



**ORAMIP**

OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES

Qualité de l'air  
Rapport d'étude

# Études d'environnement

## Dossier d'enquête publique

### du projet de liaison autoroutière

### Castres-Toulouse

- Études de qualité de l'air -



**ORAMIP**  
19 avenue Clément Ader  
31770 COLOMIERS  
Tél : 05 61 15 42 46  
Fax : 05 61 15 49 03  
contact@oramip.org

[www.oramip.org](http://www.oramip.org)





# RAPPORT D'ÉTUDES

## ÉTUDES D'ENVIRONNEMENT DOSSIER D'ENQUETE PUBLIQUE DU PROJET DE LIAISON AUTOROUTIÈRE CASTRES-TOULOUSE

### ÉTUDES DE QUALITÉ DE L'AIR

#### Liste de diffusion

	Destinataire	Société
01	Mr Matthieu ATHANASE	DREAL Midi Pyrénées
02	Mr Matthieu ATHANASE	DREAL Midi Pyrénées
03	Etudes	ORAMIP
04	Classement	ORAMIP

#### Approbation ORAMIP

La directrice,

D.Tilak

Rédaction.....	: V. CRASSIER
Vérification.....	: P.Y.ROBIC
Date.....	: juillet 2012
Référence.....	: ETU – 2012 – 01
Nombre de pages.....	: 106
Nombre de pages "Annexe".....	: 10





# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>PRÉSENTATION DU SITE</b>	<b>7</b>
<b>MÉTHODOLOGIE</b>	<b>9</b>
CALCUL DES ÉMISSIONS	10
MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS	12
COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION	17
INDICE POLLUTION POPULATION	18
<b>IMPACT SUR L'AIR DES DIFFÉRENTS TRACÉS AUTOROUTIERS</b>	<b>19</b>
ZONE 1	20
ZONE 2	33
ZONE 3	55
ZONE 4	68
ZONE 5	83
<b>CONCLUSION</b>	<b>95</b>
ANNEXE I : LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS PAR LA CIRCULATION AUTOMOBILE	104
ANNEXE II : RAPPEL SOMMAIRE DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LA SANTÉ	106
ANNEXE III : RAPPEL SOMMAIRE DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT	111
ANNEXE IV : CODE DE L'ENVIRONNEMENT	114





# INTRODUCTION



Dans le cadre du projet de liaison Castres-Toulouse, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Midi-Pyrénées souhaite identifier les impacts des différents tracés possibles sur l'environnement à l'horizon 2015.

Cette étude technique a pour objet la réalisation du dossier d'étude de la qualité de l'air.

L'importance de l'étude d'environnement « air » est fonction de la charge prévisionnelle de trafic qui sera supportée par le projet. Ainsi, la note méthodologique du CERTU de février 2005 sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières, fixe le type d'étude à réaliser. Dans le cadre de cette étude, le contenu de l'étude air est de type II sur l'ensemble du domaine d'étude, excepté au droit des lieux dits sensibles où une étude de type I sera menée.

Ce rapport traitera uniquement de l'étude de type II. L'étude de type I au droit des bâtiments sensibles sera effectuée dans le rapport final. Cependant il faut signaler que seuls 3 bâtiments sensibles se trouvent dans la bande d'étude :

- l'école primaire de Saint-Germain-des-Prés,
- l'Hôpital de Jour et le CMP Ados Enfants de Castres qui sont localisés au même endroit

Tous les trois se situent dans la dernière zone (la plus à l'Est) sur laquelle il n'y a qu'un seul tracé retenu. L'étude de type I se contentera donc de donner l'impact du projet autoroutier par rapport à une situation de référence 2015 sans autoroute.

Le contenu d'une étude de type II est, au sens du document du SETRA CERTU et de la note méthodologique associée, le suivant :

- Estimation des émissions des principaux polluants et de la consommation énergétique au niveau de l'aire d'étude,
- Qualification de l'état initial par des mesures in situ. Cette étude a fait l'objet d'un rapport ORAMIP : *ETU-2009-30 : Études d'environnement préliminaires au dossier d'enquête préalable du projet de liaison autoroutière Castres-Toulouse - Réalisation des études de qualité de l'air, Aout 2008.*
- Estimation des concentrations dans la zone étudiée,
- Comparaison des variantes sur le plan de la santé via un indicateur sanitaire simplifié (IPP (Indice de Pollution de la Population),
- Étude de comparaison par rapport aux valeurs de qualité de l'air.

Dans ce rapport, une situation de référence et 15 tracés autoroutiers différents fournis par la DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) seront comparés :

- Le scénario « Référence » 2015, l'infrastructure routière n'est pas modifiée mais le trafic augmente par rapport à 2010,
- Pour chacun des tracés autoroutiers à l'horizon 2015, un zoom est effectué sur chacune des 5 zones qui composent le domaine d'étude :

L'étude de la qualité de l'air produite par l'ORAMIP est conforme aux recommandations de l'ensemble des documents de référence dont les principaux sont cités ci-dessous :

- Circulaire équipement / santé / écologie du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts des infrastructures et son annexe : note méthodologique sur l'évaluation des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact routières,
- Études d'impact d'infrastructures routières Volet "air et santé", Rapport SETRA-CERTU - Février 2009
- Le calcul des émissions des pollutions routières et la consommation énergétique, note CERTU/13 - 2009.



# PRÉSENTATION DU SITE

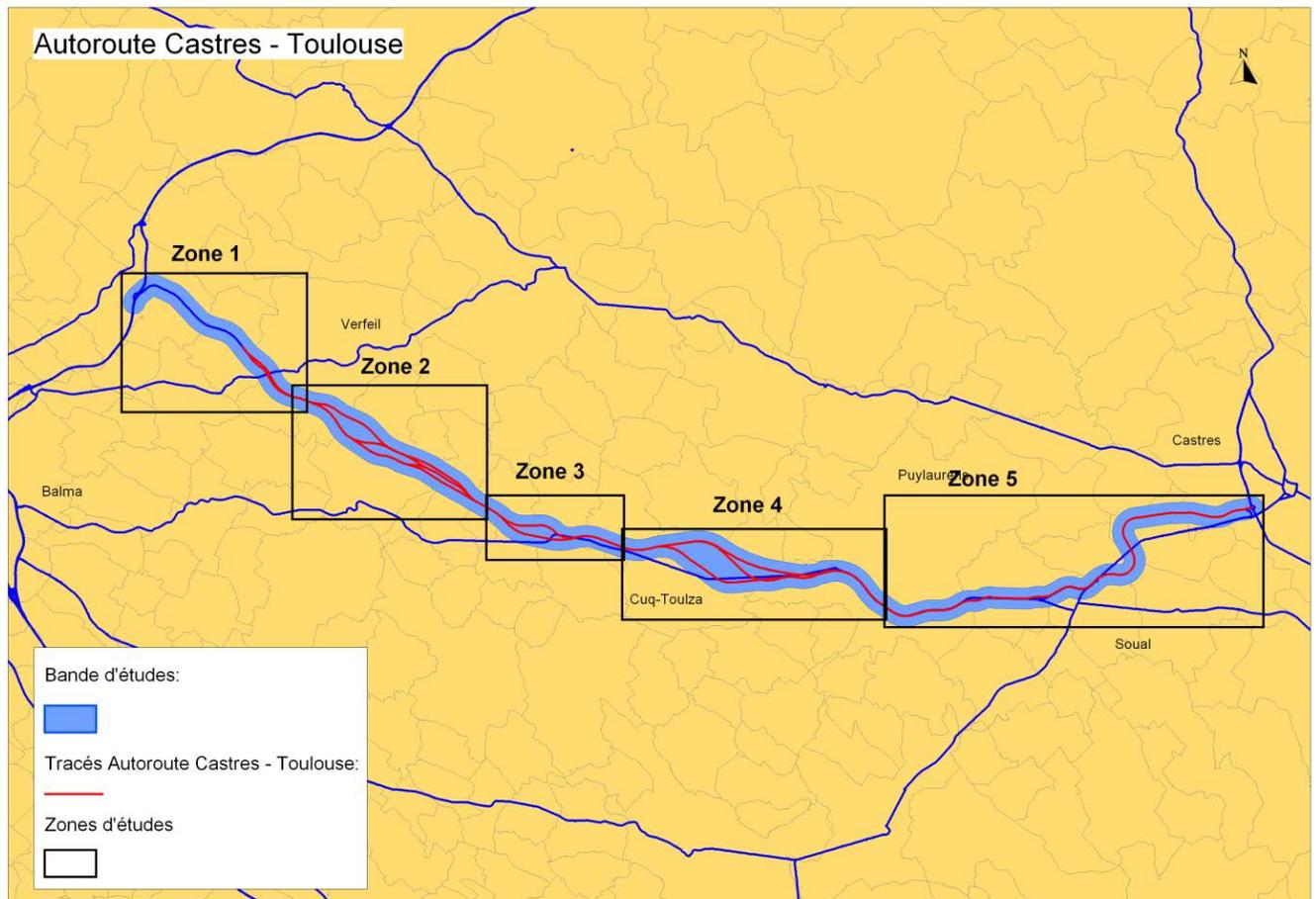
## AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude s'étend de Toulouse à Castres, suivant l'A68 d'une part et l'A61 d'autre part. Afin de pouvoir faciliter les études de chaque tracé, cette aire a été découpée en 5 zones (présentées dans la Figure 1).

L'étude menée doit permettre de définir **l'impact dans l'air des tracés de la liaison autoroutière Castres - Toulouse selon plusieurs scénarios.**

## I. LA BANDE D'ÉTUDE

La **bande d'étude** considérée sous l'influence des polluants gazeux issus du trafic (de part et d'autre de l'infrastructure routière) est fixée à **500 mètres de part et d'autre de la voie de circulation**. En effet, cette distance de 500 mètres de part et d'autre de l'axe permet d'obtenir en limite de la bande d'étude des niveaux de concentration modélisés en polluants égales à 15% de la valeur maximale estimée. Nous appliquons cette même bande d'étude pour les particules.



**Figure 1 : Bande d'étude (représentée en bleu) et les 5 zones d'étude**

Sachant que les différents scénarios de tracés n'ont pas d'influence sur le trafic routier empruntant l'autoroute, la bande d'étude a été "découpée" en 5 zones d'étude. Chacune de ces zones fera l'objet d'une étude de type II pour chaque tracé s'y trouvant.



# MÉTHODOLOGIE



La méthodologie décrite dans ce chapitre sera appliquée à chacune des zones d'étude

## CALCUL DES ÉMISSIONS

Le trafic routier sur l'aire d'étude « pollution de proximité automobile » a été modélisé par la DREAL en fonction des scénarios présentés en introduction.

Ces données fournies sont les Trafics Moyens Journaliers Annualisés (TMJA) pour l'ensemble des véhicules, véhicules légers (VL) et véhicules utilitaires légers (VUL), et la part de poids lourds (PL).

La réalisation de la modélisation des émissions à l'échappement et par évaporation a été menée à partir de la méthodologie européenne COPERT IV adaptée à la situation française.

Les **facteurs d'émission** utilisés sont issus de la **méthodologie européenne du programme COPERT IV** (COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport) développée pour le compte de l'Agence Européenne de l'Environnement dans le cadre des activités du Centre thématique européen sur les émissions atmosphériques. La méthodologie COPERT IV repose sur une **banque de données européenne** réunissant les résultats de mesures réalisées sur cycles réels, segmentées en classes technologiques.

Les données relatives au parc français de véhicules et à son évolution jusqu'en 2025 sont issues de travaux réalisés en 2003 par le Laboratoire Transports et Environnement de l'INRETS.

**L'ORAMIP a ainsi quantifié la consommation de carburant et les émissions de polluants liées à la circulation de véhicules**, sur un tronçon de voie pour une situation actuelle ou future, à partir de données simples et concrètes :

- année de simulation,
- longueur de voie,
- flux de véhicules,
- type de véhicules (VL, PL, etc),
- vitesse de circulation.

Les émissions ont donc été calculées suivant le trafic moyen journalier annualisé des véhicules sur chacun des tronçons modélisés.

Les figures ci-après permettent de montrer le report de trafic entre la situation de référence (Figure 2) et la mise en place de la liaison autoroutière (Figures 3 et 4).

Ainsi, à l'Ouest de l'aire d'Etudes, la création de la liaison autoroutière entrainerait une augmentation de trafic de 1 500 véhicules/jour supplémentaires (pour l'autoroute A68). Ce chiffre se retrouve aussi à l'Est quand on additionne le trafic de l'autoroute et de la RN126.

Enfin, il est à noter que le trafic ne varie pas en fonction des différents scénarios de tracés retenus.



# MODÉLISATION DES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS

## I. PRINCIPE DE LA MÉTHODE

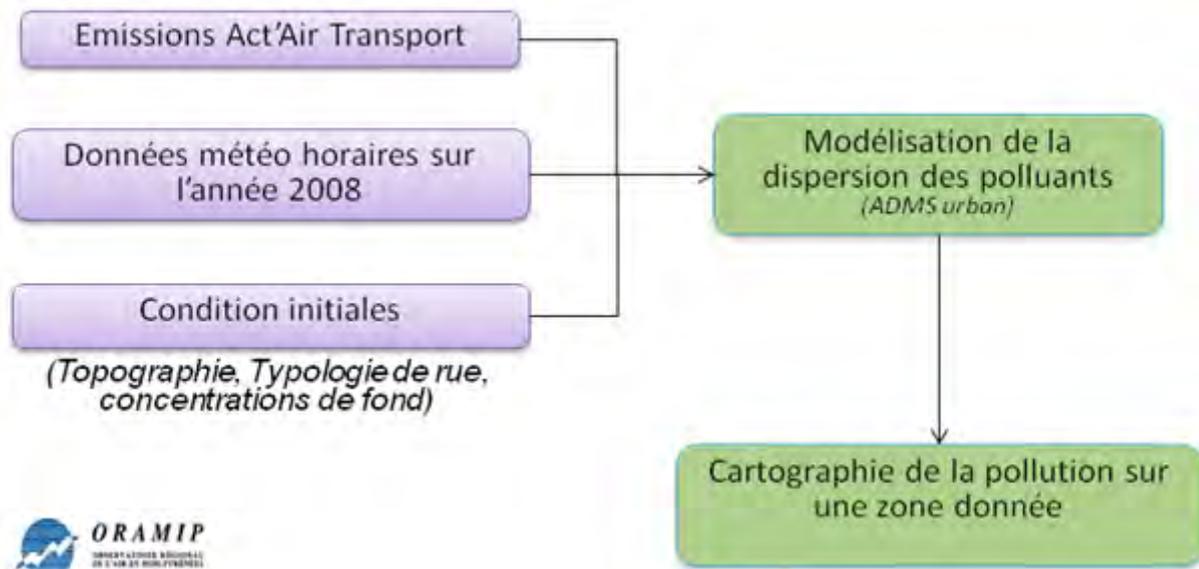


Figure 5 : Méthodologie utilisée pour la création de cartes de concentration des polluants sur la zone d'étude

Le modèle **ADMS-Urban** permet de **simuler la dispersion des polluants atmosphériques** issus d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques, surfaciques ou volumiques selon des formulations gaussiennes.

Ce logiciel permet de décrire de façon simplifiée les phénomènes complexes de dispersion des polluants atmosphériques. Il est basé sur l'utilisation d'un **modèle Gaussien** et prend en compte la **topographie du terrain** de manière assez simplifiée, ainsi que la spécificité des **mesures météorologiques** (notamment pour décrire l'évolution de la couche limite).

Le principe du logiciel est de simuler heure par heure la dispersion des polluants dans un domaine d'étude sur une année entière, en utilisant des chroniques météorologiques réelles représentatives du site. À partir de cette simulation, les concentrations des polluants au sol sont calculées et des statistiques conformes aux réglementations en vigueur (notamment annuelles) sont élaborées. L'utilisation de données météorologiques horaires sur une année permet en outre au modèle de pouvoir calculer les percentiles relatifs à la réglementation.

Le logiciel ADMS-Urban est un **modèle gaussien statistique cartésien**. Le programme effectue les calculs de dispersion individuellement pour chacune des sources (ponctuelles, linéiques et surfaciques) et somme pour chaque espèce les contributions de toutes les sources de même type.

De plus, le logiciel ADMS-Urban intègre 2 types de module permettant **d'estimer les concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) à partir de celles d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)** :

- un module de corrélation, basé sur la corrélation de Derwent et Middleton (1996, An empirical function for the ratio NO<sub>2</sub>:NO<sub>x</sub>, Clean Air, 26, 57-60)
- un module de schéma chimique simplifié basé sur le schéma de Venkatram et al (1994, The development and application of a Simplified Ozone Modelling System. Atmospheric Environment 28, 3665-3678)

Les hypothèses de calcul de ce modèle sont les suivantes :

- La mesure du site est représentative de l'ensemble du domaine de calcul,
- La composante verticale du vent est négligeable devant la composante horizontale,
- Le régime permanent est instantanément atteint.

Ces hypothèses sont généralement majorantes et permettent une visualisation rapide des ordres de grandeur de la pollution sur des domaines de 1 à 50 km.

## II. DONNÉES D'ENTRÉE DU MODÈLE

Plusieurs types de données sont intégrés au modèle ADMS Urban.

### LA POLLUTION DE FOND

Modéliser les niveaux de pollution à l'intérieur du domaine étudié nécessite la connaissance de la pollution de fond (pollution rencontrée sur le site s'il n'y avait pas d'infrastructure routière). C'est un élément important pour la simulation puisqu'elle vient se rajouter à la pollution générée par le projet étudié. La pollution de fond englobe la pollution naturelle existante et la pollution générée par d'autres sources localisées.

Sur l'aire d'étude, nous pouvons considérer qu'excepté les infrastructures routières, les autres sources de pollution peuvent être négligées. En effet, il ne devrait pas y avoir d'industries émettrices de pollution dans la zone d'étude.

La pollution de fond correspond donc ici aux teneurs en polluants rencontrées en milieu rural hors de l'influence de sources de polluants.

Ces teneurs ont été fixées à partir des données mesurées par certaines stations de surveillance de la qualité de l'air du réseau ORAMIP. Ces teneurs « minimales » sont indiquées ci-dessous.

Polluant	Teneurs exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monoxyde de carbone (CO)	200
Oxydes d'azote (NOx)	17
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	4
Benzène	0.5
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	1
Particules PM10	17
Particules PM2.5	10.5
Arsenic	$1,3 \cdot 10^{-3}$
Cadmium	$0,8 \cdot 10^{-3}$
Nickel	$2,4 \cdot 10^{-3}$
Plomb	$4 \cdot 10^{-3}$
Benzo(a)pyrène	$0,4 \cdot 10^{-3}$

**Tableau 1 : Teneurs en polluants rencontrées en milieu rural hors de l'influence d'émetteurs**

Ces teneurs de fond ont été utilisées pour l'ensemble des scénarios retenus. En effet, nous considérons que ces teneurs correspondent aux concentrations rencontrées « naturellement » dans l'environnement. Elles sont très faibles et ne devraient donc pas évoluer dans le temps.

## LES ÉMISSIONS

Les données concernant les émissions intégrées dans le logiciel ADMS Urban sont la localisation géographique des voies de circulation et les quantités émises par espèce de polluants exprimées en tonne par an.

## LA MODÉLISATION DU DIOXYDE D'AZOTE

Le module de corrélation, basé sur la corrélation de Derwent et Middleton (1996) a été utilisée pour passer de la dispersion des oxydes d'azote ( $\text{NO}_x$ ) à celle du dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ).

## LA MÉTÉOROLOGIE

Les modélisations ont été réalisées pour obtenir des concentrations moyennes annuelles. Les calculs de dispersion ont donc été menés à partir des mesures horaires de plusieurs paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) fournies par les stations météorologiques de Lavaur et de Toulouse (données Météo-France) pour l'année 2008.

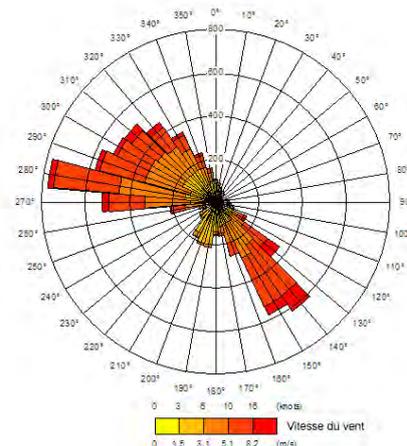


Figure 6 : Rose des vents pour la station de Toulouse



## II. DONNÉES DE SORTIE DU MODÈLE

À partir du cadastre d'émission réalisé, le modèle « ADMS urbans » a permis l'obtention de cartes de distribution des concentrations (exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dans l'atmosphère de la bande d'étude des polluants réglementés suivants :

- Le monoxyde de carbone,
- Les oxydes d'azote,
- Le benzène
- Les particules avec distinction des particules diesels,
- Le dioxyde de soufre,

Seul le dioxyde d'azote a fait l'objet de représentations cartographiques des niveaux de degrés dans ce rapport.

L'arsenic, le cadmium, le nickel, le plomb et le benzo(a)pyrène ne sont pas étudiés dans ce rapport.

### III. VALIDATION MODÈLE

Afin de valider le modèle, les résultats de l'état des lieux en 2009 effectué dans le rapport précédent (ETU-2009-30 : *Études d'environnement préliminaires au dossier d'enquête préalable du projet de liaison autoroutière Castres-Toulouse - Réalisation des études de qualité de l'air, Aout 2008*) ont été utilisés. Nous avons comparé les mesures de la station mobile et des tubes échantillonneurs passifs présentées dans le chapitre « État des lieux » avec les sorties du modèle pour la période de mesures 2009.

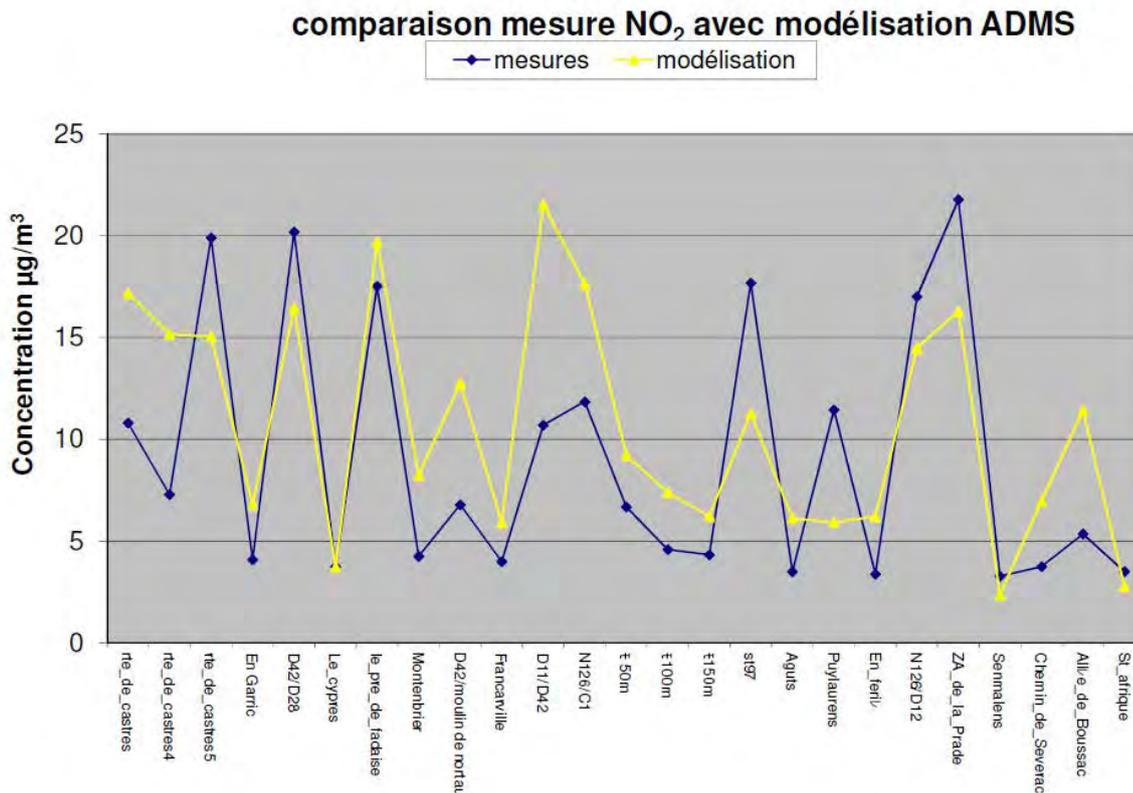


Figure 7 : Courbe de comparaison des concentrations mesurées et des concentrations modélisées

Le graphe de comparaison entre les mesures des tubes passifs NO<sub>2</sub> et le modèle montre une bonne corrélation.



## COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION

Sur chaque zone d'étude les concentrations modélisées maximales (en moyenne annuelle) seront comparées à leur réglementation respective. Les maxima seront pris sur :

- l'ensemble de la bande d'étude de chaque zone,
- les bâtiments résidentiels présents sur la bande d'étude.

Les critères nationaux de qualité de l'air référencés dans le Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du *Code de l'Environnement* (cf. Annexe IV, page 109).

Dans le cadre d'une étude d'impact de Type II les polluants à prendre en compte sont:

- les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>),
- le monoxyde de carbone (CO),
- les hydrocarbures,
- le benzène,
- les particules émises à l'échappement (PM10 et PM2,5),
- le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

Ces seuils réglementaires sont des moyennes statistiques sur une année complète de mesures, basées sur des données horaires ou journalières.

Les résultats seront présentés sous la forme d'un tableau présenté dans la figure suivante.

