08	2,36E-08	2,13E-08
<b>Cumulé</b>	<b>2,77E-06</b>	<b>2,39E-06</b>	<b>2,23E-06</b>	<b>1,54E-06</b>	<b>1,22E-06</b>	<b>1,10E-06</b>

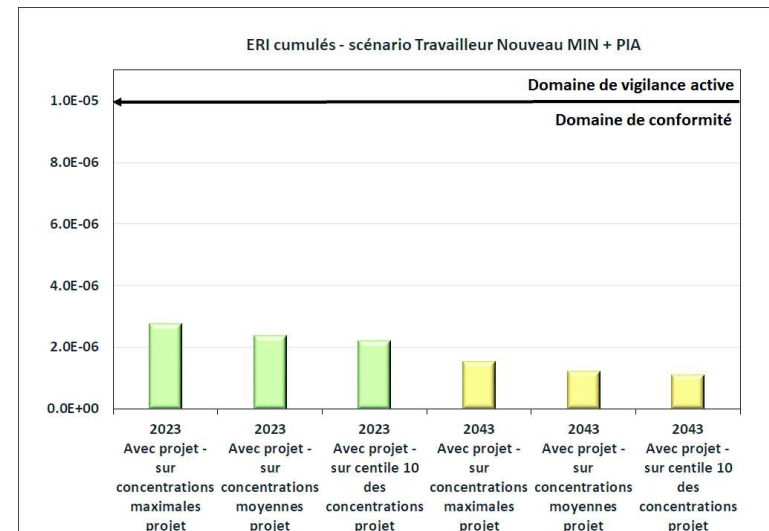


Figure 125 : ERI cumulés – scénario travailleur au Nouveau MIN + PIA