La 1<sup>ère</sup> colonne du tableau recensera les différents scénarios pris en compte : le scénario de référence à l'horizon 2015 et chacun des tracés présents dans la zone d'étude.

La 2<sup>ème</sup> colonne présente les 2 données disponibles pour chaque scénario : la concentration maximale modélisée et l'endroit où celle-ci a été calculée.

La 3<sup>ème</sup> colonne fournit les résultats pour les concentrations maximales sur la bande d'étude de la zone considérée.

La 4<sup>ème</sup> colonne fournit les résultats pour les concentrations maximales calculées au droit des bâtiments résidentiels présents dans la bande d'étude : en effet, les habitations ne se trouvent pas forcément au droit des concentrations maximales d'une zone.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	36	12
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_1	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	37	12
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_2	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	37	18
	Lieu	A 68	Verfeil

Tableau 2 : Exemple de tableau de comparaison à la réglementation



# INDICE POLLUTION POPULATION

Conformément au décret 77-1141 du 12 octobre 1977, l'étude présentée dans ce rapport comporte une **analyse des effets du projet sur la santé**.

L'objectif est de rechercher **si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences sur la santé humaine**, autrement dit d'évaluer les risques d'atteinte à la santé et à l'environnement liés aux différentes pollutions et nuisances résultant de la réalisation ou de l'exploitation de l'aménagement projeté.

L'exposition de la population est une étape qui vise à évaluer la dose totale en polluant absorbée par un individu pendant une période de référence. Ceci impliquerait la connaissance des variations de concentrations rencontrées pour chaque polluant au cours d'une année ainsi que la connaissance de toutes les activités (domicile, trajet, travail, loisirs) de chaque individu. En attendant l'établissement de méthodes plus applicables et plus pertinentes issues de la recherche, l'annexe technique à la note méthodologique sur les études d'environnement dans les projets routiers « volet air » propose l'élaboration d'un **indice polluant/population (IPP)**. Cet indicateur **permet la comparaison des différentes situations entre elles** avec un critère basé non seulement sur les émissions, mais aussi sur la répartition spatiale de la population demeurant à proximité des voies de circulation.

## I. CHOIX DU POLLUANT INDICATEUR

- La Note Méthodologique sur l'Évaluation des Effets sur la Santé de la pollution de l'Air dans les Etudes d'Impact Routières indique que le traceur à prendre en compte dans la construction de l'IPP est le benzène. Il a été retenu pour des critères de toxicité et de santé publique. Les raisons de ce choix sont étayées dans la Note Méthodologique citée en référence.
- Vu les faibles concentrations en benzène, l'ORAMIP a aussi choisi d'effectuer une étude IPP avec le dioxyde d'azote et les particules en suspension inférieures à 10 microns (PM10).

## II. CONSTRUCTION D'UNE BASE POPULATION

Le territoire de la bande d'étude s'étend sur 500m de part et d'autre de la route étudiée. Toutes les habitations se trouvant dans cette bande ont été répertoriées.

3875 habitants ont été recensés dans cette zone.

Le positionnement des habitations sera présenté au début de chaque chapitre concernant les zones d'étude.

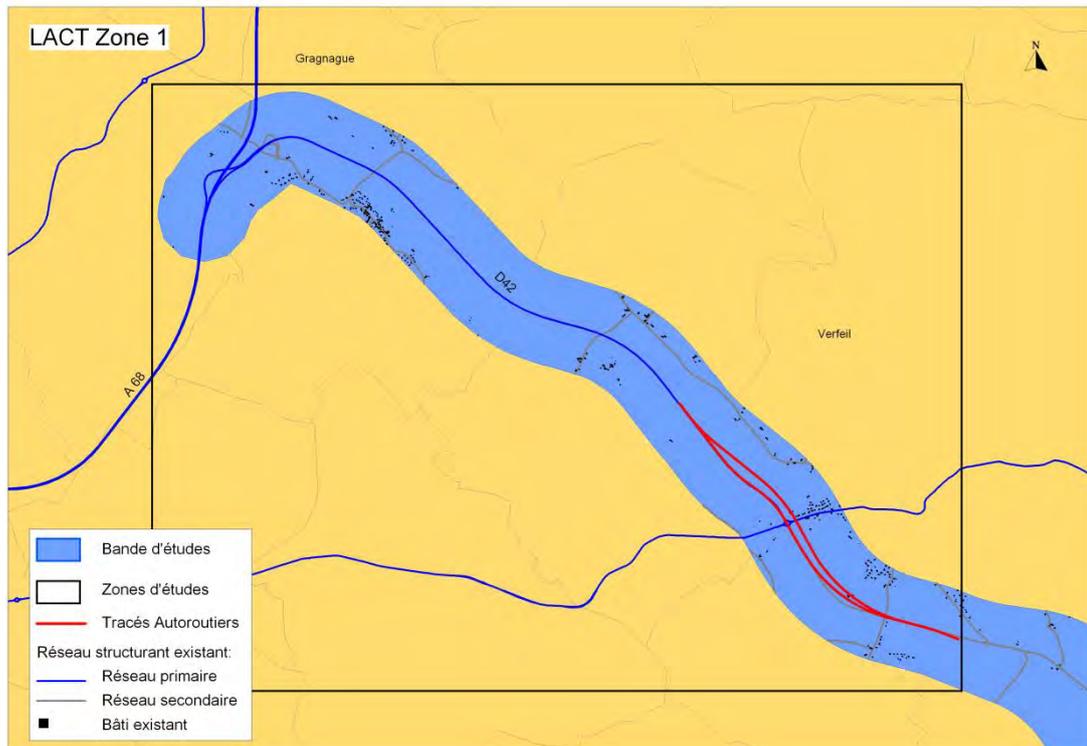


# **IMPACT SUR L'AIR DES DIFFÉRENTS TRACÉS AUTOROUTIERS**

# ZONE 1

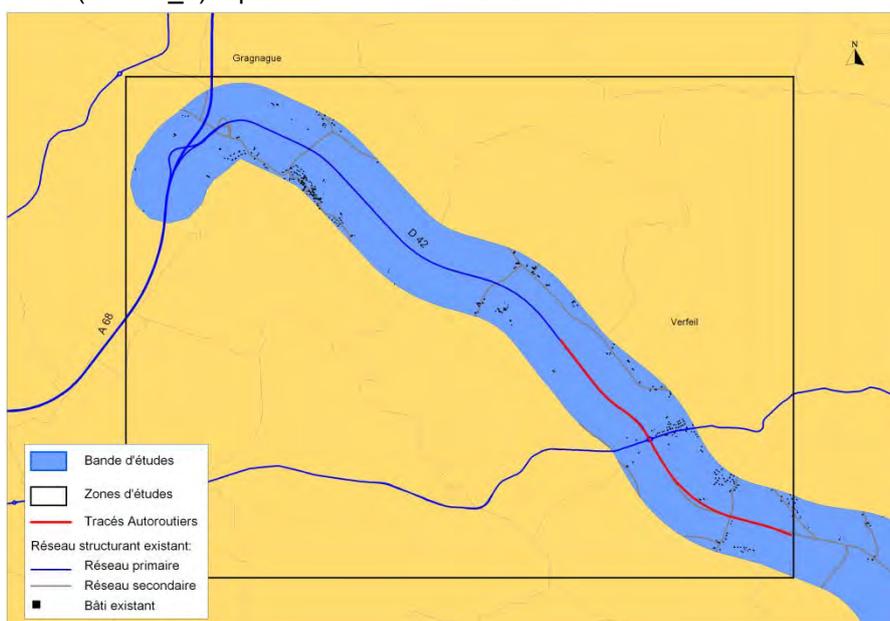
Cette zone est la zone la plus à l'Ouest de l'aire d'étude. Deux tracés potentiels sont pris en compte.

La bande d'étude de cette zone concerne 782 habitants potentiels et ne possède pas de bâtiment sensible. La grande majorité des bâtiments se trouve aux extrémités de la bande d'étude.



**Figure 8 : Présentation de la zone 1 d'étude avec les 2 tracés autoroutiers étudiés et la position du bâti résidentiel dans la bande d'étude**

- le premier tracé (Tracé1\_1) reprend le tracé de la D42 actuelle



**Figure 9 : Présentation du Tracé 1\_1**

- le second tracé (Tracé1\_2) passe plus au nord

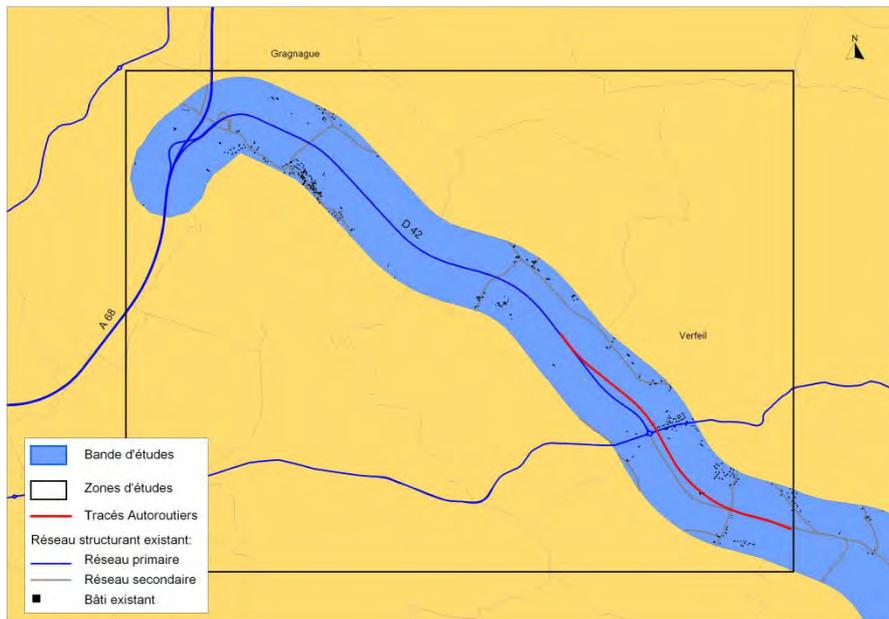


Figure 10 : Présentation du Tracé 1\_2

## I. ÉMISSIONS SUR LA BANDE D'ÉTUDE

### Inventaire des émissions de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation prévue (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude devrait entrainer une augmentation de la consommation énergétique et des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) de l'ordre de 13%.
- entre les 2 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic ne varie pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Comme le tracé 1\_2 est plus court de 20 m que le 1\_1, ce dernier entraine une légère émission supplémentaire de gaz à effet de serre.

### Inventaire des émissions sur les autres polluants

Comme pour l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation prévue (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude devrait entrainer en moyenne une augmentation de 16% des émissions des principaux polluants réglementés
- entre les 2 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic ne varie pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Comme le tracé 1\_2 est plus court de 20 m que le 1\_1, ce dernier entraine une légère émission supplémentaire pour tous les principaux polluants.

	Circulation (millier de km parcourus)	Conso. Carburant (T/j)	Émissions CO <sub>2</sub> (T/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	164	12.1	38.0
Tracé 1_1 - 2015	185	13.7	43.1
Tracé 1_2 - 2015	184	13.7	43.1

**Tableau 3 : Évolution des principaux indicateurs du bilan gaz à effet de serre sur la bande d'étude (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions CO (kg/j)	Émissions NO <sub>x</sub> (kg/j)	Émissions PM10 (kg/j)	Émissions PM2.5 (kg/j)	Émissions SO <sub>2</sub> (kg/j)	Émissions Benzène (kg/j)"
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	41.5	124	21.3	13.2	1.0	0.15
Tracé 1_1 - 2015	53.9	140	23.4	14.8	1.1	0.17
Tracé 1_2 - 2015	53.7	139	23.4	14.8	1.1	0.17

**Tableau 4 : Émissions des polluants indicateurs majeurs sur la bande d'étude (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions Cadmium (g/j)	Émissions Cuivre (g/j)	Émissions Chrome (g/j)	Émissions Nickel (g/j)	Émissions Sélénium (g/j)	Émissions Zinc (g/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.45	20.5	8.6	19.1	0.12	12.1
Tracé 1_1 - 2015	0.48	23.3	8.8	19.4	0.14	13.7
Tracé 1_2 - 2015	0.48	23.3	8.8	19.4	0.14	13.7

**Tableau 5 : Émissions des polluants métalliques sur la bande d'étude**

	Émissions BaP (kg/j)	Émissions COVNM (kg/j)	Émissions Acétaldéhyde (kg/j)	Émissions Acroléine (kg/j)	Émissions Formaldéhyde (kg/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.003	0.9	0.058	0.02	0.11
Tracé 1_1 - 2015	0.003	1.0	0.061	0.02	0.12
Tracé 1_2 - 2015	0.003	1.0	0.061	0.02	0.12

**Tableau 6 : Émissions des composés volatils sur la bande d'études**

## II. CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA BANDE D'ÉTUDE

Seul le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) a été cartographié car il s'agit du polluant présentant les concentrations les plus élevés (par rapport à la réglementation) au niveau de la bande d'études.

Ces cartes de concentrations seront présentées selon deux approches :

- Les cartes de concentrations brutes permettant de voir la répartition spatiale des concentrations en dioxyde d'azote sur la bande d'études par chacun des scénarios étudiés. Cette carte permet aussi de repérer géographiquement les maximas :
  - o Pour l'ensemble de la bande d'études (représenté par une étoile),
  - o Au niveau des zones habitées (représenté par un losange).

À noter que la zone géographique des maximas est la même pour tous les polluants.

- Les cartes de différences de concentration entre chacun des tracés et le scénario de référence de la zone.

## II.A. CARTES DES CONCENTRATIONS

Les cartes de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- quel que soit le scénario étudié, les concentrations maximales ne dépassent pas la valeur limite annuelle. De plus les concentrations maximales sur la zone se trouvent au niveau de l'échangeur avec l'autoroute A68.
- Pour le scénario de référence et le tracé 1\_1, les concentrations maximales au droit des habitations se trouvent proche de l'A68 au niveau de la D20. Tandis que pour le tracé 1\_2, elles se trouvent à l'intersection du tracé de la LACT et de la D112.

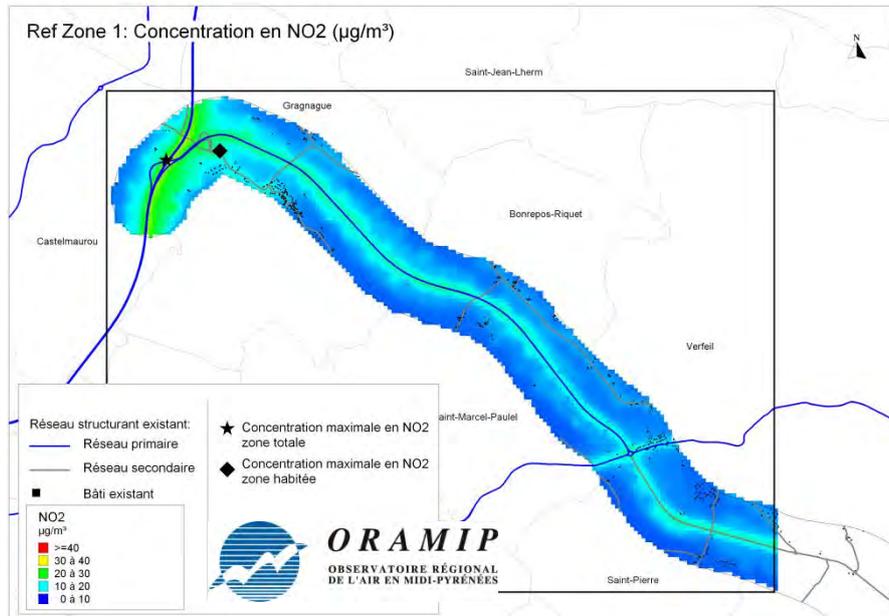


Figure 11 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 1 pour le scénario « référence »,

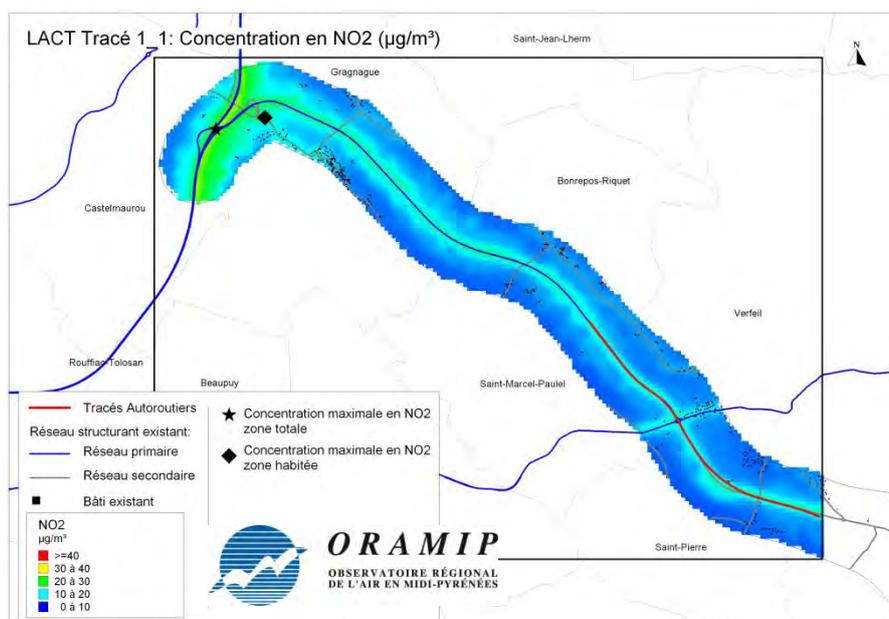


Figure 11 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 1 pour le « tracé 1\_1 »,

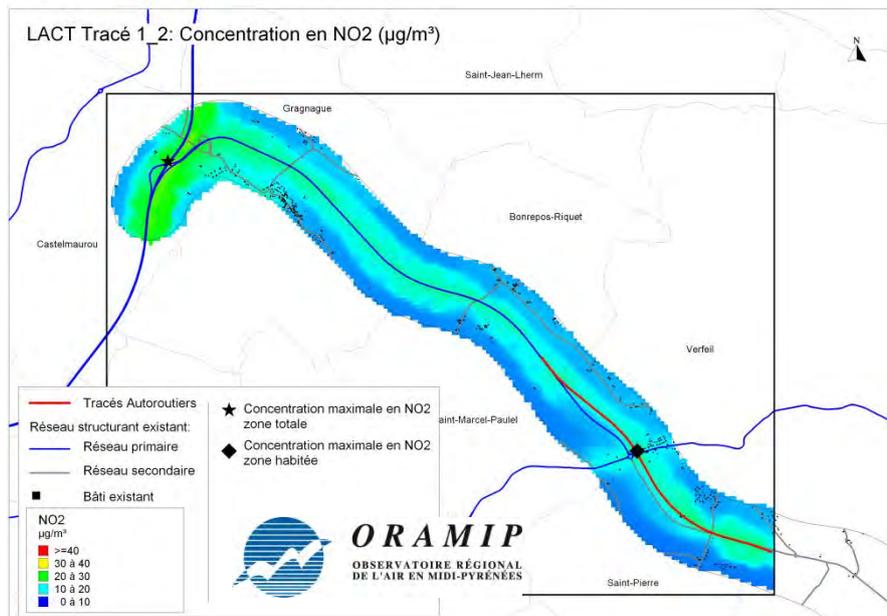


Figure 12 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 1 pour le « tracé 1\_2 »,

## II.B. CARTES DES DIFFÉRENCES

Les cartes de différence de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- L'augmentation du trafic sur le tracé de la LACT (Liaison Autoroutière Castres-Toulouse) entraîne une augmentation des concentrations en dioxyde d'azote de l'ordre de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  au niveau d'un tracé existant. Quand la LACT emprunte un nouveau tracé (scénario 1\_2) cette augmentation peut monter jusqu'à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Dans le cas
  - o du tracé 1\_1, cette augmentation intervient dans des zones non habitées
  - o du tracé 1\_2, le nouveau tracé se rapproche de zones habitées et donc le maxima en zone habitée s'est déplacé par rapport aux autres scénarios.
- Cependant ces augmentations interviennent à des endroits où les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote étaient relativement faibles et n'entraînent donc pas de dépassement de valeurs limites.
- Les zones rouges représentent une augmentation des concentrations par rapport au scénario "référence", les zones bleues une diminution.

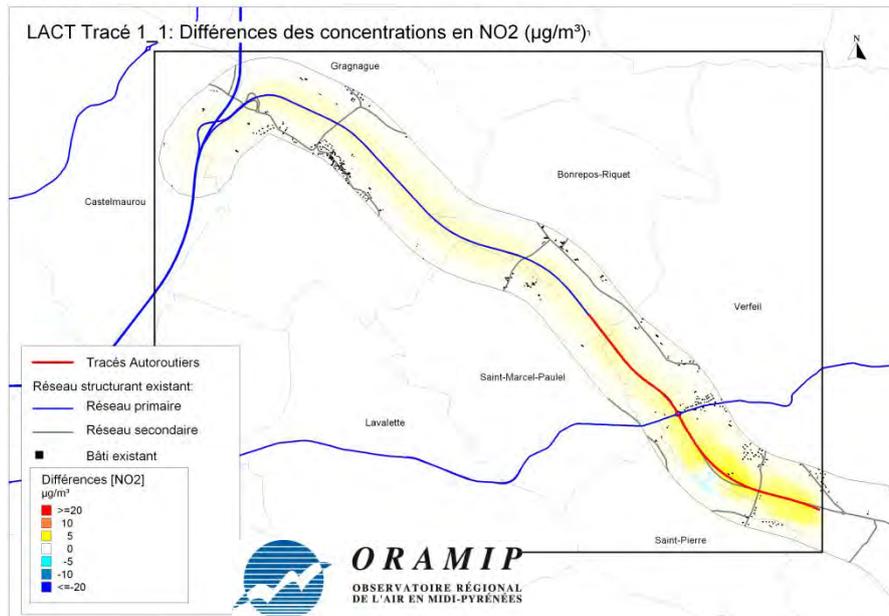


Figure 13 : Différence de concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la zone 1 entre « tracé 1\_1 » et le scénario « référence »

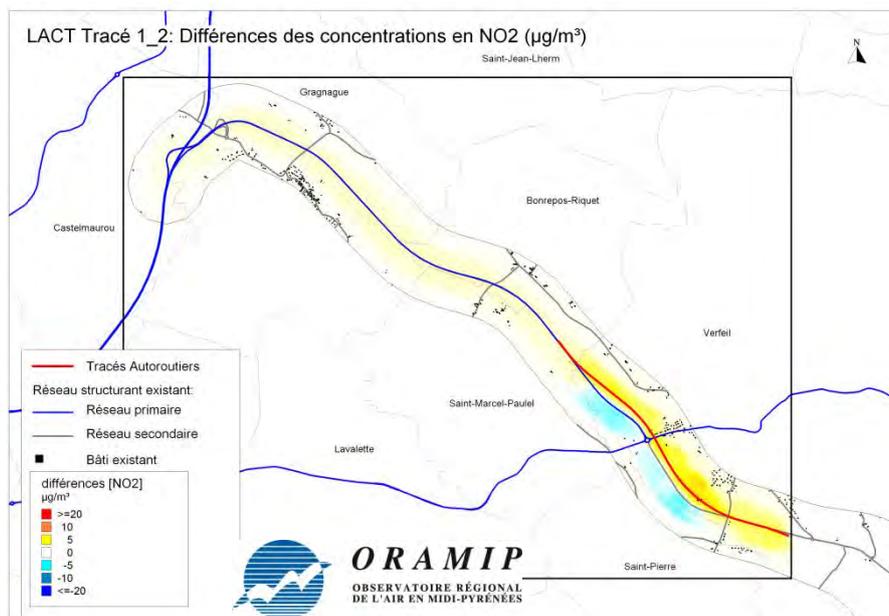


Figure 14 : Différence de concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la zone 1 entre « tracé 1\_2 » et le scénario « référence »,

### III. COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION DES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

#### III.A. LE MONOXYDE DE CARBONE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** (cf. Annexe IV, page 114) fixe la valeur limite pour la protection de la santé humaine à 10 000 microgramme par mètre cube en moyenne glissante à ne pas dépasser sur 8 heures.

D'après les moyennes annuelles et en comparaison avec les stations fixes de l'ORAMIP, on peut affirmer que les teneurs en monoxyde de carbone rencontrées respectent la réglementation pour tous les scénarios modélisés. La moyenne glissante sur 8h n'a pas été calculée.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	245	204
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	246	208
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	246	214
	Lieu	A 68	Verfeil

Tableau 7 : Concentrations estimées pour le monoxyde de carbone

#### III.B. LE DIOXYDE D'AZOTE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- la **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **40 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année**, ou au maximum 18 heures par année civile la moyenne horaire de 200 microgrammes par mètre cube.

La valeur limite en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur l'ensemble de la bande d'étude.

De plus, ces concentrations maximales se trouvent à proximité de l'A68, zone non peuplée. Ainsi les concentrations maximales au droit des bâtiments habités se rencontreraient sur la commune de Verfeil, à proximité de la D42. D'où des concentrations nettement plus faibles que pour l'A68.

Enfin, on peut noter que le tracé 1\_2 passerait relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations soient plus importantes que pour le tracé 1\_1, en respectant toutefois la réglementation.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	36	12
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	37	12
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	37	18
	Lieu	A 68	Verfeil

Tableau 8 : Concentrations estimées pour le dioxyde d'azote

### III.C. LE BENZÈNE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du *Code de l'Environnement* fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **2 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **5 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**.

Pour tous les scénarios, les **teneurs** rencontrées sont très faibles **inférieures aux différentes réglementations** fixées pour la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.7	0.5
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	A 68	Verfeil

**Tableau 9 : Concentrations estimées pour le benzène**

### III.D. LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du *Code de l'Environnement* relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- L'**objectif de qualité** est fixé à **50 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- La **valeur limite pour la protection des écosystèmes** est à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile** et à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'hiver du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars**,
- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **350 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire sur l'année civile**, avec **24 heures de dépassement autorisées** et à **125 microgrammes par mètre cube en moyenne journalière** avec **3 jours de dépassement autorisés**,
- Le **seuil d'information et de recommandation** est de **300 microgrammes par mètre cube en moyenne sur 1 heure**,
- Le **seuil d'alerte** est de **500 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives**.

Les **teneurs** rencontrées sont très faibles nettement **inférieures aux différentes réglementations** fixées pour les écosystèmes ou la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.9	1.1
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.9	1.1
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.9	1.3
	Lieu	A 68	Verfeil

**Tableau 10 : Concentrations estimées pour le dioxyde de soufre**

### III.E. LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 10 MICRONS (PM10)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du **Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **30 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **40 microgrammes par mètre cube**, sans dépasser plus de 35 jours dans l'année la moyenne journalière de 50 microgrammes par mètre cube.

La valeur limite en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur la zone par contre, pour tous les scénarios l'objectif de qualité ne serait pas respecté à proximité de l'A68. A contrario, cet objectif de qualité serait respecté au droit des bâtiments résidentiels.

De plus comme pour le dioxyde d'azote, les concentrations maximales en particules PM10 se trouvent à proximité de l'A68, zone non peuplée. Ainsi les concentrations maximales au droit des bâtiments habités se rencontreraient sur la commune de Verfeil, à proximité de la D42. D'où des concentrations nettement plus faibles que pour l'A68.

Enfin, on peut noter que le tracé 1\_2 passerait relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations soient plus importantes que pour le tracé 1\_1.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	34	17
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	35	17
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	35	21
	Lieu	A 68	Verfeil

**Tableau 11 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM10**

## III.F LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 2.5 MICRONS (PM2.5)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** fixe des valeurs cibles et limites à partir de 2010.

En complément de la réglementation en vigueur, l'État Français a mis en place en 2010 un Plan Particules et a fixé un objectif de réduction des émissions et des niveaux de concentration en particules fines (PM2.5) de -30% entre 2009 et 2015.

- **L'objectif de qualité** est fixée à **10 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année,
- **La valeur cible** est fixée à **20 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année civile (au 1er janvier 2015),
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **30 microgrammes par mètre cube** pour l'année 2010,
- **L'objectif de diminution des PM2.5** est fixé à **30%** d'ici 2015 (plan Particules).

La valeur limite 2010 en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur la zone.

Par contre, pour tous les scénarios, la valeur cible 2015 serait dépassée à proximité de l'A68, mais pas dans les zones d'habitation.

Enfin, pour tous les scénarios, l'objectif de qualité ne serait pas respecté que ce soit à proximité de l'A68 où des habitations (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

En 2015, les niveaux d'émission de particules PM2.5 sont en hausse pour les deux scénarisations par rapport à l'état fil de l'eau, tandis que les niveaux de concentration sont relativement stables, voire en hausse au niveau des habitations. Cette tendance ne va pas dans le sens de l'objectif de baisse attendue à l'échéance 2015.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	12
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	12
	Lieu	A 68	Verfeil
Tracé 1_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	15
	Lieu	A 68	Verfeil

**Tableau 12 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM2.5**

### En conclusion:

Au niveau des points de concentrations maximales de la bande d'étude, les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux pris en compte.

Quant aux polluants particuliers :

- pour les PM10, si la valeur limite annuelle n'est jamais dépassée, l'objectif de qualité est dépassée pour tous les scénarios à proximité de l'A68 (mais pas des zones habitées),
- pour les PM2.5, la valeur cible 2015 est dépassée pour tous les scénarios à proximité de l'A68 tandis que, dans les zones habitées, seul l'objectif de qualité est dépassé.

Enfin, pour tous les polluants réglementés, les concentrations maximales se trouvent à proximité de l'A68, zone non peuplée. Ainsi les concentrations maximales au droit des bâtiments habités se rencontreraient sur la commune de Verfeil, à proximité de la D42. D'où des concentrations nettement plus faibles que pour l'A68.

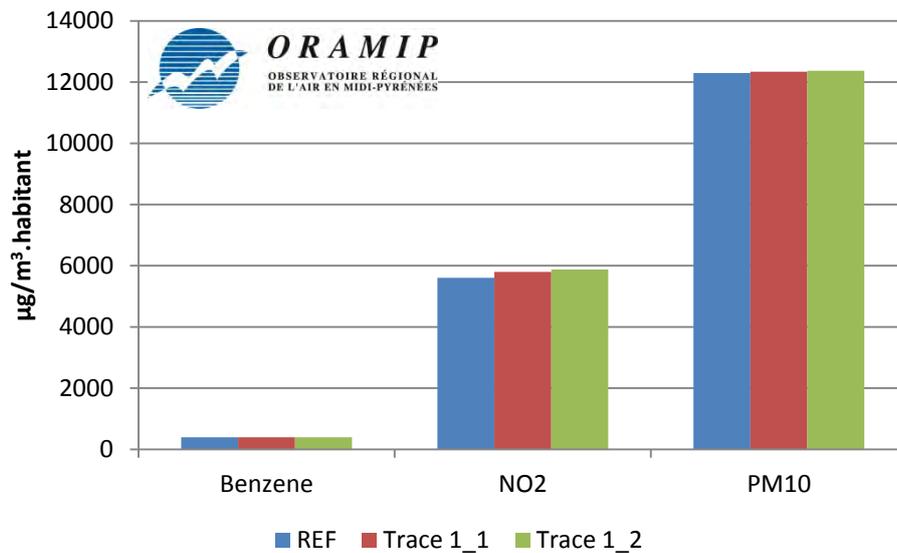
De plus, on peut noter que le tracé 1\_2 se rapproche de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations soient plus importantes que pour le tracé 1\_1.

## IV. ÉTUDES SANITAIRES

Le tableau ci-après synthétise le croisement entre les concentrations moyennes annuelles modélisées et le nombre d'habitations concernées par ces concentrations, en multipliant l'un par l'autre : plus le chiffre est élevé, plus l'impact est important.

Ce tableau permet de voir que :

- les valeurs d'IPP quel que soit le polluant varient peu en fonction des scénarios. Ceci est dû au fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers,
- entre les 2 tracés étudiés, le tracé 1\_1 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, comme il a déjà été décrit précédemment, le tracé 1\_2 devrait passer à proximité de quelques habitations.



**Tableau 13 : Synthèse de l'IPP sur la bande d'étude de la zone 1 pour le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10**



## V. CONCLUSIONS POUR LA ZONE 1

### En ce qui concerne les émissions de polluant réglementés:

Que ce soit pour les gaz à effet de serre ou les autres polluants, à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation prévue (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude devrait entraîner en moyenne une augmentation de 16% des émissions des principaux polluants réglementés.
- entre les 2 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic ne varie pas entre les différents scénarios, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Comme le tracé 1\_2 est plus court de 20 m que le 1\_1, ce dernier entraîne une légère émission supplémentaire pour tous les polluants.

Comme l'on sera à la même échéance en 2015, le parc automobile reste donc sans influence.

### En ce qui concerne les concentrations maximales de polluants sur la zone d'étude:

Les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux pris en compte.

Quant aux polluants particuliers :

- pour les PM10, seul l'objectif de qualité est dépassé pour tous les scénarios à proximité de l'A68 (mais pas des zones habitées),
- pour les PM2.5, la valeur cible 2015 est dépassée pour tous les scénarios à proximité de l'A68 tandis que dans les zones habitées seul l'objectif de qualité est dépassé.

De plus, pour tous les polluants réglementés, si les concentrations maximales de la bande d'étude se trouvent à proximité de l'A68 (zone non peuplée), les concentrations maximales au droit des habitations se situent sur la commune de Verfeil, à proximité de la D42. D'où des concentrations nettement plus faibles que pour l'A68.

Enfin, on peut noter que le tracé 1\_2 se rapproche de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations soient plus importantes que pour le tracé 1\_1.

### En ce qui concerne l'impact sur la santé (IPP):

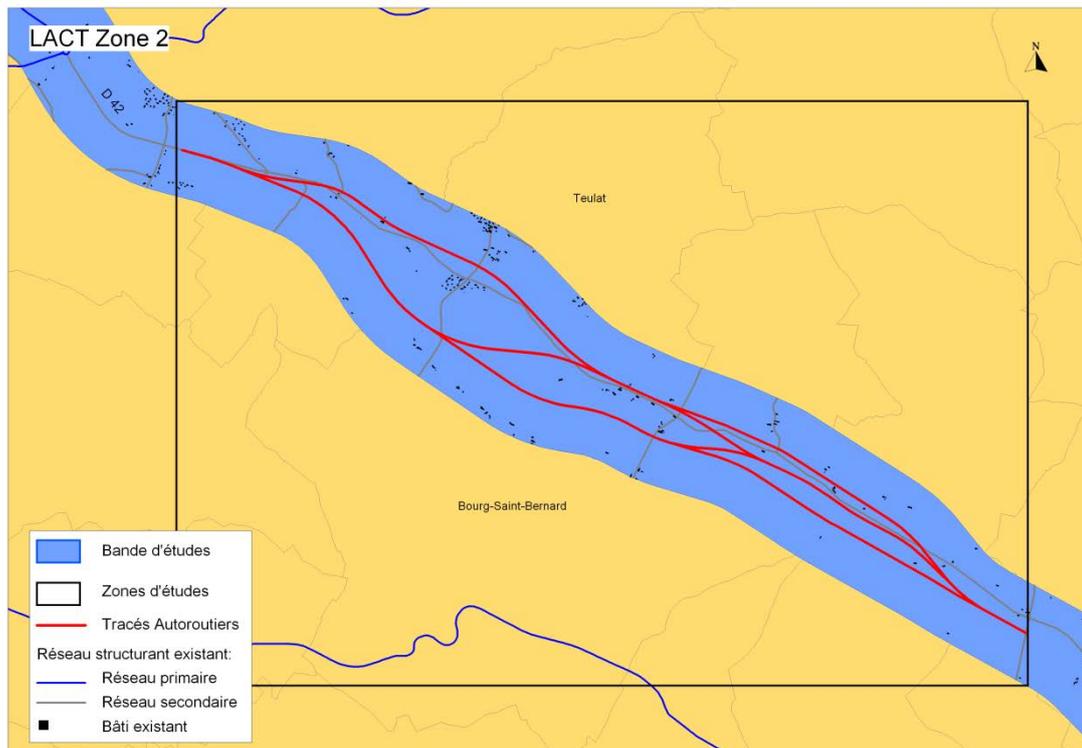
Du fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers, les valeurs d'IPP (quel que soit le polluant) varient peu en fonction des scénarios.

De plus, entre les 2 tracés étudiés, le tracé 1\_1 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, comme il a déjà été décrit précédemment, le tracé 1\_2 devrait passer à proximité de quelques habitations.

## ZONE 2

Cette zone traverse les communes du Bourg-Saint-Bernard et de Teulat. Six tracés potentiels sont pris en compte.

La bande d'étude de cette zone concerne 417 habitants potentiels et ne possède pas de bâtiment sensible. Les bâtiments diffus sont répartis de façon relativement homogène dans la bande d'étude.



**Figure 15 : Présentation de la zone 2 d'étude avec les 6 tracés autoroutiers étudiés et la position du bâti résidentiel dans la bande d'étude**

- le premier tracé (Tracé2\_1) est le tracé qui passe le plus au sud de la zone d'étude

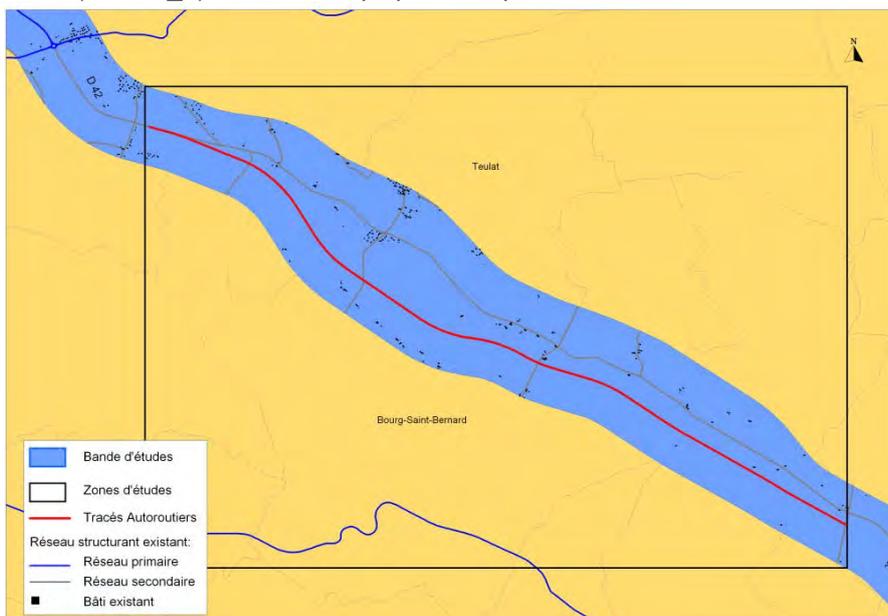


Figure 16 : Présentation du Tracé 2\_1

- le second tracé (Tracé 2\_2) est identique au tracé 2\_1 à l'Ouest de la zone mais se rapproche du tracé de la D42 à l'Est de la zone

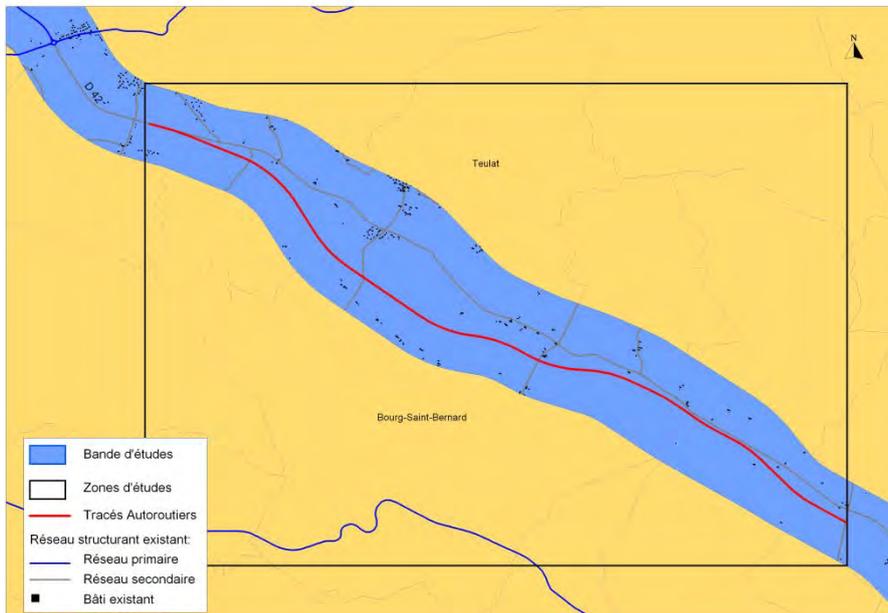


Figure 17 : Présentation du Tracé 2\_2

- le troisième tracé (Tracé 2\_3) est identique au tracé 2\_1 à l'Ouest de la zone mais se rapproche plus rapidement du tracé de la D42 à l'Est de la zone

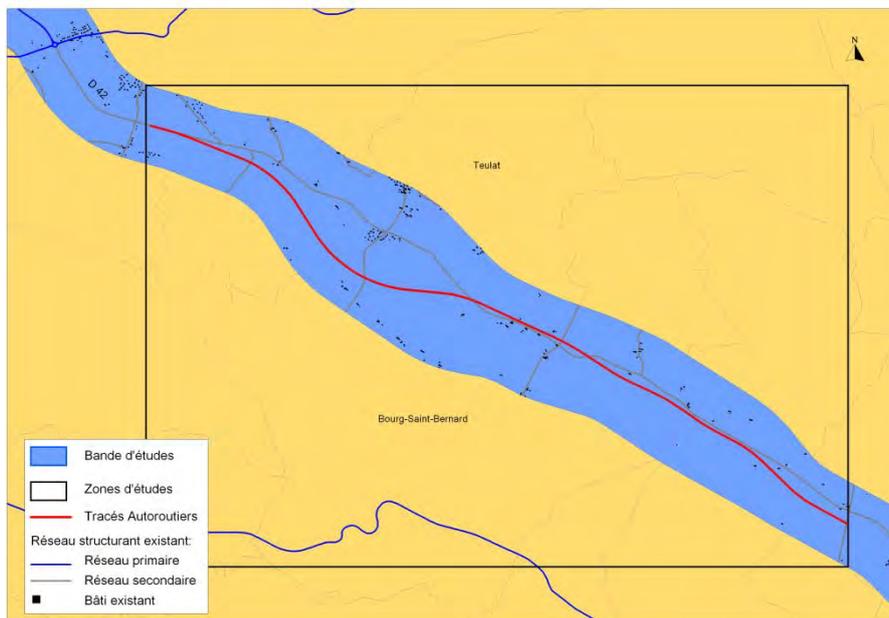


Figure 18 : Présentation du Tracé 2\_3

- le quatrième tracé (Tracé 2\_4) est identique au tracé 2\_1 à l'Ouest de la zone mais se rapproche plus rapidement du tracé de la D42 et contrairement aux tracés 2\_2 et 2\_3 longe la D42 par le Nord

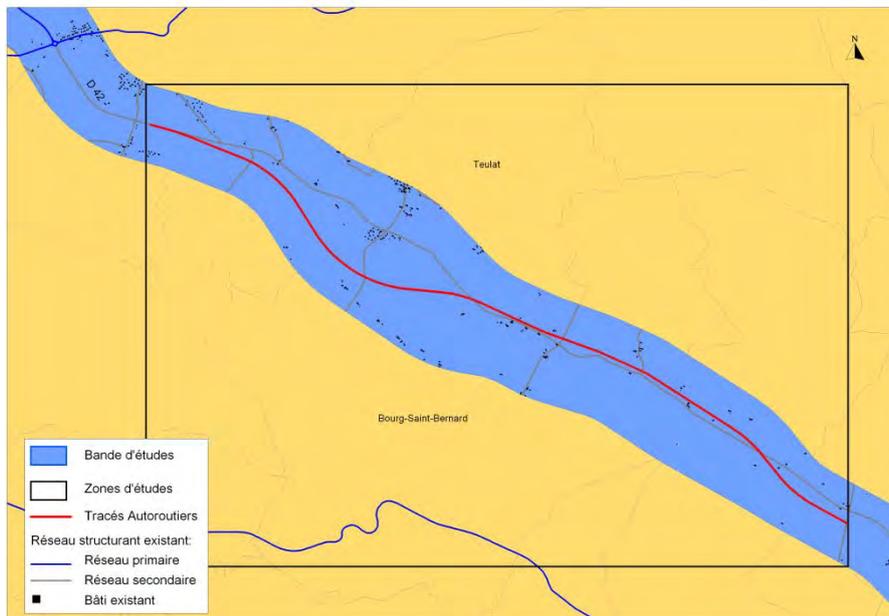


Figure 19 : Présentation du Tracé 2\_4

- le cinquième tracé (Tracé 2\_5) longe le tracé de la D42 dès l'Ouest de la zone d'étude

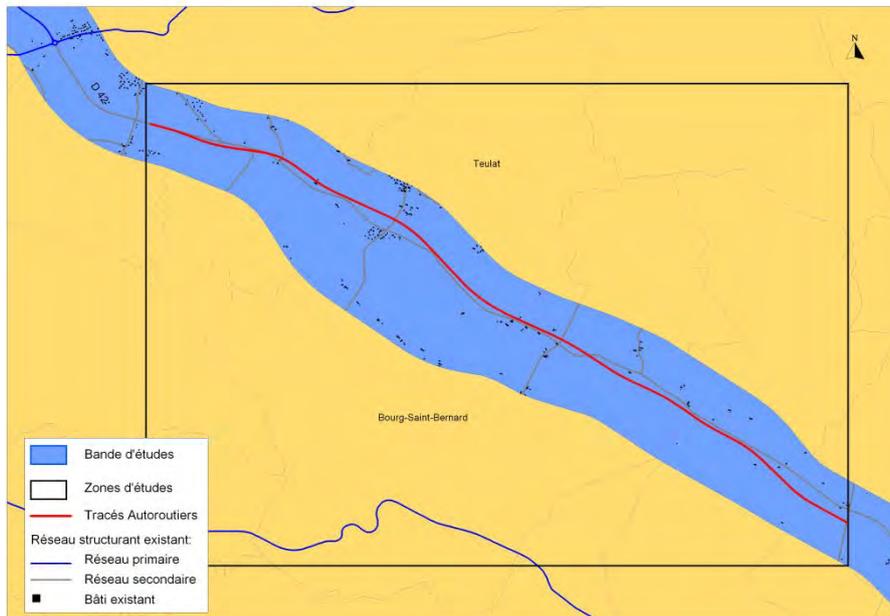


Figure 20 : Présentation du Tracé 2\_5

- le sixième tracé (Tracé 2\_6) est identique au tracé 2\_5, sauf qu'il longe la D42 par le Nord à partir du milieu de la zone d'étude

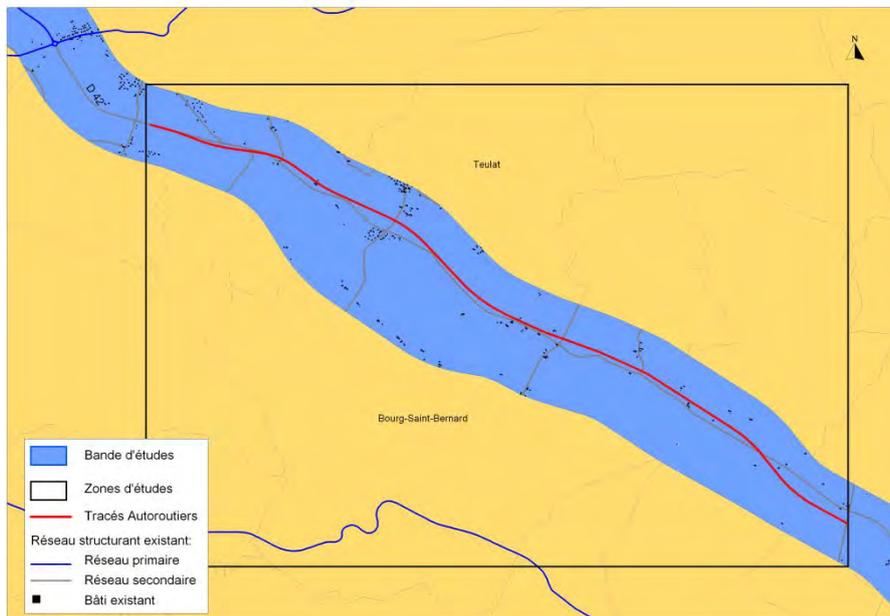


Figure 21 : Présentation du Tracé 2\_6

## I. ÉMISSIONS SUR LA BANDE D'ÉTUDE

### Inventaire des émissions de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc consommer plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner une augmentation de la consommation énergétique et des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) de l'ordre de 27% entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 6 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 2\_5 est le plus court, tandis que le tracé 2\_4 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 200 m. Ainsi les émissions de gaz à effet de serre pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier (le trafic et la longueur des autres axes présents dans la bande d'étude ne variant pas).

### Inventaire des émissions sur les autres polluants

Comme pour l'inventaire d'émissions de gaz à effet de serre, les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc émettre plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner en moyenne une augmentation de 25% des émissions entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 6 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 2\_5 est le plus court, tandis que le tracé 2\_4 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 200 m. Ainsi les émissions de polluants pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier (le trafic et la longueur des autres axes présents dans la bande d'étude ne variant pas).

	Circulation (millier de km parcourus)	Conso. Carburant (T/j)	Émissions CO <sub>2</sub> (T/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	101	7.8	24.5
Tracé 2_1 - 2015	107	9.8	30.9
Tracé 2_2 - 2015	107	9.9	31.1
Tracé 2_3 - 2015	107	9.9	31.1
Tracé 2_4 - 2015	108	9.9	31.2
Tracé 2_5 - 2015	106	9.8	30.8
Tracé 2_6 - 2015	107	9.8	30.9

**Tableau 14 : Évolution des principaux indicateurs du bilan gaz à effet de serre sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**



	Émissions CO (kg/j)	Émissions NO <sub>x</sub> (kg/j)	Émissions PM10 (kg/j)	Émissions PM2.5 (kg/j)	Émissions SO <sub>2</sub> (kg/j)	Émissions Benzène (kg/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	23.1	83	14.7	8.9	0.6	0.08
Tracé 2_1 - 2015	61.5	109	16.2	10.7	0.8	0.12
Tracé 2_2 - 2015	61.9	109	16.3	10.8	0.8	0.12
Tracé 2_3 - 2015	61.8	109	16.2	10.7	0.8	0.12
Tracé 2_4 - 2015	62.0	109	16.3	10.8	0.8	0.12
Tracé 2_5 - 2015	61.3	108	16.1	10.7	0.8	0.12
Tracé 2_6 - 2015	61.5	109	16.2	10.7	0.8	0.12

Tableau 15 : Émissions des polluants indicateurs majeurs sur la bande d études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)

	Émissions Cadmium (g/j)	Émissions Cuivre (g/j)	Émissions Chrome (g/j)	Émissions Nickel (g/j)	Émissions Sélénium (g/j)	Émissions Zinc (g/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.32	13.3	6.2	13.9	0.08	7.8
Tracé 2_1 - 2015	0.45	16.7	9.0	20.5	0.10	9.8
Tracé 2_2 - 2015	0.45	16.8	9.0	20.6	0.10	9.9
Tracé 2_3 - 2015	0.45	16.8	9.0	20.6	0.10	9.9
Tracé 2_4 - 2015	0.45	16.8	9.1	20.6	0.10	9.9
Tracé 2_5 - 2015	0.45	16.7	9.0	20.5	0.10	9.8
Tracé 2_6 - 2015	0.45	16.7	9.0	20.5	0.10	9.8

Tableau 16 : Émissions des polluants métalliques sur la bande d études

	Émissions BaP (kg/j)	Émissions COVNM (kg/j)	Émissions Acétaldéhyde (kg/j)	Émissions Acroléine (kg/j)	Émissions Formaldéhyde (kg/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.002	0.6	0.044	0.02	0.09
Tracé 2_1 - 2015	0.002	0.9	0.040	0.01	0.08
Tracé 2_2 - 2015	0.002	0.9	0.041	0.01	0.08
Tracé 2_3 - 2015	0.002	0.9	0.041	0.01	0.08
Tracé 2_4 - 2015	0.002	0.9	0.041	0.01	0.08
Tracé 2_5 - 2015	0.002	0.9	0.040	0.01	0.08
Tracé 2_6 - 2015	0.002	0.9	0.040	0.01	0.08

Tableau 17 : Émissions des composés volatils sur la bande d études

## II. CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA BANDE D'ÉTUDES

Seul le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) a été cartographié car il s'agit du polluant présentant les concentrations les plus élevées (par rapport à la réglementation) au niveau de la bande d'études.

Ces cartes de concentrations seront présentées selon deux approches :

- Les cartes de concentrations brutes permettant de voir la répartition spatiale des concentrations en dioxyde d'azote sur la bande d'études par chacun des scénarios étudiés. Cette carte permet aussi de repérer géographiquement les maximas :
  - o Pour l'ensemble de la bande d'études (représenté par une étoile),
  - o Au niveau des zones habitées (représentées par un losange).

À noter que la zone géographique des maximas est la même pour tous les polluants.

- Les cartes de différences de concentration entre chacun des tracés et le scénario de référence de la zone.

### II.A. CARTES DES CONCENTRATIONS

Les cartes de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- quel que soit le scénario étudié, les concentrations maximales ne dépassent pas la valeur limite annuelle. De plus les concentrations maximales sur la zone se trouvent à proximité immédiate des axes principaux (D42 pour le scénario de référence, LACT pour les autres scénarios). Géographiquement, l'emplacement de ces points de concentration maximale varient entre chaque scénario, mais globalement les concentrations sont plutôt homogènes le long des axes principaux.
- quel que soit le scénario étudié, les concentrations maximales au droit des habitations se trouvent proches des axes principaux (D42 pour le scénario de référence, LACT pour les autres scénarios). Cependant il faut noter que les tracés 2\_1 et 2\_2 passent loin des zones habitées et que les concentrations maximales y sont plus faibles que pour les autres scénarios.
- les zones rouges sont au-dessus de la valeur limite.

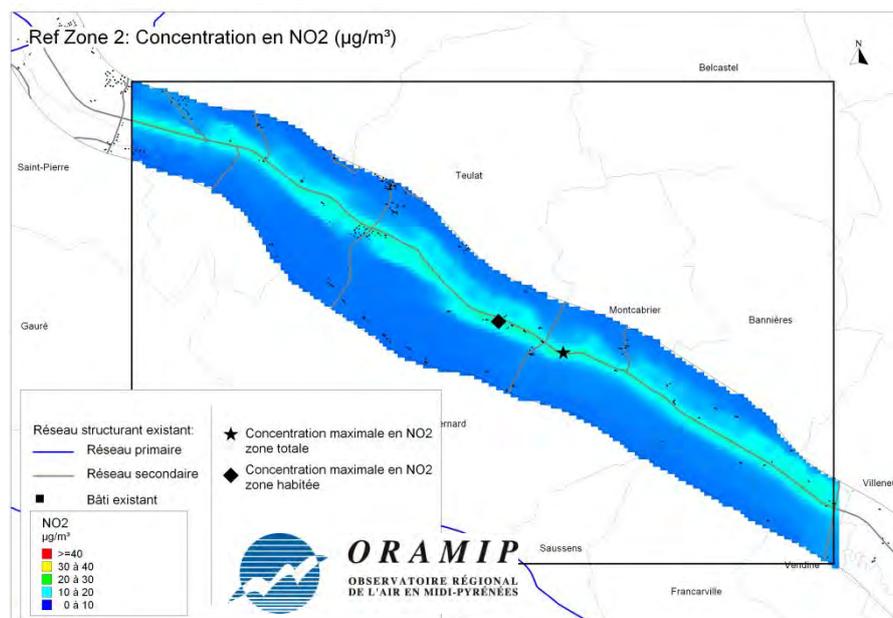


Figure 22 : Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la zone 2 pour le scénario « référence »

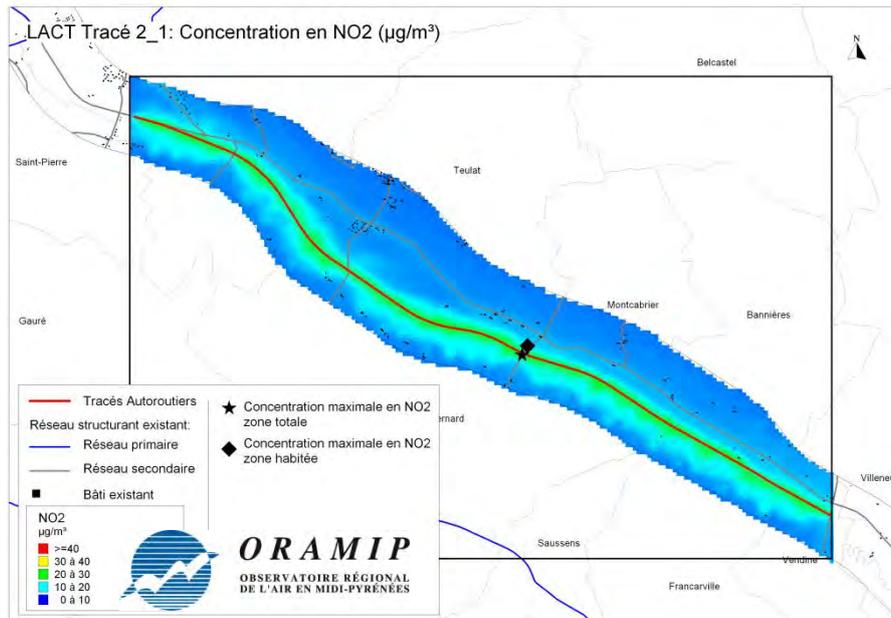


Figure 23 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 pour le « tracé 2\_1 »

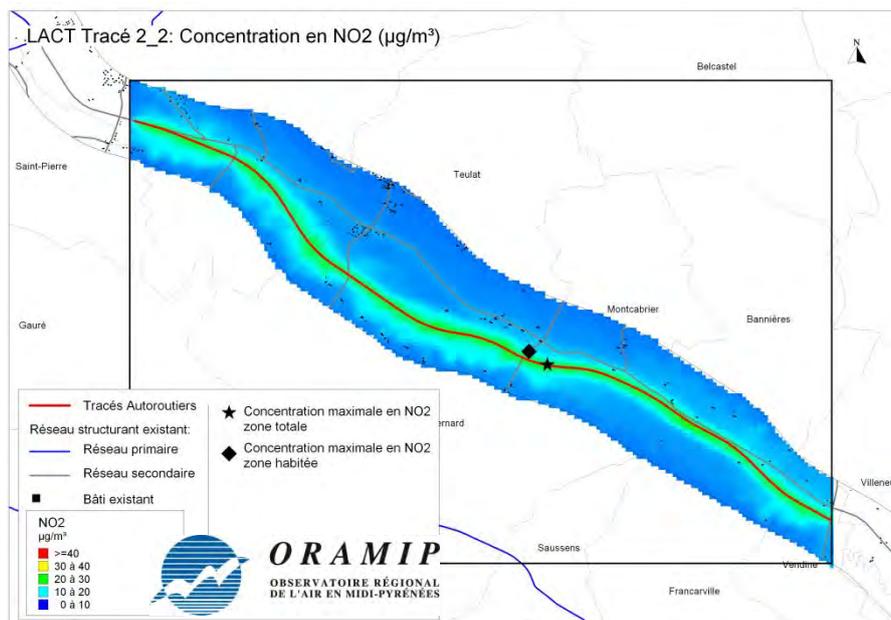


Figure 24 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 pour le « tracé 2\_2 »

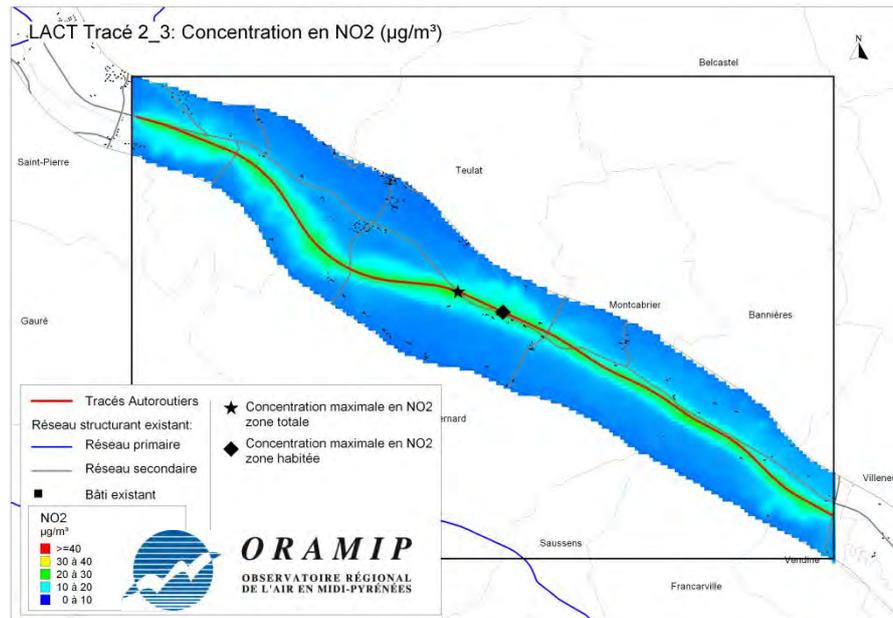


Figure 25 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 pour le « tracé 2\_3 »

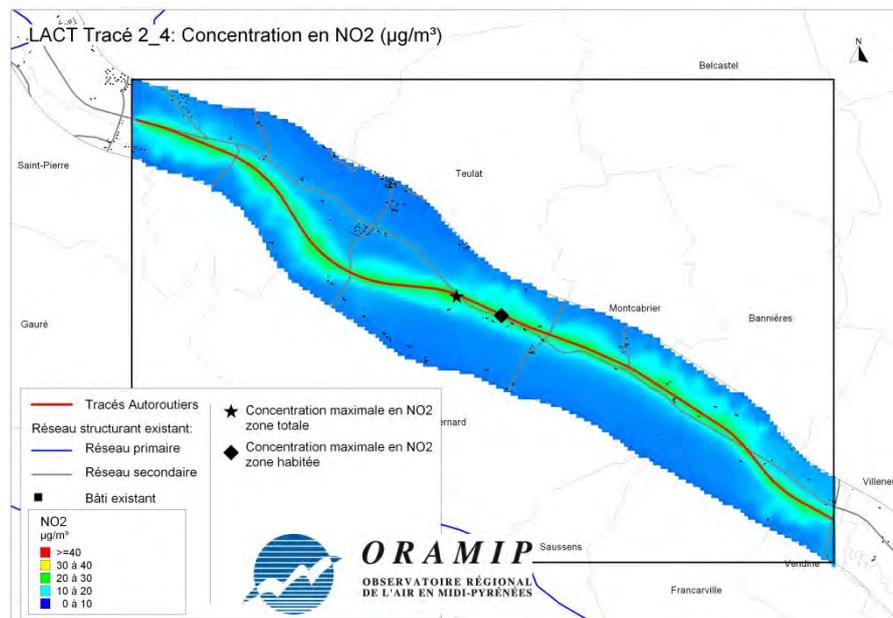


Figure 26 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 pour le « tracé 2\_4 »

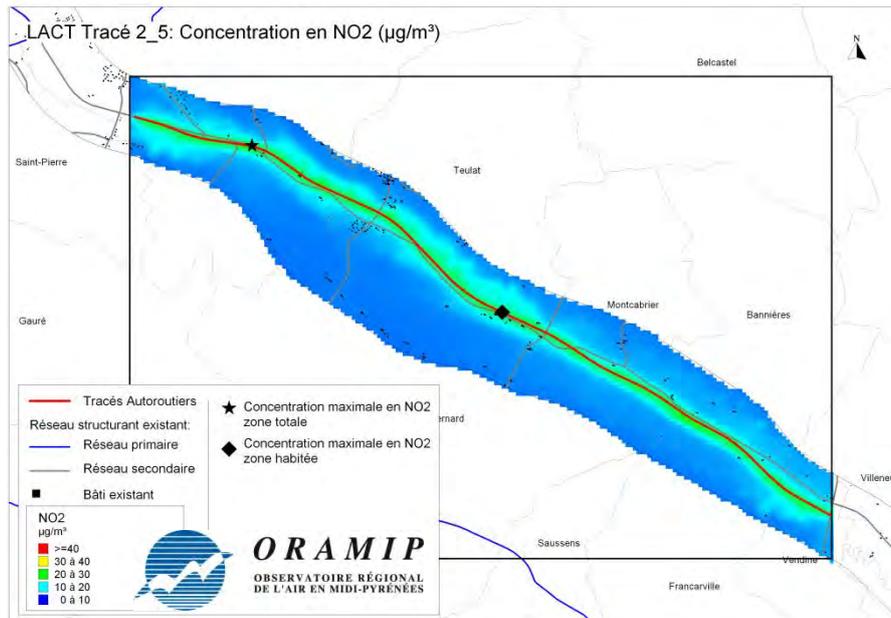


Figure 27 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 pour le « tracé 2\_5 »

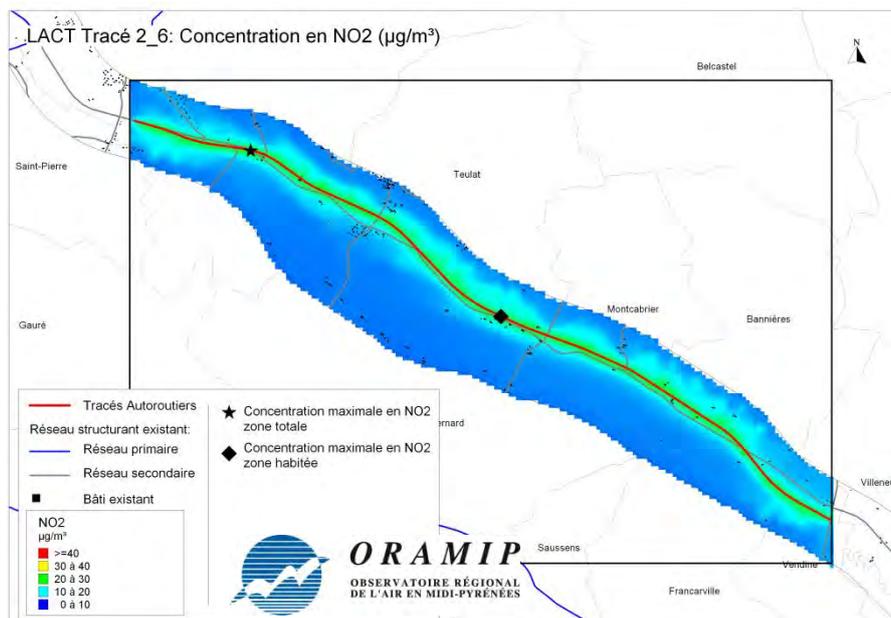


Figure 28 : Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la zone 2 pour le « tracé 2\_6 »

## II.B. CARTES DES DIFFÉRENCES

Les cartes de différences de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- La création des tracés de la LACT (Liaison autoroutière Castres-Toulouse) entraîne une augmentation des concentrations en dioxyde d'azote de l'ordre de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  autour de ceux-ci.
- Dans le cas
  - o des tracés 2\_1 et 2\_2, cette augmentation intervient principalement dans des zones non habitées
  - o les autres tracés se rapprochent plus de zones habitées (au niveau des communes de Teulat, de Montcabrier et de Bannières).
- Cependant ces augmentations interviennent à des endroits où les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote étaient relativement faibles et n'entraînent donc pas de dépassement de valeurs limites.
- Les zones rouges représentent une augmentation des concentrations par rapport au scénario "référence", les zones bleues une diminution.

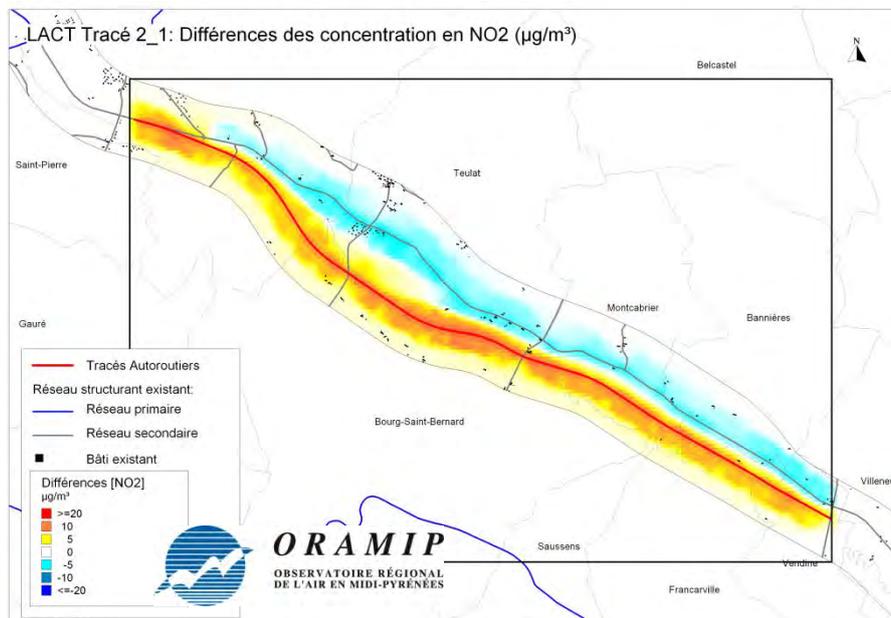


Figure 29 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 entre « tracé 2\_1 » et le scénario « référence »

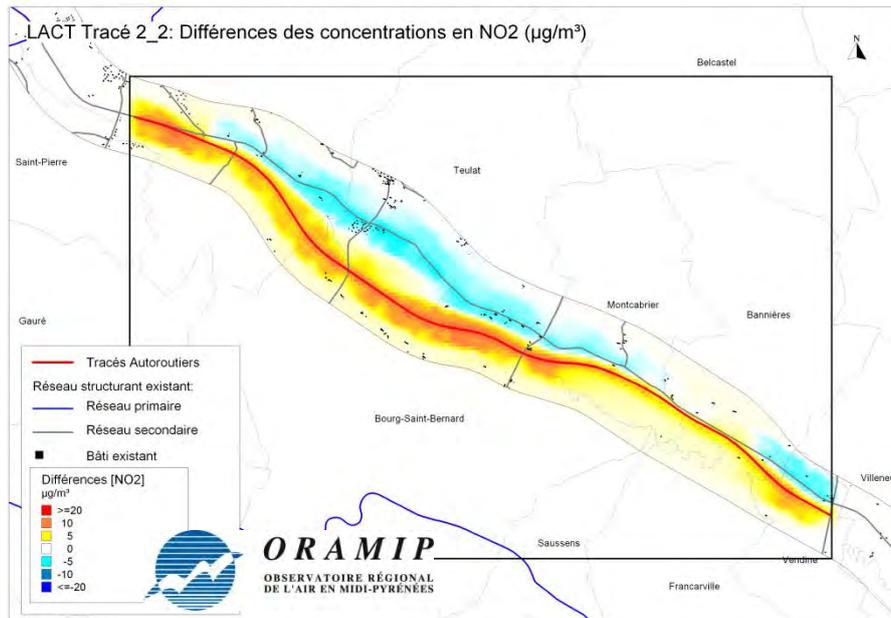


Figure 30 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 entre « tracé 2\_2 » et le scénario « référence »

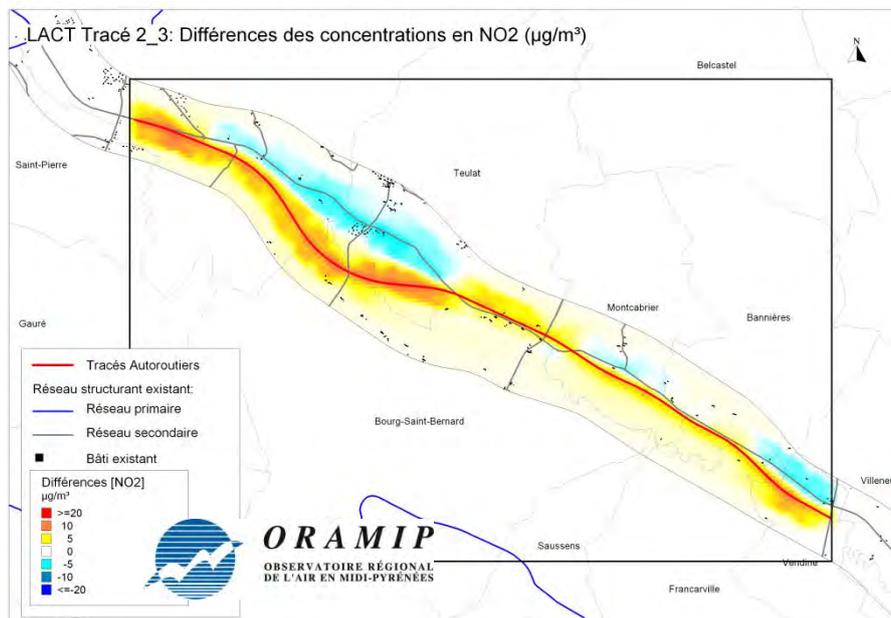


Figure 31 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 entre « tracé 2\_3 » et le scénario « référence »

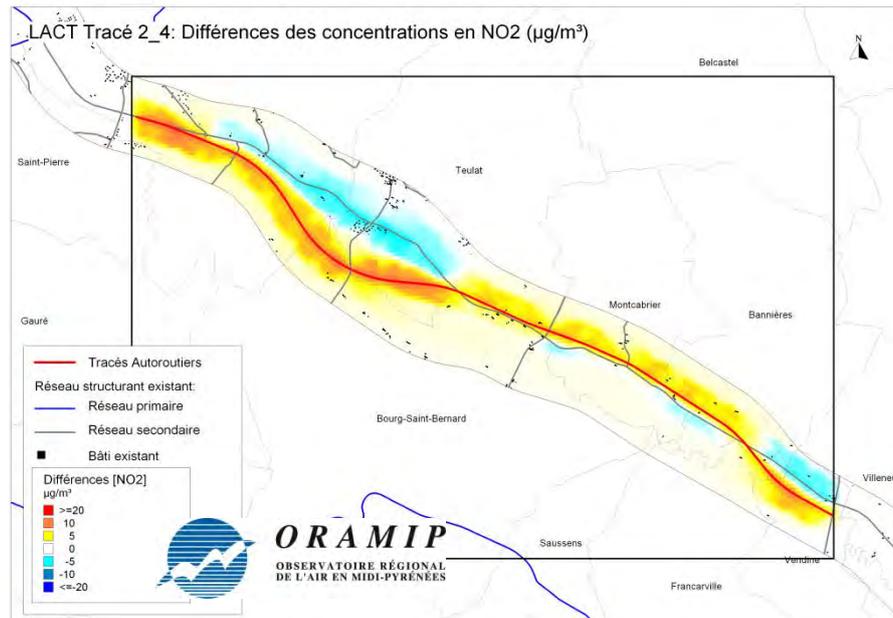


Figure 32 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 entre « tracé 2\_4 » et le scénario « référence »

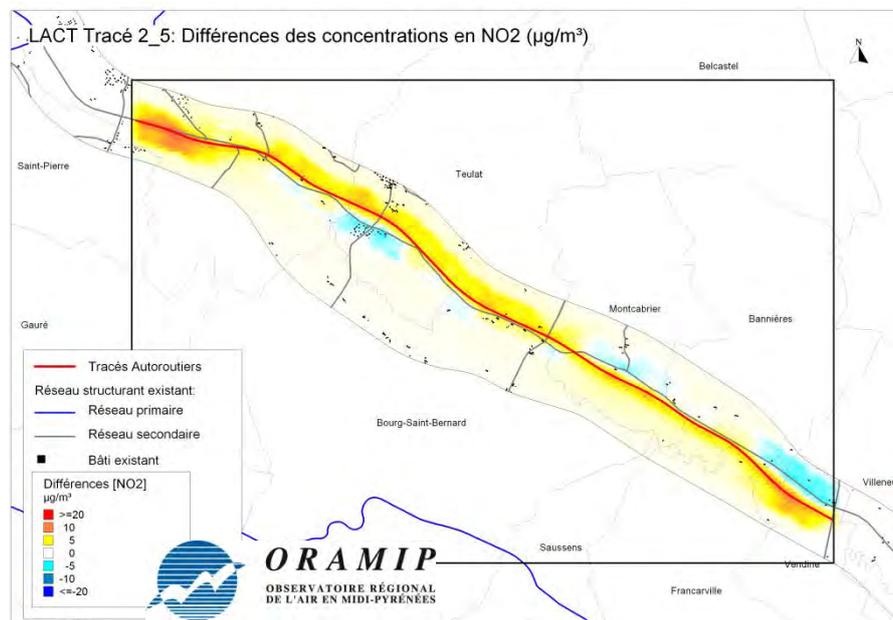


Figure 33 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 entre « tracé 2\_5 » et le scénario « référence »

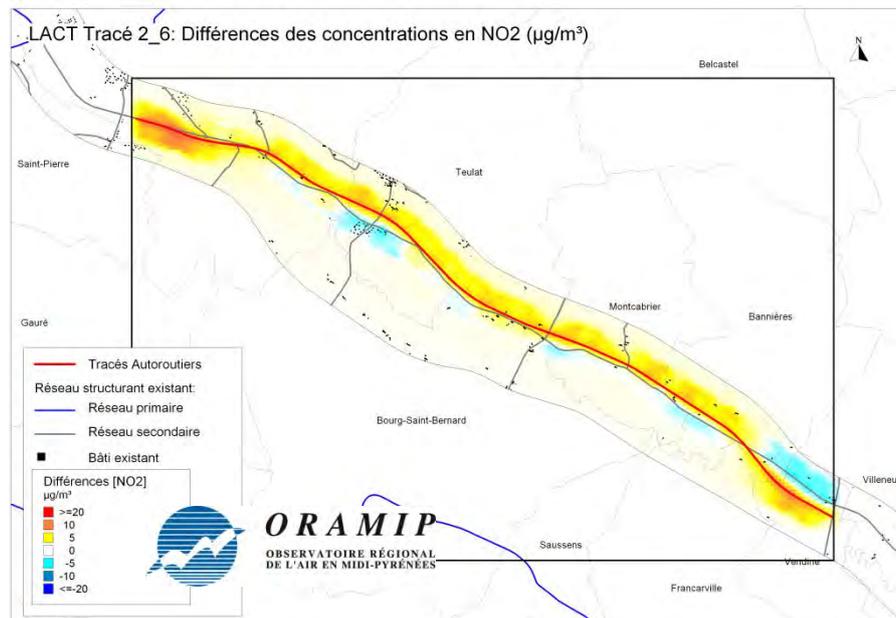


Figure 34 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 2 entre « tracé 2\_6 » et le scénario « référence »

### III. COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION DES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

#### III.A. LE MONOXYDE DE CARBONE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du *Code de l'Environnement* (cf. Annexe IV, page 114) relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe la valeur limite pour la protection de la santé humaine à 10 000 microgrammes par mètre cube en moyenne glissante à ne pas dépasser sur 8 heures.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	212	206
	Lieu	D42	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	232	205
	Lieu	LACT	Montcabrier
Tracé 2_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	232	205
	Lieu	LACT	Montcabrier
Tracé 2_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	233	220
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_4	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	233	220
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_5	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	234	221
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_6	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	234	221
	Lieu	LACT	Teulat

**Tableau 18 : Concentrations estimées pour le monoxyde de carbone**

Au vue des moyennes annuelles et en comparaison avec les stations fixes de l'ORAMIP, on peut affirmer que les teneurs en monoxyde de carbone (CO) rencontrées respectent la réglementation pour tous les scénarios modélisés. La moyenne glissante sur 8h n'a pas été calculée.

### III.B. LE DIOXYDE D'AZOTE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- la **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **40 microgrammes par mètre cube moyenne sur l'année**, au maximum 18 heures par année civile la moyenne horaire de 200 microgrammes par mètre cube.

La valeur limite en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur l'ensemble de la bande d'étude.

De plus, ces concentrations maximales se trouvent à proximité de la D42 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour les autres scénarios.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que les tracés 2\_3, 2\_4, 2\_5 et 2\_6 passent relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19	14
	Lieu	D42	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	10
	Lieu	LACT	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	10
	Lieu	LACT	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	18
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_4	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	18
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_5	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	18
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_6	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	18
	Lieu	LACT	Teulat

**Tableau 19 : Concentrations estimées pour le dioxyde d'azote**

### III.C. LE BENZÈNE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du **Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **2 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **5 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**.

Pour tous les scénarios, les **teneurs** rencontrées sont faibles **inférieures aux différentes réglementations** fixées pour la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.5	0.5
	Lieu	D42	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Montcabrier
Tracé 2_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_4	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_5	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_6	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Teulat

**Tableau 20 : Concentrations estimées pour le benzène**

### III.D. LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du **Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **50 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- La **valeur limite pour la protection des écosystèmes** est à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile et à 20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'hiver du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars**,
- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **350 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire sur l'année civile**, avec **24 heures de dépassement autorisées** et à **125 microgrammes par mètre cube en moyenne journalière avec 3 jours de dépassement autorisés**,
- Le **seuil d'information et de recommandation** est de **300 microgrammes par mètre cube en moyenne sur 1 heure**,
- Le **seuil d'alerte** est de **500 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives**.

Les **teneurs** rencontrées sont très faibles nettement **inférieures aux différentes réglementations** fixés pour les écosystèmes ou la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.3	1.2
	Lieu	D42	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.1
	Lieu	LACT	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.1
	Lieu	LACT	Montcabrier
Tracé 2_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.2
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_4	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.2
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_5	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.2
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_6	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.2
	Lieu	LACT	Teulat

**Tableau 21 : Concentrations estimées pour le dioxyde de soufre**

### III.E. LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 10 MICRONS (PM10)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du *Code de l'Environnement* relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **30 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **40 microgrammes par mètre cube**, sans dépasser plus de 35 jours dans l'année la moyenne journalière de 50 microgrammes par mètre cube.

Quel que soit les scénarios, la valeur limite et l'objectif de qualité en moyenne annuelle ne seraient pas atteints sur l'ensemble de la bande d'étude.

De plus, ces concentrations maximales se trouvent à proximité de la D42 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour les autres scénarios.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au niveau des habitations.

Enfin, on peut noter que les tracés 2\_3, 2\_4, 2\_5 et 2\_6 passent relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	19
	Lieu	D42	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	16
	Lieu	LACT	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	16
	Lieu	LACT	Montcabrier
Tracé 2_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	20
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_4	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	20
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_5	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	20
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_6	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	20
	Lieu	LACT	Teulat

**Tableau 22 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM10**

### III.F LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 2.5 MICRONS (PM2.5)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** fixe des valeurs cibles et limites à partir de 2010.

En complément de la réglementation en vigueur, l'État Français a mis en place en 2010 un Plan Particules et a fixé un objectif de réduction des émissions et des niveaux de concentration en particules fines (PM2.5) de -30% entre 2009 et 2015.

- **L'objectif de qualité** est fixée à **10 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année,
- **La valeur cible** est fixée à **20 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année civile (au 1er janvier 2015),
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **30 microgrammes par mètre cube** pour l'année 2010,
- **L'objectif de diminution des PM 2,5** est fixé à **30%** d'ici 2015 (plan Particules).

Les valeurs limite et cible en moyenne annuelle ne seraient pas atteintes sur la zone par contre, pour tous les scénarios l'objectif de qualité ne serait pas respecté que ce soit sur la zone ou à proximité des habitations (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

En 2015, les niveaux d'émission de particules PM2.5 sont en hausse pour les différentes scénarisations par rapport à l'état fil de l'eau, tandis que les niveaux de concentration sont relativement stables, voire en hausse au niveau des habitations. Cette tendance ne va pas dans le sens de l'objectif de baisse attendue à l'échéance 2015.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	15	13
	Lieu	D42	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	11
	Lieu	LACT	Bourg_Saint_Bernard
Tracé 2_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	11
	Lieu	LACT	Montcabrier
Tracé 2_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	14
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_4	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	14
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_5	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	14
	Lieu	LACT	Teulat
Tracé 2_6	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	14
	Lieu	LACT	Teulat

**Tableau 23 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM2.5**

### En conclusion:

Au niveau des points de concentrations maximales de la bande d'étude, les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux et pour les particules inférieures à 10 microns (PM10).

Quant aux particules PM2.5, pour tous les scénarios les concentrations en particules maximales estimées (émission à l'échappement + émission des équipements des véhicules + réenvol des particules) sont supérieures à l'objectif de qualité fixé par la réglementation (cette tendance se confirme partout en Midi-Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

Enfin, pour tous les polluants réglementés, les concentrations maximales se trouvent à proximité de la D42 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour les autres scénarios.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que les tracés 2\_3, 2\_4, 2\_5 et 2\_6 passent relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

## IV. ÉTUDES SANITAIRES

Le tableau ci-après synthétise le croisement entre les concentrations moyennes annuelles modélisées et le nombre d'habitations concernées par ces concentrations, en multipliant l'un par l'autre: plus le chiffre est élevé, plus l'impact est important.

Ce tableau permet de voir que :

- les valeurs d'IPP quel que soit le polluant varient peu en fonction des scénarios. Ceci est dû au fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers,
- entre les 6 tracés étudiés, le tracé 2\_1 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, il s'agit du tracé qui évite le plus les habitations de la zone.

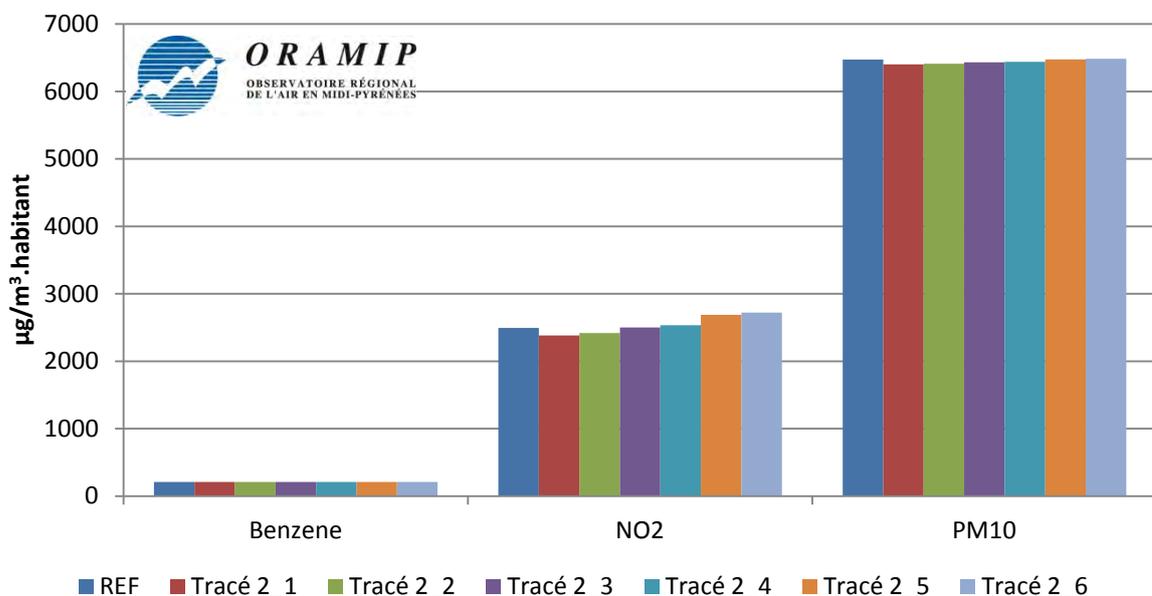


Tableau 24 : Synthèse de l'IPP sur la bande d'étude de la zone 2 pour le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10

## V. CONCLUSIONS POUR LA ZONE 2

### En ce qui concerne les émissions de polluants réglementés:

Que ce soit pour les gaz à effet de serre ou les autres polluants, à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc émettre plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h.
- entre les 6 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 2\_5 est le plus court, tandis que le tracé 2\_4 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 200 m. Ainsi, les émissions de polluants pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier.

Comme l'on sera à la même échéance en 2015, le parc automobile reste donc sans influence.

### En ce qui concerne les concentrations maximales de polluants sur la zone d'étude:

Les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux et pour les particules PM10.

Quant aux particules PM2.5, pour tous les scénarios les concentrations en particules maximales estimées sont supérieures à l'objectif de qualité fixé par la réglementation (cette tendance se confirme partout en Midi-Pyrénées y compris dans les stations rurales).

Pour tous les polluants réglementés, les concentrations maximales se trouvent à proximité de la D42 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour les autres scénarios.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que les tracés 2\_3, 2\_4, 2\_5 et 2\_6 passent relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

### En ce qui concerne l'impact sur la santé (IPP):

Du fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers, les valeurs d'IPP varient peu en fonction des scénarios (quel que soit le polluant).

Entre les 6 tracés étudiés, le tracé 2\_1 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, il s'agit du tracé qui évite le plus les habitations de la zone d'étude.

## ZONE 3

Cette zone traverse les communes de Maurens-Scopont et du Faget et intersecte avec la N126 en direction de Toulouse. Deux tracés potentiels sont pris en compte.

La bande d'étude de cette zone concerne 188 habitants potentiels et ne possède pas de bâtiment sensible. Les bâtiments diffus sont répartis de façon relativement homogène dans la bande d'étude.

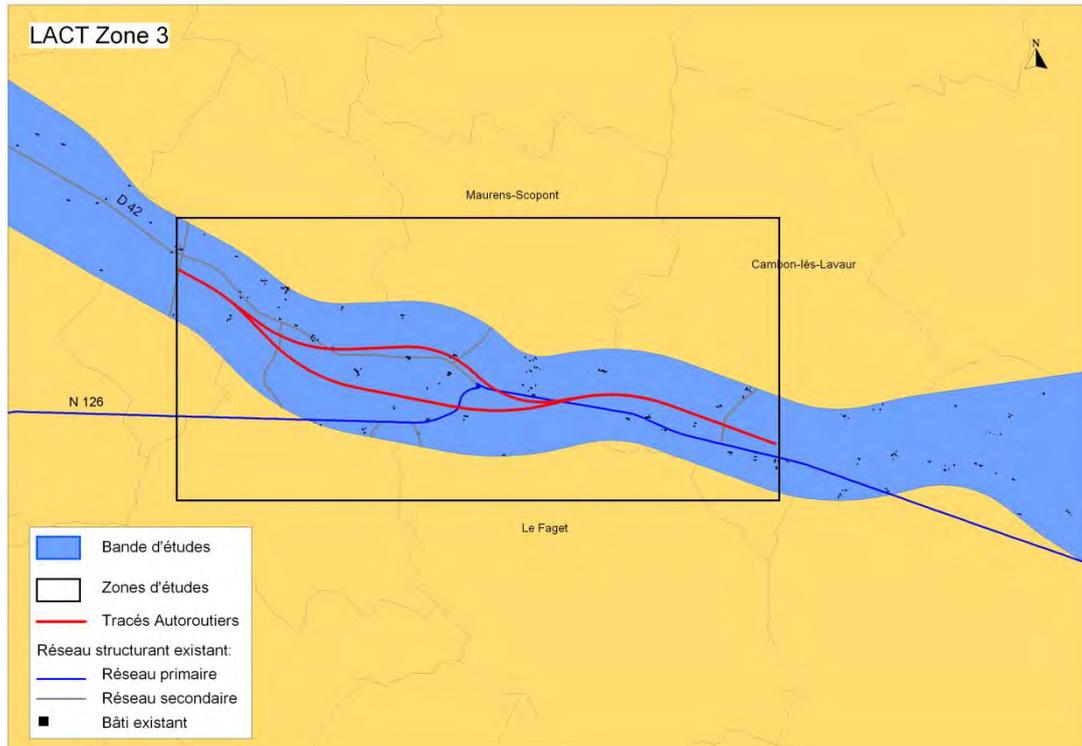


Figure 35 : Présentation de la zone 3 d'étude avec les 2 tracés autoroutiers étudiés et la position du bâti résidentiel dans la bande d'étude

- le premier tracé (Tracé3\_1) s'éloigne du tracé de la D42 et de la N126

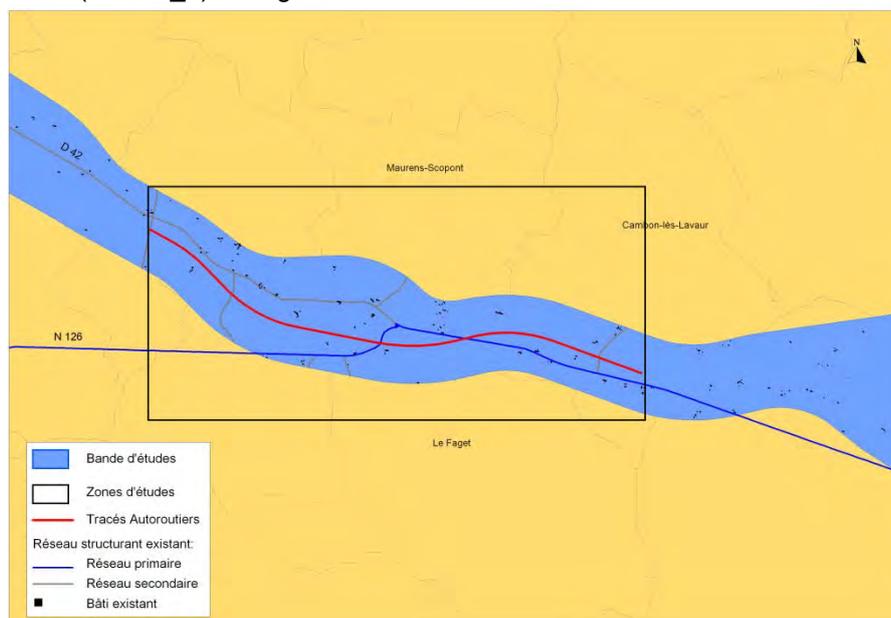


Figure 36 : Présentation du Tracé3\_1

- le second tracé (Tracé3\_2) passe plus au nord, tout en se rapprochant du tracé de la D42 et de l'intersection entre la D42 et le N126

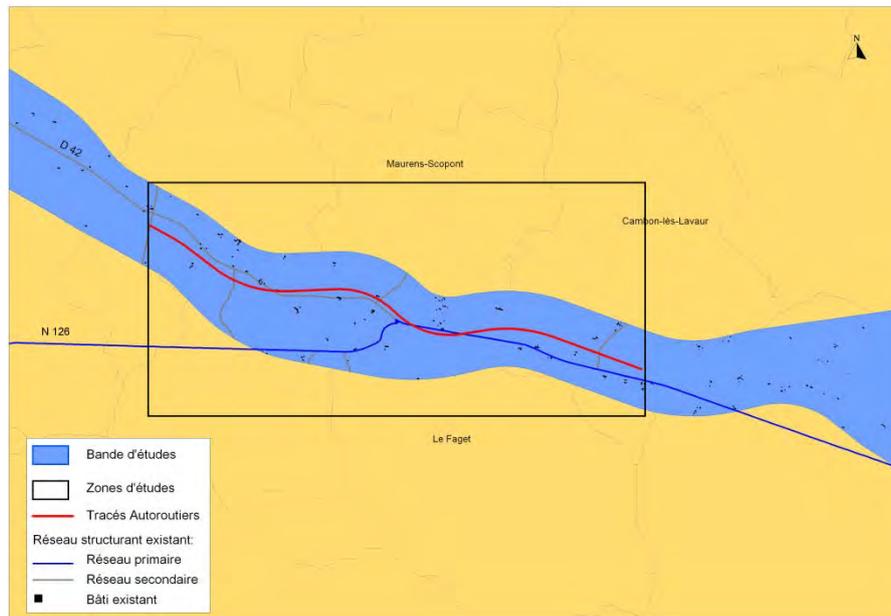


Figure 37 : Présentation du Tracé3\_2

## I. ÉMISSIONS SUR LA BANDE D'ÉTUDE

### Inventaire des émissions de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, la circulation est stable dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc consommer plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner une augmentation de la consommation énergétique et des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) de l'ordre de 22% entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 2 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 3\_2 est le plus court, tandis que le tracé 3\_1 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 60 m. Ainsi les émissions de gaz à effet de serre pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier (le trafic et la longueur des autres axes présents dans la bande d'étude ne variant pas).

### Inventaire des émissions sur les autres polluants

Comme pour l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc émettre plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner, en moyenne, une augmentation de 21% des émissions entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 2 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 3\_2 est le plus court, tandis que le tracé 3\_1 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 200 m. Ainsi les émissions de polluants pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier (le trafic et la longueur des autres axes présents dans la bande d'étude ne variant pas).



	Circulation (millier de km parcourus)	Conso. Carburant (T/j)	Emissions CO <sub>2</sub> (T/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	68	5.0	15.7
Tracé 3_1 - 2015	68	6.1	19.3
Tracé 3_2 - 2015	68	6.1	19.1

**Tableau 25 : Évolution des principaux indicateurs du bilan gaz à effet de serre sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions CO (kg/j)	Émissions NO <sub>x</sub> (kg/j)	Émissions PM10 (kg/j)	Émissions PM2.5 (kg/j)	Émissions SO <sub>2</sub> (kg/j)	Émissions Benzène (kg/j)"
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	15.1	52	9.1	5.6	0.4	0.06
Tracé 3_1 - 2015	37.1	67	10.2	6.7	0.5	0.07
Tracé 3_2 - 2015	36.9	67	10.1	6.6	0.5	0.07

**Tableau 26 : Émissions des polluants indicateurs majeurs sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions Cadmium (g/j)	Émissions Cuivre (g/j)	Émissions Chrome (g/j)	Émissions Nickel (g/j)	Émissions Sélénium (g/j)	Émissions Zinc (g/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.19	8.5	3.6	8.0	0.05	5.0
Tracé 3_1 - 2015	0.27	10.4	5.4	12.1	0.06	6.1
Tracé 3_2 - 2015	0.27	10.3	5.3	12.1	0.06	6.1

**Tableau 27 : Émissions des polluants métalliques sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions BaP (kg/j)	Émissions COVNM (kg/j)	Émissions Acétaldéhyde (kg/j)	Émissions Acroléine (kg/j)	Émissions Formaldéhyde (kg/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.001	0.4	0.026	0.01	0.05
Tracé 3_1 - 2015	0.001	0.6	0.025	0.01	0.05
Tracé 3_2 - 2015	0.001	0.6	0.025	0.01	0.05

**Tableau 28 : Émissions des composés volatils sur la bande d'études**

## II. CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA BANDE D'ÉTUDES

Seul le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) a été cartographié car il s'agit du polluant présentant les concentrations les plus élevées (par rapport à la réglementation) au niveau de la bande d'études.

Ces cartes de concentrations seront présentées selon deux approches :

- Les cartes de concentrations brutes permettant de voir la répartition spatiale des concentrations en dioxyde d'azote sur la bande d'études par chacun des scénarios étudiés. Cette carte permet aussi de repérer géographiquement les maximas:

- o Pour l'ensemble de la bande d'études (représenté par une étoile)
- o Au niveau des zones habitées (représenté par un losange)

À noter que la zone géographique des maximas est la même pour tous les polluants.

- Les cartes de différences de concentration entre chacun des tracés et le scénario de référence de la zone.

### II.A. CARTES DES CONCENTRATIONS

Les cartes de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- quel que soit le scénario étudié, les concentrations maximales ne dépassent pas la valeur limite annuelle. De plus les concentrations maximales sur la zone se trouvent à l'intersection entre la D42 et la N126 pour le scénario de référence et entre la LACT et la N126 pour les autres scénarios.
- Pour le scénario de référence et le tracé 3\_2, les concentrations maximales au droit des habitations se trouvent proche la D42. Tandis que pour le tracé 3\_1, elles se trouvent proche de la N126.
- Les zones rouges sont au-dessus de la valeur limite.

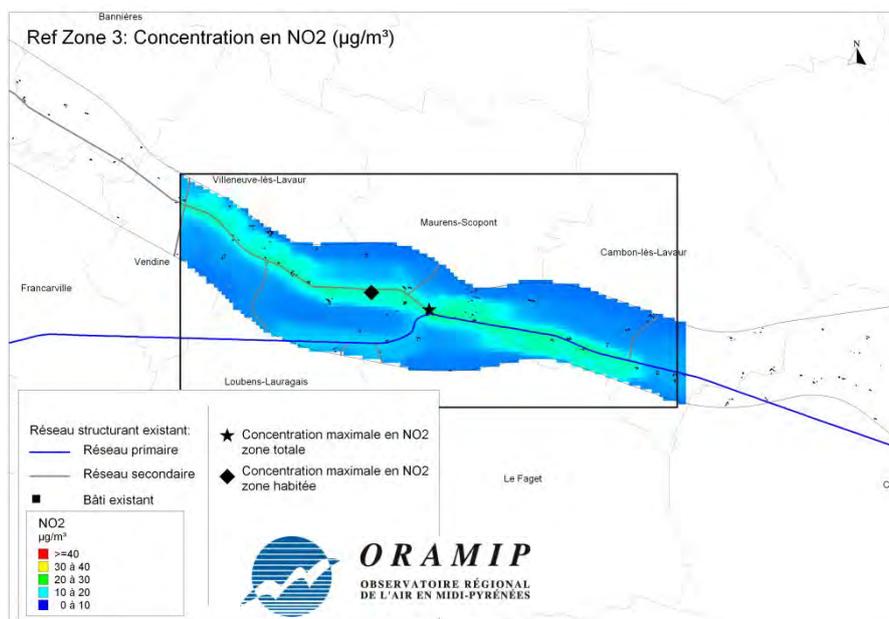


Figure 38 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 3 pour le scénario « référence »

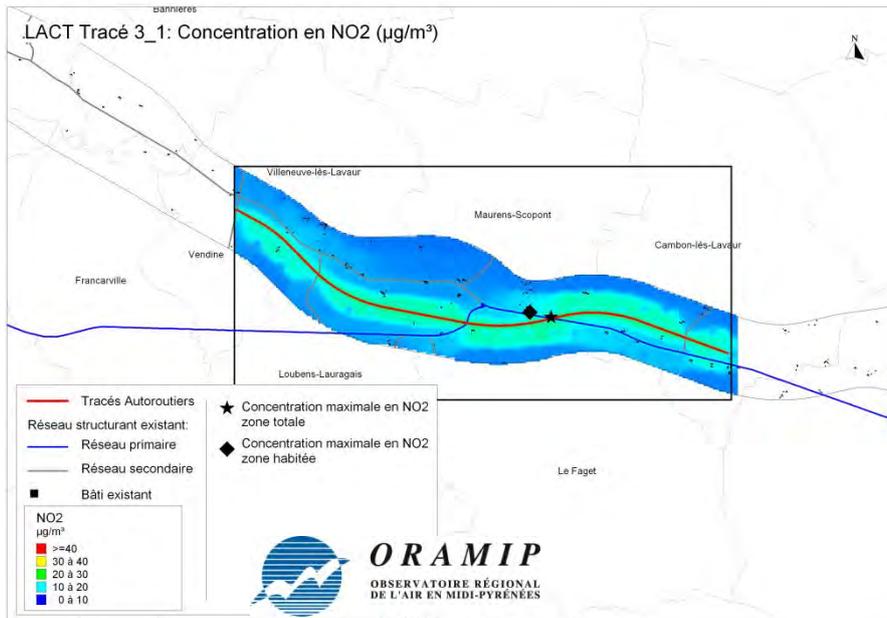


Figure 39 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 3 pour le « tracé 3\_1 »

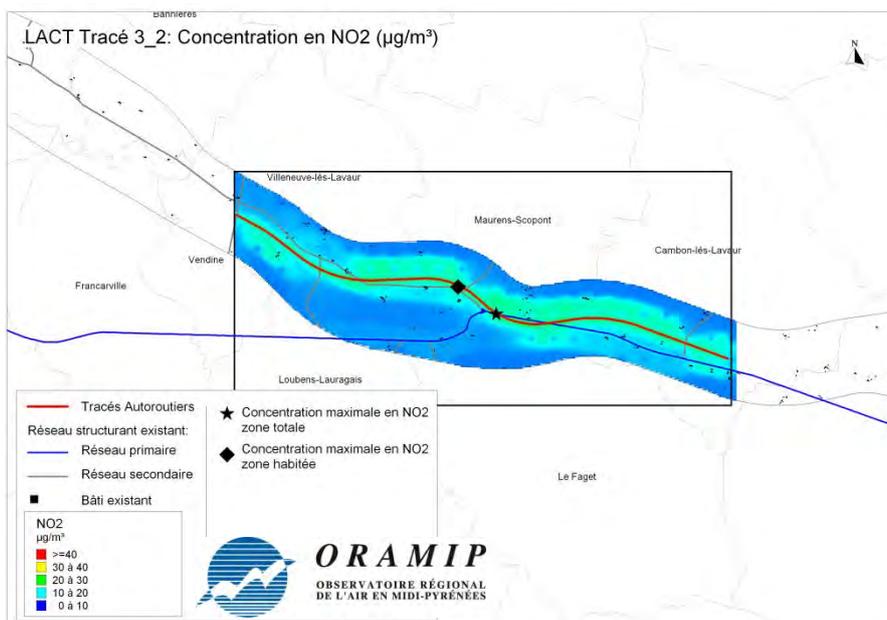


Figure 40 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 3 pour le « tracé 3\_2 »

## II.B. CARTES DES DIFFÉRENCES

Les cartes de différence de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- La création des tracés de la LACT entraîne une augmentation des concentrations en dioxyde d'azote de l'ordre de 5 à 10 microgrammes par mètre cube autour de ceux-ci.
- Dans le cas
  - o du tracé 3\_1, cette augmentation intervient dans des zones non habitées
  - o du tracé 3\_2, le nouveau tracé se rapproche de zones habitées autour de la D42 et de la N126.
- Cependant ces augmentations interviennent à des endroits où les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote étaient relativement faibles et n'entraînent donc pas de dépassement de valeurs limites.
- Les zones rouges représentent une augmentation des concentrations par rapport au scénario "référence", les zones bleues une diminution.

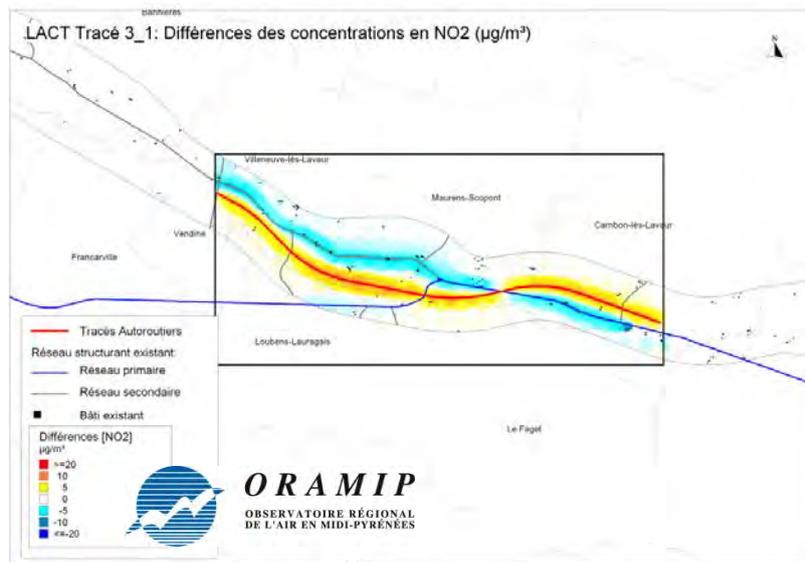


Figure 41 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 3 entre « tracé 3\_1 » et le scénario « référence »

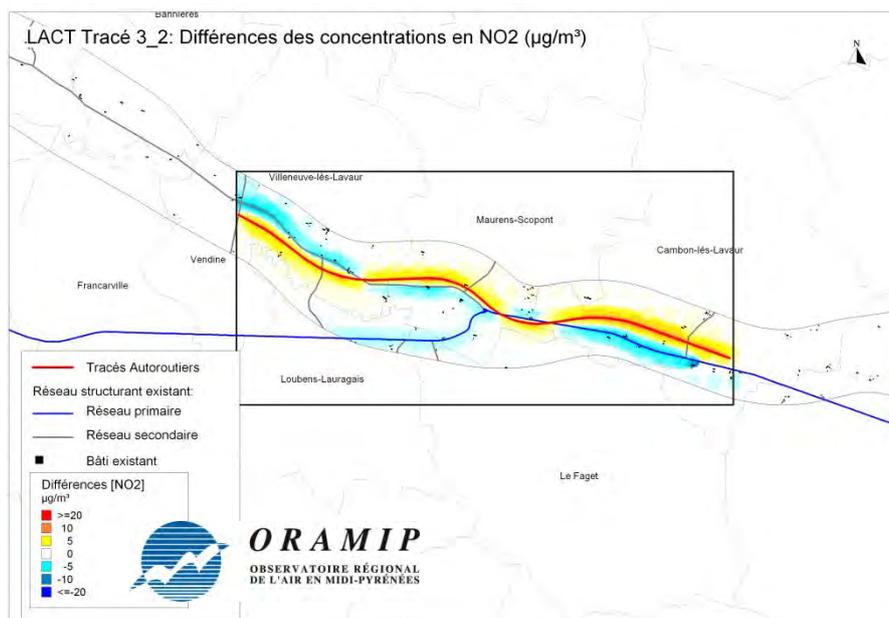


Figure 42 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 3 entre « tracé 3\_2 » et le scénario « référence »

### III. COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION DES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

#### III.A. LE MONOXYDE DE CARBONE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** (cf. Annexe IV, page 114) relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe la valeur limite pour la protection de la santé humaine à 10 000 microgrammes par mètre cube en moyenne glissante à ne pas dépasser sur 8 heures.

Au vue des moyennes annuelles et en comparaison avec les stations fixes de l'ORAMIP, on peut affirmer que les teneurs en monoxyde de carbone (CO) rencontrées respectent la réglementation pour tous les scénarios modélisés. La moyenne glissante sur 8h n'a pas été calculée.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	215	211
	Lieu	N126	Maurens-Scopont
Tracé 3_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	230	204
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont
Tracé 3_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	231	228
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont

Tableau 29 : Concentrations estimées pour le monoxyde de carbone

#### III.B. LE DIOXYDE D'AZOTE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- la **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **40 microgrammes par mètre cube sur l'année**, au maximum 18 heures par année civile la moyenne horaire de 200 microgrammes par mètre cube.

La valeur limite en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur l'ensemble de la bande d'étude.

De plus, ces concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour les autres scénarios.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que le tracé 3\_2 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	22	19
	Lieu	N126	Maurens-Scopont
Tracé 3_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	9
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont
Tracé 3_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	21
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont

Tableau 30 : Concentrations estimées pour le dioxyde d'azote

### III.C. LE BENZÈNE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du **livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **2 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **5 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**.

Pour tous les scénarios, les **teneurs** rencontrées sont faibles **inférieures aux différentes réglementations** fixées pour la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	N126	Maurens-Scopont
Tracé 3_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont
Tracé 3_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont

Tableau 31 : Concentrations estimées pour le benzène



### III.D. LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du **Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **50 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- La **valeur limite pour la protection des écosystèmes** est à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile** et à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'hiver du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars**,
- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **350 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire sur l'année civile**, avec **24 heures de dépassement autorisées** et à **125 microgrammes par mètre cube en moyenne journalière** avec **3 jours de dépassement autorisés**,
- Le **seuil d'information et de recommandation** est de **300 microgrammes par mètre cube en moyenne sur 1 heure**,
- Le **seuil d'alerte** est de **500 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives**.

Les **teneurs** rencontrées sont très faibles nettement **inférieures aux différentes réglementations** fixés pour les écosystèmes ou la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.3
	Lieu	N126	Maurens-Scopont
Tracé 3_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.1
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont
Tracé 3_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.3
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont

**Tableau 32 : Concentrations estimées pour le dioxyde de soufre**

### III.E. LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR A 10 MICRONS (PM10)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du **Code de l'Environnement** fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **30 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **40 microgrammes par mètre cube**, sans dépasser plus de 35 jours dans l'année la moyenne journalière de 50 microgrammes par mètre cube.

Quel que soit les scénarios, la valeur limite et l'objectif de qualité en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur l'ensemble de la bande d'étude.

De plus, ces concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour les autres scénarios.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que le tracé 3\_2 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	22
	Lieu	N126	Maurens-Scopont
Tracé 3_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	16
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont
Tracé 3_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	22
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont

**Tableau 33 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM10**

## III.F LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 2.5 MICRONS (PM2.5)

La **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** fixe des valeurs cibles et limites à partir de 2010.

En complément de la réglementation en vigueur, l'État Français a mis en place en 2010 un Plan Particules et a fixé un objectif de réduction des émissions et des niveaux de concentration en particules fines (PM2.5) de -30% entre 2009 et 2015.

- **L'objectif de qualité** est fixée à **10 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année,
- **La valeur cible** est fixée à **20 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année civile (au 1<sup>e</sup> janvier 2015),
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **30 microgrammes par mètre cube** pour l'année 2010,
- **L'objectif de diminution des PM2.5** est fixé à **30%** d'ici 2015 (plan Particules).

Les valeurs limite et cible en moyenne annuelle ne seraient pas atteintes sur la zone par contre, pour tous les scénarios l'objectif de qualité ne serait pas respecté que ce soit sur la zone ou à proximité des habitations (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

En 2015, les niveaux d'émission de particules PM2.5 sont en hausse pour les deux scénarisations par rapport à l'état fil de l'eau, tandis que les niveaux de concentration sont relativement stables, voire en hausse au niveau des habitations. Cette tendance ne va pas dans le sens de l'objectif de baisse attendue à l'échéance 2015.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	15
	Lieu	N126	Maurens-Scopont
Tracé 3_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	11
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont
Tracé 3_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}_3$ )	16	15
	Lieu	LACT	Maurens-Scopont

**Tableau 34 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM2.5**

### En conclusion:

Au niveau des points de concentrations maximales de la bande d'étude, les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux et pour les PM10.

Quant aux particules PM2.5, pour tous les scénarios les concentrations en particules maximales estimées (émission à l'échappement + émission des équipements des véhicules + réenvol des particules) sont supérieures à l'objectif de qualité fixée par la réglementation (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

Enfin, pour tous les polluants réglementés, les concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 ou du secteur autoroutier selon le scénario (à l'endroit où la LACT et la nationale sont les plus proches).

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

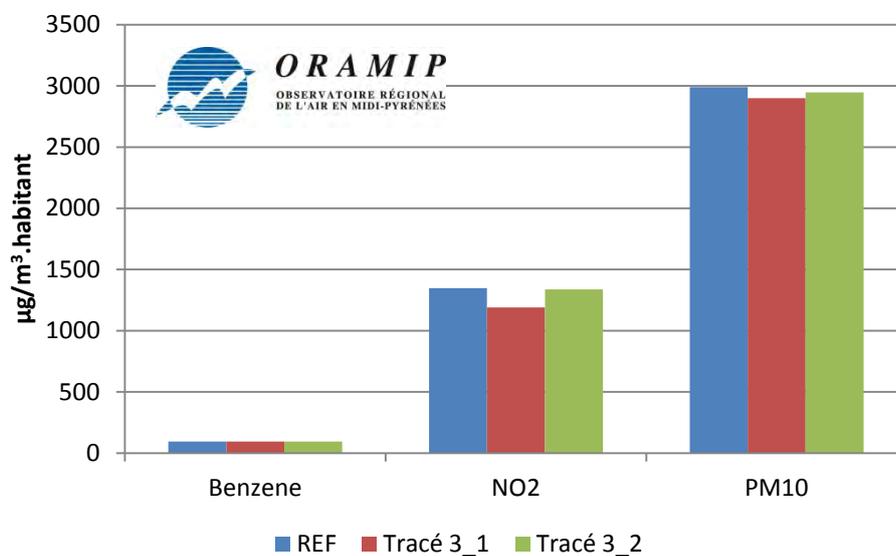
Enfin, on peut noter que le tracé 3\_2 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

## IV. ÉTUDES SANITAIRES

Le tableau ci-après synthétise le croisement entre les concentrations moyennes annuelles modélisées et le nombre d'habitations concernées par ces concentrations, en multipliant l'un par l'autre: plus le chiffre est élevé, plus l'impact est important.

Ce tableau permet de voir que :

- contrairement aux autres zones, les valeurs d'IPP quel que soit le polluant sont plus faibles pour les scénarios autoroutiers que pour le scénario de référence. Ceci est dû au fait que dans cette zone, une grande partie du trafic de la N126 (en direction de Toulouse) se reporte sur l'autoroute. Ainsi toutes les habitations qui se trouvent sur la N126 avant l'intersection avec la D42 voient les concentrations en polluant diminuer.
- De plus, entre les 2 tracés étudiés, le tracé 3\_1 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, il s'agit du tracé qui évite le plus les habitations de la zone.



**Tableau 35 : Synthèse de l'IPP sur la bande d'étude de la zone 3 pour le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10**

## V. CONCLUSIONS POUR LA ZONE 3

### **En ce qui concerne les émissions de polluant réglementés:**

Que ce soit pour les gaz à effet de serre ou les autres polluants, à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc émettre plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner en moyenne une augmentation de 21% des émissions entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 2 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 3\_2 est le plus court, tandis que le tracé 3\_1 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 200 m. Ainsi les émissions de polluants pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier.

Comme l'on sera à la même échéance en 2015, le parc automobile reste donc sans influence.

### **En ce qui concerne les concentrations maximales de polluants sur la zone d'étude:**

Les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux et pour les PM10.

Quant aux particules PM2.5, pour tous les scénarios les concentrations en particules maximales estimées sont supérieures à l'objectif de qualité fixée par la réglementation (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

Enfin, pour tous les polluants réglementés, les concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 ou du secteur autoroutier selon le scénario (à l'endroit où la LACT et la nationale sont les plus proches).

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que le tracé 3\_2 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

### **En ce qui concerne l'impact sur la santé (IPP):**

Contrairement aux autres zones, les valeurs d'IPP sont plus faibles pour les scénarios autoroutiers que pour le scénario de référence (quel que soit le polluant). Ceci est dû au fait que dans cette zone, une grande partie du trafic de la N126 (en direction de Toulouse) se reporte sur l'autoroute. Ainsi toutes les habitations qui se trouvent sur la N126 avant l'intersection avec la D42 voient les concentrations en polluant diminuer.

Entre les 2 tracés étudiés, le tracé 3\_1 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, il s'agit du tracé qui évite le plus les habitations de la zone.

## ZONE 4

Cette zone traverse les communes de Cuq-Toulza et de Puylaurens. Trois tracés potentiels sont pris en compte.

La bande d'étude de cette zone concerne 346 habitants potentiels et ne possède pas de bâtiment sensible. Les bâtiments diffus sont répartis de façon relativement homogène dans la bande d'étude.

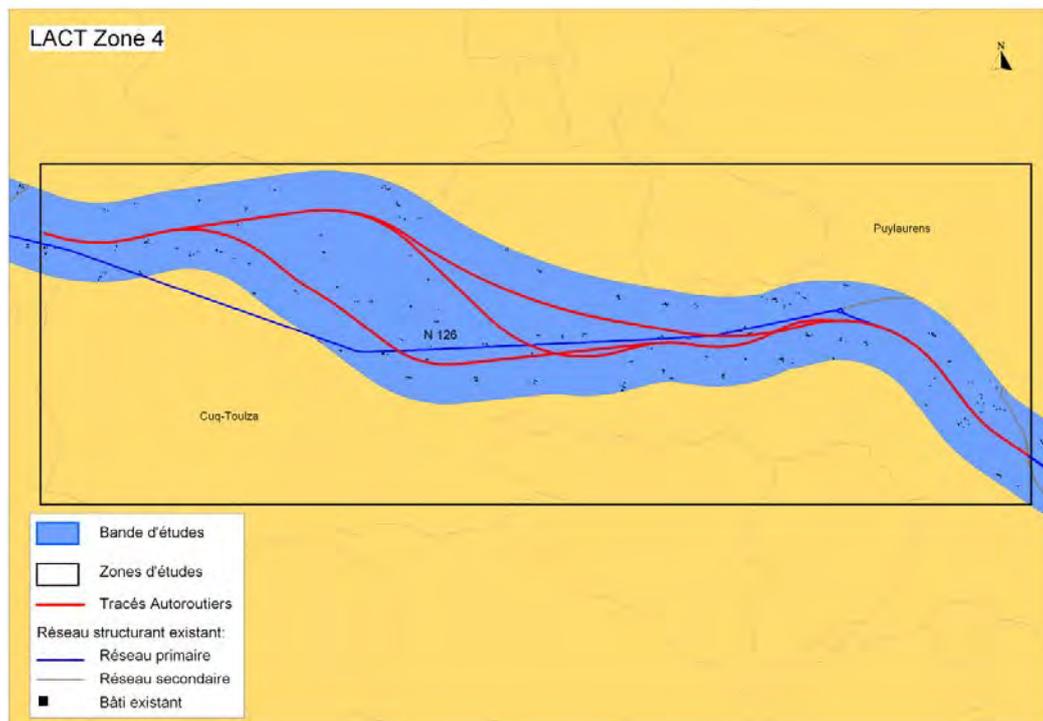


Figure 43 : Présentation de la zone 4 d'étude avec les 3 tracés autoroutiers étudiés et la position du bâti résidentiel dans la bande d'étude

- le premier tracé (Tracé4\_1) se rapproche du tracé de la N126 à partir de la moitié de la zone, pour reprendre le contournement de Puylaurens à la fin de celle-ci

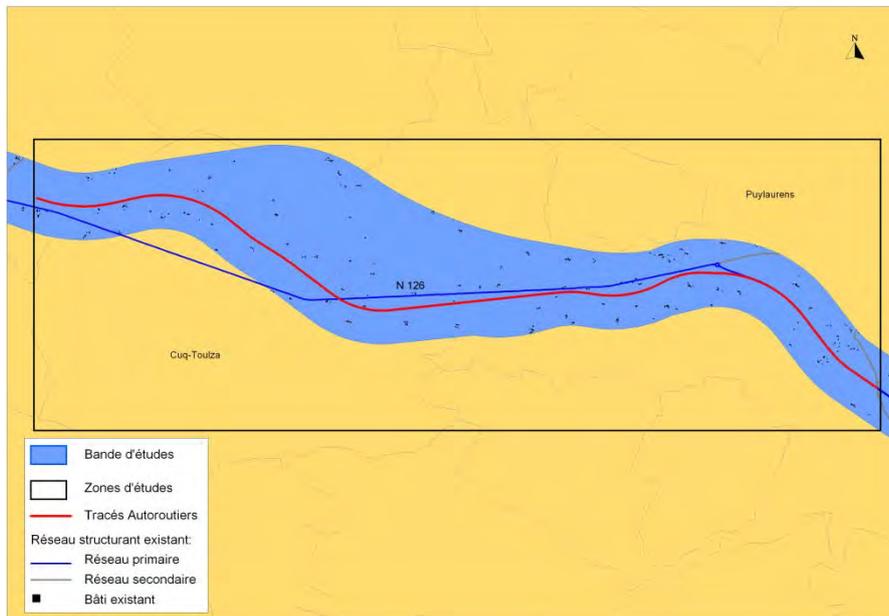


Figure 44 : Présentation du Tracé 4\_1

- le second tracé (Tracé4\_2) passe plus à l'est que le tracé 4\_1 tout en reprenant le contournement de Puylaurens à la fin de la zone

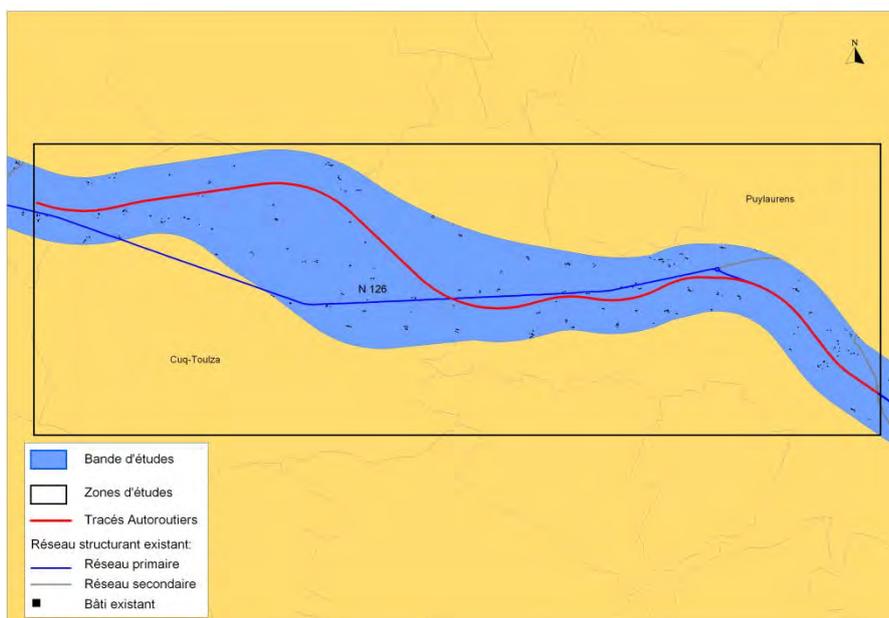


Figure 45 : Présentation du Tracé 4\_2

- le troisième tracé (Tracé 4\_3) passe plus à l'est que le tracé 4\_2 tout en reprenant le contournement de Puylaurens à la fin de la zone

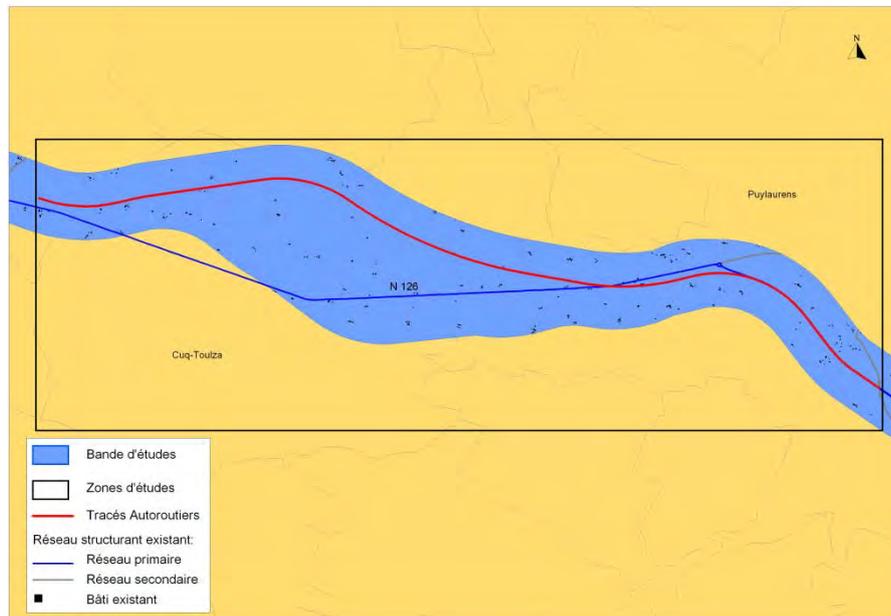


Figure 46 : Présentation du Tracé 4\_3

## I. ÉMISSIONS SUR LA BANDE D'ÉTUDE

### Inventaire des émissions de gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc consommer plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner une augmentation de la consommation énergétique et des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) de l'ordre de 35% entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 3 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 4\_3 est le plus court, tandis que le tracé 4\_2 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 370 m. Ainsi les émissions de gaz à effet de serre pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier (le trafic et la longueur des autres axes présents dans la bande d'étude ne variant pas).

### Inventaire des émissions sur les autres polluants

Comme pour l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc émettre plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner en moyenne une augmentation de 35% des émissions entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 3 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 4\_3 est le plus court, tandis que le tracé 4\_2 est le plus long: la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 370 m. Ainsi les émissions de polluants pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier (le trafic et la longueur des autres axes présents dans la bande d'étude ne variant pas).

	Circulation (millier de km parcourus)	Conso. Carburant (T/j)	Emissions CO <sub>2</sub> (T/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	115	8.5	26.7
Tracé 4_1 - 2015	124	11.5	36.2
Tracé 4_2 - 2015	125	11.6	36.5
Tracé 4_3 - 2015	123	11.4	35.8

**Tableau 36 : Évolution des principaux indicateurs du bilan gaz à effet de serre sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions CO (kg/j)	Émissions NO <sub>x</sub> (kg/j)	Émissions PM10 (kg/j)	Émissions PM2.5 (kg/j)	Émissions SO <sub>2</sub> (kg/j)	Émissions Benzène (kg/j)"
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	25.6	89	15.6	9.5	0.7	0.10
Tracé 4_1 - 2015	71.0	128	19.3	12.6	0.9	0.14
Tracé 4_2 - 2015	71.7	129	19.4	12.8	0.9	0.14
Tracé 4_3 - 2015	70.0	126	19.0	12.5	0.9	0.13

**Tableau 37 : Émissions des polluants indicateurs majeurs sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions Cadmium (g/j)	Émissions Cuivre (g/j)	Émissions Chrome (g/j)	Émissions Nickel (g/j)	Émissions Sélénium (g/j)	Émissions Zinc (g/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.30	14.5	5.7	12.5	0.09	8.5
Tracé 4_1 - 2015	0.39	19.6	7.1	15.8	0.12	11.5
Tracé 4_2 - 2015	0.39	19.8	7.2	15.9	0.12	11.6
Tracé 4_3 - 2015	0.38	19.3	7.1	15.7	0.11	11.4

Tableau 38 : Émissions des polluants métalliques sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)

	Émissions BaP (kg/j)	Émissions COVNM (kg/j)	Émissions Acétaldéhyde (kg/j)	Émissions Acroléine (kg/j)	Émissions Formaldéhyde (kg/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.002	0.6	0.045	0.02	0.09
Tracé 4_1 - 2015	0.002	1.1	0.049	0.02	0.10
Tracé 4_2 - 2015	0.002	1.1	0.049	0.02	0.10
Tracé 4_3 - 2015	0.002	1.1	0.048	0.02	0.10

Tableau 39 : Émissions des composés volatils sur la bande d'études

## II. CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA BANDE D'ÉTUDES

Seul le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) a été cartographié car il s'agit du polluant présentant les concentrations les plus élevées (par rapport à la réglementation) au niveau de la bande d'études.

Ces cartes de concentrations seront présentées selon deux approches :

- Les cartes de concentrations brutes permettant de voir la répartition spatiale des concentrations en dioxyde d'azote sur la bande d'études par chacun des scénarios étudiés. Cette carte permet aussi de repérer géographiquement les maxima :
  - o Pour l'ensemble de la bande d'études (représenté par une étoile),
  - o Au niveau des zones habitées (représentées par un losange).

À noter que la zone géographique des maxima est la même pour tous les polluants.

- Les cartes de différences de concentration entre chacun des tracés et le scénario de référence de la zone.

### II.A. CARTES DES CONCENTRATIONS

Les cartes de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- quel que soit le scénario étudié, les concentrations maximales ne dépassent pas la valeur limite annuelle. De plus les concentrations maximales sur la zone se situent sur la N126 pour le scénario de référence et entre la LACT et la N126 pour les autres scénarios.
- Les zones habitées étant plutôt dispersées sur cette bande d'étude, le maximum de concentration au droit des habitations se trouve à proximité de l'axe principal en fonction du tracé de celui-ci.
- Les zones rouges sont au-dessus de la valeur limite.

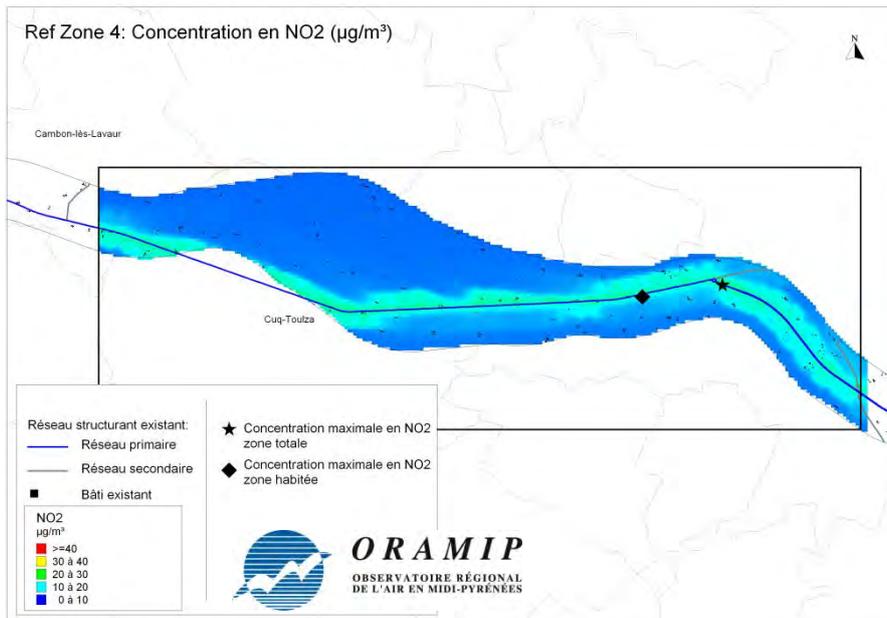


Figure 47 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 4 pour le scénario « référence »

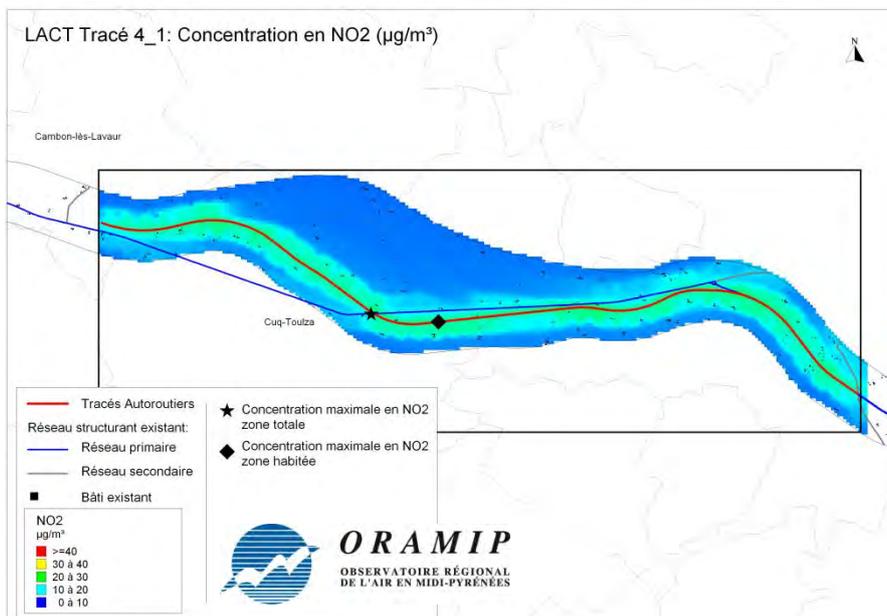


Figure 48 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 4 pour le « tracé 4\_1 »,

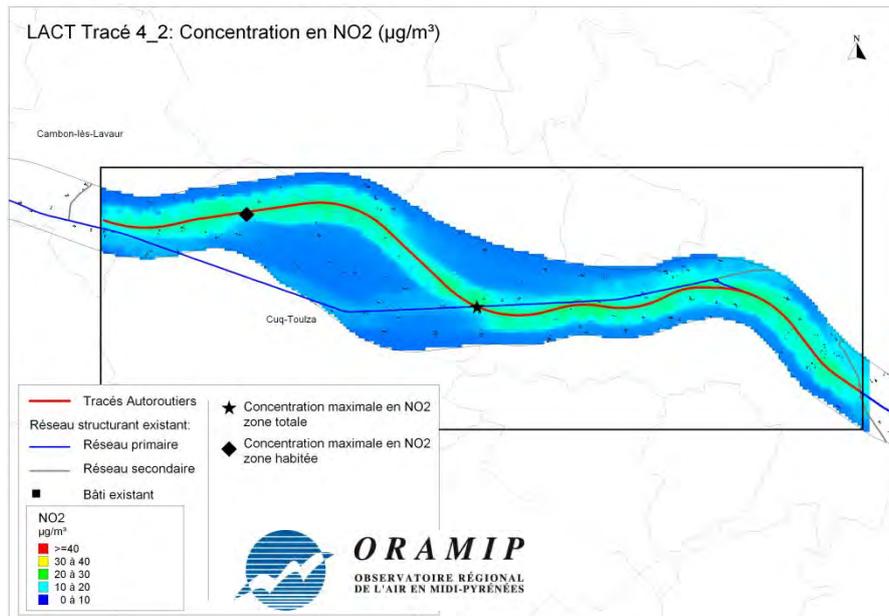


Figure 49 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 4 pour le « tracé 4\_2 »,

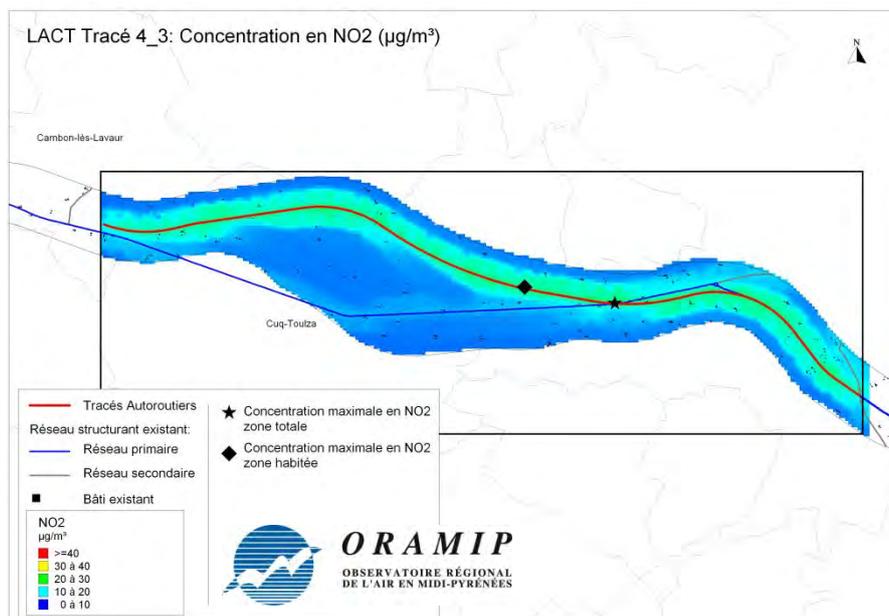


Figure 50 : Concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 4 pour le « tracé 4\_3 »,

## II.B. CARTES DES DIFFÉRENCES

Les cartes de différence de concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> montrent que :

- La création des tracés de la LACT entraine une augmentation des concentrations en NO<sub>2</sub> de l'ordre de 5 à 10 microgrammes par mètre cube autour de ceux-ci.
- Cependant ces augmentations interviennent à des endroits où les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote étaient relativement faibles et n'entraînent donc pas de dépassement de valeurs limites.
- les zones rouges représentent une augmentation des concentrations par rapport au scénario "référence", les zones bleues une diminution.

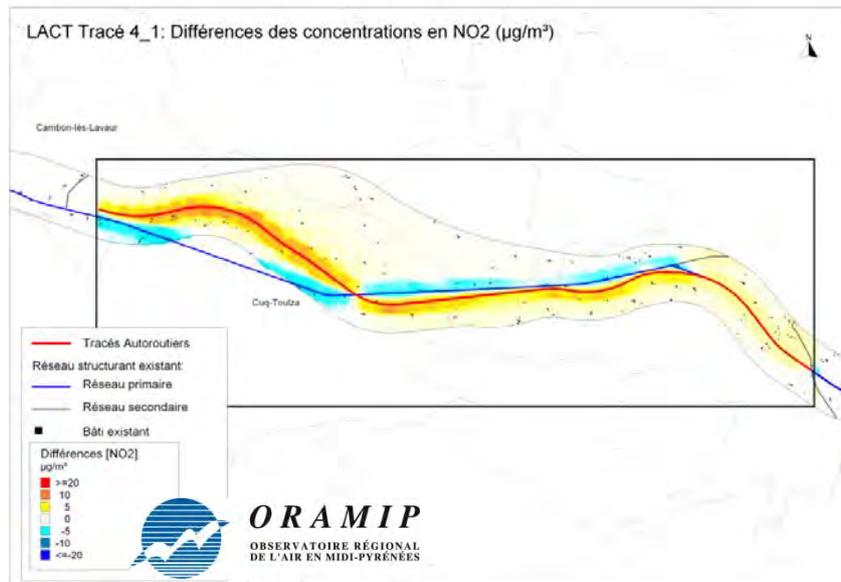


Figure 51 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 4 entre « tracé 4\_1 » et le scénario « référence »

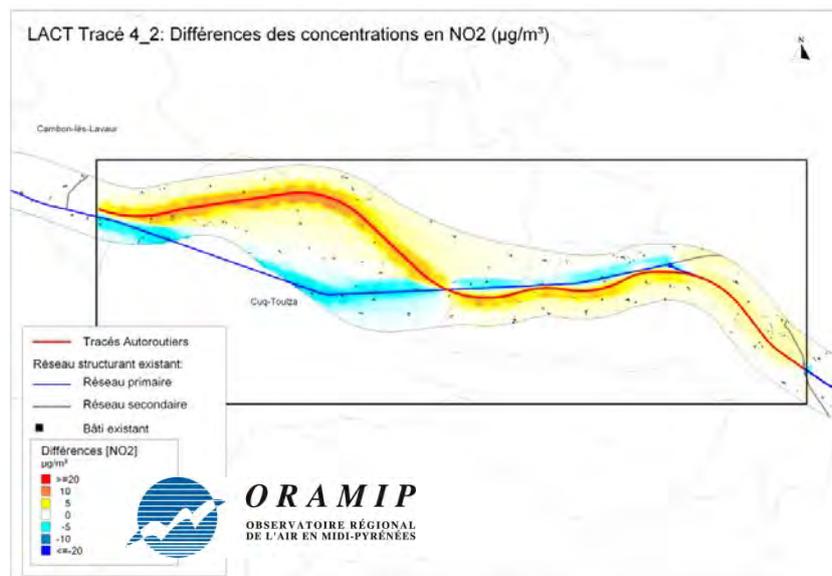


Figure 52 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 4 entre « tracé 4\_2 » et le scénario « référence »

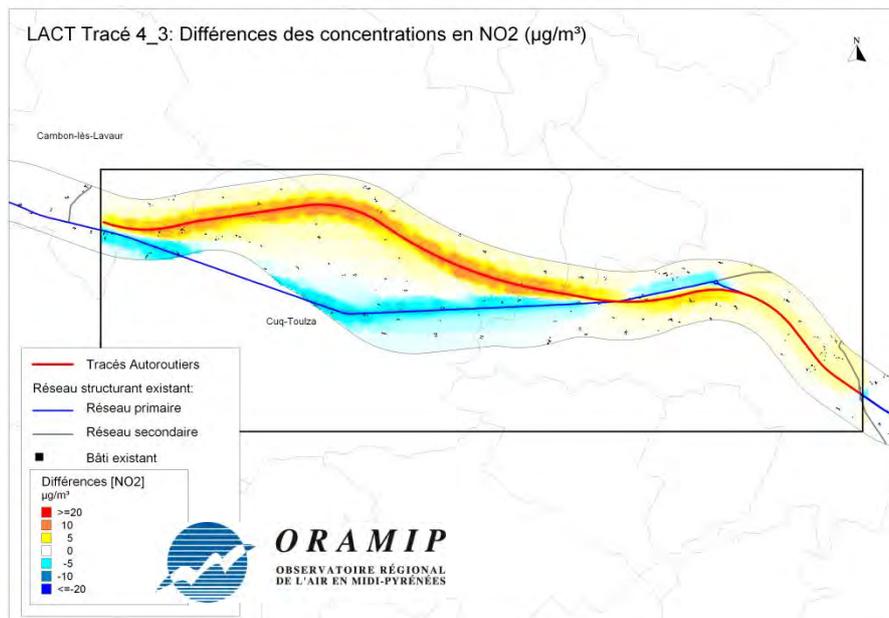


Figure 53 : Différence de concentration moyenne annuelle en NO<sub>2</sub> sur la zone 4 entre « tracé 4\_3 » et le scénario « référence »

### III. COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION DES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

#### III.A. LE MONOXYDE DE CARBONE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du *Code de l'Environnement* (cf. Annexe IV, page 114) relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe la valeur limite pour la protection de la santé humaine à 10 000 microgrammes par mètre cube en moyenne glissante à ne pas dépasser sur 8 heures.

Au vue des moyennes annuelles et en comparaison avec les stations fixes de l'ORAMIP, on peut affirmer que les teneurs en monoxyde de carbone (CO) rencontrées respectent la réglementation pour tous les scénarios modélisés. La moyenne glissante sur 8h n'a pas été calculée.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	215	205
	Lieu	N126	Puylaurens
Tracé 4_1	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	229	220
	Lieu	N126	Cuq-Toulza
Tracé 4_2	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	230	215
	Lieu	LACT	Cuq-Toulza
Tracé 4_3	Concentration (µg/m <sup>3</sup> )	232	229
	Lieu	LACT	Lacroisille

Tableau 40 : Concentrations estimées pour le monoxyde de carbone

### III.B. LE DIOXYDE D'AZOTE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** (cf. Annexe IV, page 114) relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- la **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **40 microgrammes par mètre cube moyenne sur l'année**, au maximum 18 heures par année civile la moyenne horaire de 200 microgrammes par mètre cube.

La valeur limite en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur l'ensemble de la bande d'étude.

De plus, ces concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 ou du secteur autoroutier selon le scénario (à l'endroit où la LACT et la nationale sont les plus proches).

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que le tracé 4\_3 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	22	13
	Lieu	N126	Puylaurens
Tracé 4_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	18
	Lieu	N126	Cuq-Toulza
Tracé 4_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	16
	Lieu	LACT	Cuq-Toulza
Tracé 4_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	22
	Lieu	LACT	Lacroisille

Tableau 41 : Concentrations estimées pour le dioxyde d'azote

### III.C. LE BENZÈNE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **2 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **5 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**.

Pour tous les scénarios, les **teneurs** rencontrées sont faibles **inférieures aux différentes réglementations** fixées pour la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	N126	Puylaurens
Tracé 4_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	N126	Cuq-Toulza
Tracé 4_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Cuq-Toulza
Tracé 4_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.5
	Lieu	LACT	Lacroisille

Tableau 42 : Concentrations estimées pour le benzène

### III.D. LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du **Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **50 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- La **valeur limite pour la protection des écosystèmes** est à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile** et à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'hiver du 1<sup>e</sup> octobre au 31 mars**,
- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **350 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire sur l'année civile**, avec **24 heures de dépassement autorisées** et à **125 microgrammes par mètre cube en moyenne journalière** avec **3 jours de dépassement autorisés**,
- Le **seuil d'information et de recommandation** est de **300 microgrammes par mètre cube en moyenne sur 1 heure**,
- Le **seuil d'alerte** est de **500 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives**.

Les **teneurs** rencontrées sont très faibles nettement **inférieures aux différentes réglementations** fixés pour les écosystèmes ou la santé humaine.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.1
	Lieu	N126	Puylaurens
Tracé 4_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.2
	Lieu	N126	Cuq-Toulza
Tracé 4_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.2
	Lieu	LACT	Cuq-Toulza
Tracé 4_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.4	1.3
	Lieu	LACT	Lacroisille

Tableau 43 : Concentrations estimées pour le dioxyde de soufre

### III.E. LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 10 MICRONS (PM10)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **30 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **40 microgrammes par mètre cube**, sans dépasser plus de 35 jours dans l'année la moyenne journalière de 50 microgrammes par mètre cube.

Quel que soit les scénarios, la valeur limite et l'objectif de qualité en moyenne annuelle ne seraient pas atteints sur l'ensemble de la bande d'étude.

De plus, ces concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 ou du secteur autoroutier selon le scénario (à l'endroit où la LACT et la nationale sont les plus proches).

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que le tracé 4\_3 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	18
	Lieu	N126	Puylaurens
Tracé 4_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	20
	Lieu	N126	Cuq-Toulza
Tracé 4_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	23	19
	Lieu	LACT	Cuq-Toulza
Tracé 4_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24	22
	Lieu	LACT	Lacroisille

**Tableau 44 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM10**

### III.F LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 2.5 MICRONS (PM2.5)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** fixe des valeurs cibles et limites à partir de 2010.

En complément de la réglementation en vigueur, l'État Français a mis en place en 2010 un Plan Particules et a fixé un objectif de réduction des émissions et des niveaux de concentration en particules fines (PM2.5) de -30% entre 2009 et 2015.

- **L'objectif de qualité** est fixée à **10 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année,
- **La valeur cible** est fixée à **20 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année civile (au 1<sup>e</sup> janvier 2015),
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **30 microgrammes par mètre cube** pour l'année 2010,
- **L'objectif de diminution des PM2.5** est fixé à **30%** d'ici 2015 (plan Particules).

Les valeurs limite et cible en moyenne annuelle ne seraient pas atteintes sur la zone par contre, pour tous les scénarios l'objectif de qualité ne serait pas respecté que ce soit sur la zone ou à proximité des habitations (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

En 2015, les niveaux d'émission de particules PM2.5 sont en hausse pour les trois scénarisations par rapport à l'état fil de l'eau, tandis que les niveaux de concentration sont relativement stables, voire en hausse au niveau des habitations. Cette tendance ne va pas dans le sens de l'objectif de baisse attendue à l'échéance 2015.

		Zone Complète	Zone habitée
Scénario de Référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	12
	Lieu	N126	Puylaurens
Tracé 4_1	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	14
	Lieu	N126	Cuq-Toulza
Tracé 4_2	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	12
	Lieu	LACT	Cuq-Toulza
Tracé 4_3	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	16	15
	Lieu	LACT	Lacroisille

**Tableau 45 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM2.5**

#### En conclusion:

Au niveau des points de concentrations maximales de la bande d'étude, les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux et pour les PM10.

Quant aux particules PM2.5, pour tous les scénarios les concentrations en particules maximales estimées (émission à l'échappement + émission des équipements des véhicules + réenvol des particules) sont supérieures à l'objectif de qualité fixé par la réglementation (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

Enfin, pour tous les polluants réglementés, les concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 ou du secteur autoroutier selon le scénario (à l'endroit où la LACT et la nationale sont les plus proches).

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

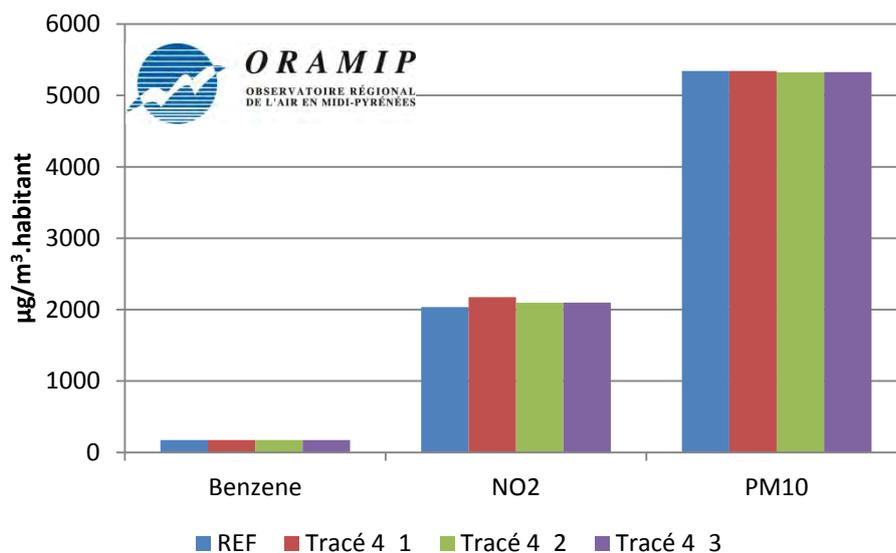
Enfin, on peut noter que le tracé 4\_3 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

## IV. ÉTUDES SANITAIRES

Le tableau ci-après synthétise le croisement entre les concentrations moyennes annuelles modélisées et le nombre d'habitations concernées par ces concentrations, en multipliant l'un par l'autre: plus le chiffre est élevé, plus l'impact est important.

Ce tableau permet de voir que :

- les valeurs d'IPP, quel que soit le polluant, varient peu en fonction des scénarios. Ceci est dû au fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers,
- entre les 3 tracés étudiés, le tracé 4\_2 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, il s'agit du tracé qui évite le plus les habitations de la zone.



**Tableau 46 : Synthèse de l'IPP sur la bande d'étude de la zone 4 pour le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10**

## V. CONCLUSIONS POUR LA ZONE 4

### En ce qui concerne les émissions de polluant réglementés:

Que ce soit pour les gaz à effet de serre ou les autres polluants, à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est relativement faible (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. Cependant le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc émettre plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Cette différence devrait entraîner une augmentation des émissions entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les 3 scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios de tracé, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Le tracé 4\_3 est le plus court, tandis que le tracé 4\_2 est le plus long : la différence entre les 2 tracés étant de l'ordre de 370 m. Ainsi les émissions de polluants pour les scénarios de tracé sont directement proportionnelles à la longueur du tronçon autoroutier.

Comme l'on sera à la même échéance en 2015, le parc automobile reste donc sans influence.

### En ce qui concerne les concentrations maximales de polluants sur la zone d'étude:

Les seuils réglementaires pour la protection de la santé sont respectés en 2015 pour la totalité des polluants gazeux et pour les PM10.

Quant aux particules PM2.5, pour tous les scénarios, les concentrations en particules maximales estimées sont supérieures à l'objectif de qualité fixée par la réglementation (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

Pour tous les polluants réglementés, les concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 ou du secteur autoroutier selon le scénario (à l'endroit où la LACT et la nationale sont les plus proches).

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, on peut noter que le tracé 4\_3 passe relativement près de quelques bâtiments, ce qui explique que les concentrations maximales au droit des habitations y soient plus importantes que pour les autres scénarios.

### En ce qui concerne l'impact sur la santé (IPP):

Du au fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers, les valeurs d'IPP varie peu en fonction des scénarios (quel que soit le polluant).

Entre les 3 tracés étudiés, le tracé 4\_2 est celui qui a l'IPP le plus faible. En effet, il s'agit du tracé qui évite le plus les habitations de la zone.

## ZONE 5

Cette zone traverse les communes de Puylaurens et de Soual pour arriver à Castres. Un tracé potentiel est pris en compte:

La bande d'étude de cette zone concerne 2142 habitants potentiels et 3 bâtiments sensibles :  
- l'école primaire de Saint-Germain-des-Prés,  
- L'Hôpital de Jour et le CMP Ados Enfants de Castres qui sont localisés au même endroit.

Les bâtiments diffus sont répartis de façon relativement homogène dans la bande d'étude, sauf à proximité de Soual et de Castres et quelques zones d'habitation plus denses sont à signaler.

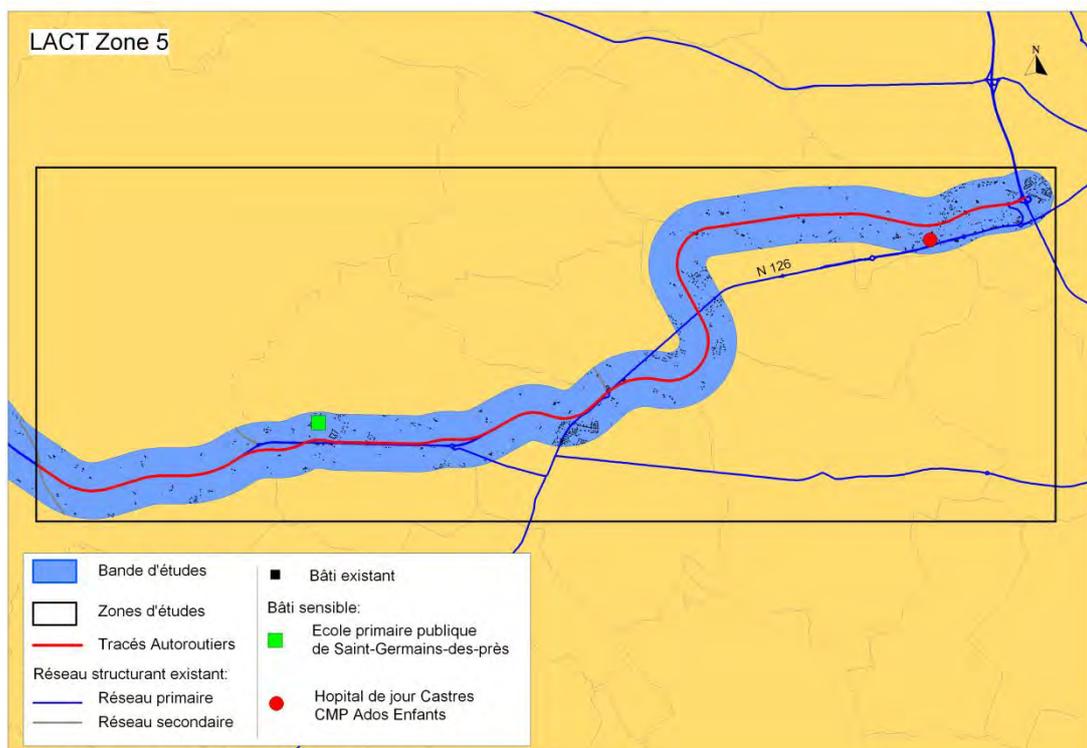


Figure 54 : Présentation de la zone 5 d'étude avec le tracé autoroutier étudié et la position du bâti résidentiel dans la bande d'étude

## I. ÉMISSIONS SUR LA BANDE D'ÉTUDE

### Inventaire des émissions gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

Les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation est de 28% (en nombre de km parcourus) dans la bande d'étude. De plus le trafic sur les axes autoroutiers devrait rouler à 130 km/h et donc consommer plus que s'il se déplaçait sur une départementale à 90 km/h. Ces différences devraient entraîner une augmentation de la consommation énergétique et des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) de l'ordre de 43% entre le scénario de référence et le scénario autoroutier.

### Inventaire des émissions sur les autres polluants

Comme pour l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, les tableaux ci dessous montrent qu'à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation dans la bande d'étude couplée à l'augmentation de vitesse devrait entraîner, en moyenne, une augmentation de 46% des émissions entre le scénario de référence et le scénario autoroutier.

	Circulation (millier de km parcourus)	Conso. Carburant (T/j)	Emissions CO <sub>2</sub> (T/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	247	19.0	59.6
Tracé 5_1 - 2015	318	27.1	85.3

**Tableau 47 : Évolution des principaux indicateurs du bilan gaz à effet de serre sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions CO (kg/j)	Émissions NO <sub>x</sub> (kg/j)	Émissions PM10 (kg/j)	Émissions PM2.5 (kg/j)	Émissions SO <sub>2</sub> (kg/j)	Émissions Benzène (kg/j)"
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	55.0	190	29.8	18.6	1.5	0.26
Tracé 5_1 - 2015	146.4	289	44.2	28.8	2.2	0.34

**Tableau 48 : Émissions des polluants indicateurs majeurs sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions Cadmium (g/j)	Émissions Cuivre (g/j)	Émissions Chrome (g/j)	Émissions Nickel (g/j)	Émissions Sélénium (g/j)	Émissions Zinc (g/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.58	32.2	10.1	22.0	0.19	19.0
Tracé 5_1 - 2015	0.72	46.1	12.0	25.6	0.27	27.1

**Tableau 49 : Émissions des polluants métalliques sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

	Émissions BaP (kg/j)	Émissions COVNM (kg/j)	Émissions Acétaldéhyde (kg/j)	Émissions Acroléine (kg/j)	Émissions Formaldéhyde (kg/j)
Référence ("Fil de l'eau") - 2015	0.004	2.3	0.105	0.04	0.21
Tracé 5_1 - 2015	0.006	2.6	0.113	0.04	0.23

**Tableau 50 : Émissions des composés volatils sur la bande d'études (le maximum pour chaque paramètre est surligné en gris)**

## II. CARTOGRAPHIE DES CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE SUR LA BANDE D'ÉTUDES

Seul le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) a été cartographié car il s'agit du polluant présentant les concentrations les plus élevées (par rapport à la réglementation) au niveau de la bande d'études.

Ces cartes de concentrations seront présentées selon deux approches :

- Les cartes de concentrations brutes permettant de voir la répartition spatiale des concentrations en dioxyde d'azote sur la bande d'études par chacun des scénarios étudiés. Cette carte permet aussi de repérer géographiquement les maximas :
  - o Pour l'ensemble de la bande d'études (représenté par une étoile)
  - o Au niveau des zones habitées (représenté par un losange)

À noter que la zone géographique des maximas est la même pour tous les polluants.

- Les cartes de différences de concentrations entre chacun des tracés et le scénario de référence de la zone.

### II.A. CARTES DES CONCENTRATIONS

Les cartes de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- quel que soit le scénario étudié, les concentrations maximales ne dépassent pas la valeur limite annuelle. De plus les concentrations maximales sur la zone se situent sur la N126 pour le scénario de référence et entre la LACT et la N126 pour l'autre scénario.
- Le tracé de la LACT se trouvant loin des zones habitées dans la périphérie de Castres, le maximum de concentrations en NO<sub>2</sub> au niveau des habitations se déplace de Castres pour le scénario de référence à Saint Germain des Prés pour le scénario LACT.
- Les zones rouges sont au-dessus de la valeur limite.

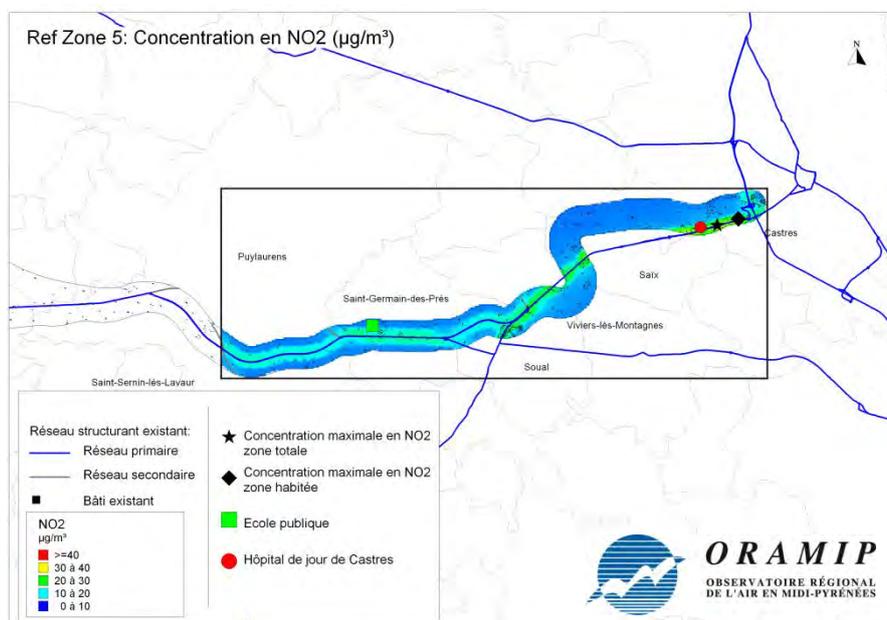


Figure 55 : Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la zone 5 pour le scénario « référence »

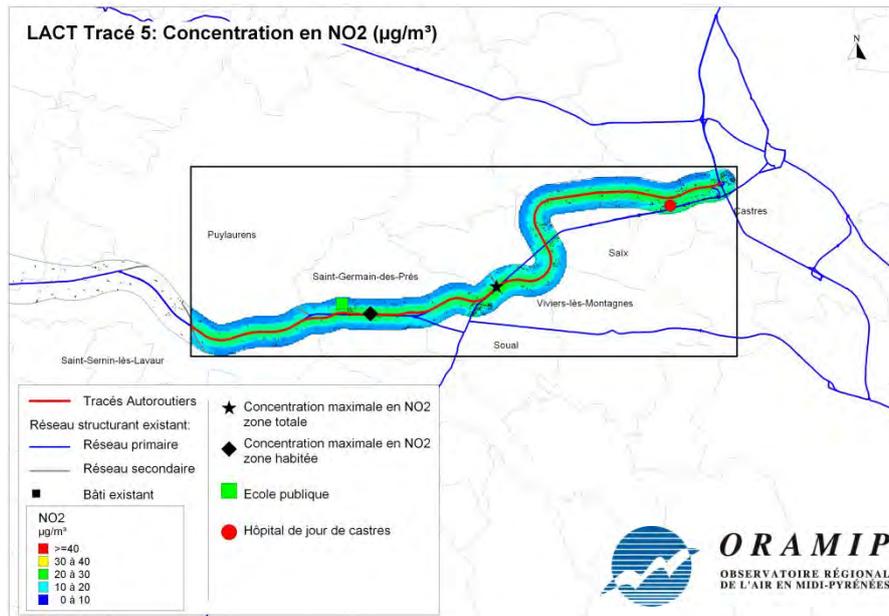


Figure 56 : Concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la zone 5 pour le « tracé 5 »,

## II.B. CARTES DES DIFFÉRENCES

La carte de différence de concentrations moyennes en dioxyde d'azote montrent que :

- La création du tracé de la LACT entraîne une augmentation des concentrations en dioxyde d'azote de l'ordre de 5 à 10 microgrammes par mètre cube autour de celui-ci
- Au niveau des bâtiments sensibles :
  - o une diminution des concentrations est prévue pour l'hôpital de jour,
  - o une stabilité des concentrations est prévue pour l'école primaire publique.
- Les augmentations interviennent à des endroits où les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote étaient relativement faibles et n'entraînent donc pas de dépassement de valeurs limites.
- Les zones rouges représentent une augmentation des concentrations par rapport au scénario « référence », les zones bleues une diminution.

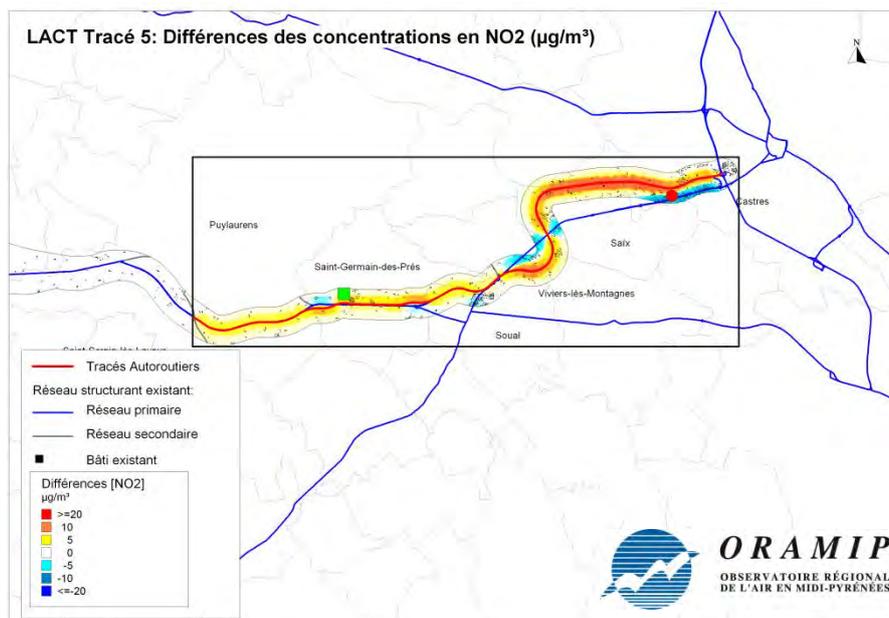


Figure 57 : Différence de concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur la zone 5 entre « tracé 5 » et le scénario « référence »

### III. COMPARAISON À LA RÉGLEMENTATION DES CONCENTRATIONS MODÉLISÉES DANS LA BANDE D'ÉTUDE

Dans ce chapitre, a été rajouté au tableau des maximums, 2 colonnes correspondant à chacun des lieux sensibles de la zone d'études, afin de pouvoir y estimer les concentrations.

#### III.A. LE MONOXYDE DE CARBONE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** (cf. Annexe IV, page 10 8) relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe la valeur limite pour la protection de la santé humaine à 10 000 microgrammes par mètre cube en moyenne glissante à ne pas dépasser sur 8 heures.

Au vue des moyennes annuelles et en comparaison avec les stations fixes de l'ORAMIP, on peut affirmer que les teneurs en monoxyde de carbone rencontrées respectent la réglementation pour tous les scénarios modélisés. La moyenne glissante sur 8h n'a pas été calculée.

		Zone Complète	Population	Hôpital de jour castres	École primaire publique
Scénario de référence	Concentration (µg/m3)	239	217	206	200
	Lieu	N 126	Castres		
Scénario autoroutier	Concentration (µg/m3)	252	231	204	201
	Lieu	LACT	Saint-Germain-des-Prés		

Tableau 51 : Concentrations estimées pour le monoxyde de carbone

### III.B. LE DIOXYDE D'AZOTE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- la **valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **40 microgrammes par mètre cube moyenne sur l'année**, au maximum 18 heures par année civile la moyenne horaire de 200 microgrammes par mètre cube.

Les concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour le scénario autoroutier.

La valeur limite en moyenne annuelle serait dépassée pour le scénario de référence à proximité de la N126, mais aucune habitation ne serait soumise à ce dépassement.

La valeur limite ne serait pas dépassée pour le scénario autoroutier: en effet, dans ce scénario, la totalité du trafic ne se reporte pas sur la LACT mais emprunte aussi la nationale. De ce fait, les émissions de polluants sont séparées entre la nationale et la LACT et entraîne des concentrations maximales moins élevées.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Chacun des lieux sensibles se trouve très éloigné des axes routiers principaux, ce qui y entraîne des concentrations en dioxyde d'azote faible (en moyenne annuelle).

		Zone Complète	Population	Hôpital de jour castres	École primaire publique
Scénario de référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	43	27	16	5
	Lieu	N 126	Castres		
Scénario autoroutier	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	34	26	12	6
	Lieu	LACT	Saint-Germain-des-Prés		

**Tableau 52 : Concentrations estimées pour le dioxyde d'azote**

### III.C. LE BENZÈNE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **2 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **5 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**.

Pour tous les scénarios, les **teneurs** rencontrées sont faibles, **inférieures aux différentes réglementations** fixées pour la santé humaine.

		Zone Complète	Population	Hôpital de jour castres	École primaire publique
Scénario de référence	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.7	0.6	0.5	0.5
	Lieu	N 126	Castres		
Scénario autoroutier	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0.6	0.6	0.5	0.5
	Lieu	LACT	Saint-Germain-des-Prés		

Tableau 53 : Concentrations estimées pour le benzène

### III.D. LE DIOXYDE DE SOUFRE

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère" du livre II du Code de l'Environnement** relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **50 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection des écosystèmes** est à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile** et à **20 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'hiver du 1<sup>er</sup> octobre au 31 mars**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est fixée à **350 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire sur l'année civile**, avec **24 heures de dépassement autorisées** et à **125 microgrammes par mètre cube en moyenne journalière** avec **3 jours de dépassement autorisés**,
- Le **seuil d'information et de recommandation** est de **300 microgrammes par mètre cube en moyenne sur 1 heure**,
- Le **seuil d'alerte** est de **500 microgrammes par mètre cube en moyenne horaire dépassée pendant 3 heures consécutives**.

Les **teneurs** rencontrées sont très faibles nettement **inférieures aux différentes réglementations** fixés pour les écosystèmes ou la santé humaine.

		Zone Complète	Population	Hopital de jour castres	Ecole primaire publique
Scénario de référence	Concentration (µg/m3)	2.1	1.5	1.2	1.0
	Lieu	N 126	Castres		
Scénario autoroutier	Concentration (µg/m3)	1.8	1.4	1.1	1.0
	Lieu	LACT	Saint-Germain-des-Prés		

Tableau 54 : Concentrations estimées pour le dioxyde de soufre

### III.E. LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 10 MICRONS (PM10)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du *Code de l'Environnement* relatif à la surveillance de la qualité de l'air et à ses effets sur la santé et sur l'environnement fixe les valeurs suivantes :

- **L'objectif de qualité** est fixé à **30 microgrammes par mètre cube en moyenne sur l'année civile**,
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **40 microgrammes par mètre cube**, sans dépasser plus de 35 jours dans l'année la moyenne journalière de 50 microgrammes par mètre cube.

Les concentrations maximales se trouvent à proximité de la N126 pour le scénario référence et à proximité de l'axe autoroutier pour le scénario autoroutier.

Contrairement au dioxyde d'azote, la valeur limite en moyenne annuelle ne serait dépassée pour aucun des scénarios.

De plus dans le scénario autoroutier, la totalité du trafic ne se reporte pas sur la LACT mais emprunte aussi la nationale. De ce fait, les émissions de polluants sont séparées entre la nationale et la LACT et entraîne des concentrations maximales moins élevées.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Chacun des lieux sensibles se trouve très éloigné des axes routiers principaux, ce qui y entraîne des concentrations en PM10 faible (en moyenne annuelle).

		Zone Complète	Population	Hôpital de jour castres	École primaire publique
Scénario de référence	Concentration (µg/m3)	34	23	18	15
	Lieu	N 126	Castres		
Scénario autoroutier	Concentration (µg/m3)	31	24	17	15
	Lieu	LACT	Saint-Germain-des-Prés		

Tableau 55 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM10

## III.F LES PARTICULES DE DIAMÈTRE INFÉRIEUR À 2.5 MICRONS (PM2.5)

Le **Chapitre I du titre II "Air et Atmosphère"** du livre II du *Code de l'Environnement* fixe des valeurs cibles et limites à partir de 2010.

En complément de la réglementation en vigueur, l'État Français a mis en place en 2010 un Plan Particules et a fixé un objectif de réduction des émissions et des niveaux de concentration en particules fines (PM2.5) de -30% entre 2009 et 2015.

- **L'objectif de qualité** est fixée à **10 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année,
- **La valeur cible** est fixée à **20 microgrammes par mètre cube** en moyenne sur l'année civile (au 1<sup>er</sup> janvier 2015),
- **La valeur limite pour la protection de la santé humaine** est de **30 microgrammes par mètre cube** pour l'année 2010.
- **L'objectif de diminution des PM2.5** est fixé à **30%** d'ici 2015 (plan Particules).

La valeur limite 2010 en moyenne annuelle ne serait pas atteinte sur la zone.

Par contre, pour tous les scénarios, la valeur cible 2015 serait dépassée à proximité de la N126 ou de l'autoroute, mais pas dans les zones d'habitation (y compris les bâtiments sensibles).

Pour tous les scénarios l'objectif de qualité ne serait pas respecté que ce soit sur la zone ou à proximité des habitations (cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales).

Chacun des lieux sensibles se trouve très éloigné des axes routiers principaux, cependant comme sur l'ensemble de la zone d'étude, l'objectif de qualité y serait dépassé.

En 2015, les niveaux d'émission de particules PM2.5 sont en hausse pour le scénario autoroutier par rapport à l'état fil de l'eau, tandis que les niveaux de concentration sont relativement stables, voire en hausse au niveau des habitations. Cette tendance ne va pas dans le sens de l'objectif de baisse attendue à l'échéance 2015.

		Zone Complète	Population	Hôpital de jour castres	École primaire publique
Scénario de référence	Concentration (µg/m3)	22	15	15	14
	Lieu	N 126	Castres		
Scénario autoroutier	Concentration (µg/m3)	21	16	14	14
	Lieu	LACT	Saint-Germain-des-Prés		

**Tableau 56 : Concentrations maximales estimées pour les particules PM2.5**

### En conclusion:

Sur la zone d'étude, la totalité du trafic de la N126 n'est pas reporté sur la LACT, ce qui a pour conséquence de scinder le trafic routier en 2 et donc de diminuer les concentrations maximales de polluants pour le scénario autoroutier.

Ainsi, au niveau des points de concentrations maximales de la bande d'étude, la valeur limite du dioxyde d'azote en moyenne annuelle ne serait dépassée que pour le scénario de référence à proximité de la N126; mais aucune habitation (ni bâtiment sensible) ne serait soumise à ce dépassement.

Ce seuil ne serait donc pas dépassé pour le scénario autoroutier.

Les seuils réglementaires seraient respectés pour les autres polluants gazeux.

Quant aux polluants particuliers :

- pour les PM10, si la valeur limite annuelle n'est jamais dépassée, l'objectif de qualité est dépassé pour tous les scénarios à proximité de la N126 ou de l'autoroute (mais pas au niveau des zones habitées, ni des bâtiments sensibles).

- pour les PM2.5, la valeur cible 2015 est dépassée pour tous les scénarios à proximité de l'A68 tandis que dans les zones habitées (y compris pour les bâtiments sensibles) seul l'objectif de qualité est dépassé.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Chacun des lieux sensibles se trouve très éloigné des axes routiers principaux, ce qui y entraîne des concentrations faibles (en moyenne annuelle) pour tous les polluants sauf pour les particules PM2.5.

## IV. ÉTUDES SANITAIRES

Le tableau ci-après synthétise le croisement entre les concentrations moyennes annuelles modélisées et le nombre d'habitations concernées par ces concentrations, en multipliant l'un par l'autre : plus le chiffre est élevé, plus l'impact est important.

Ce tableau permet de voir que :

- les valeurs d'IPP quel que soit le polluant varient peu en fonction des scénarios. Ceci est dû au fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers.

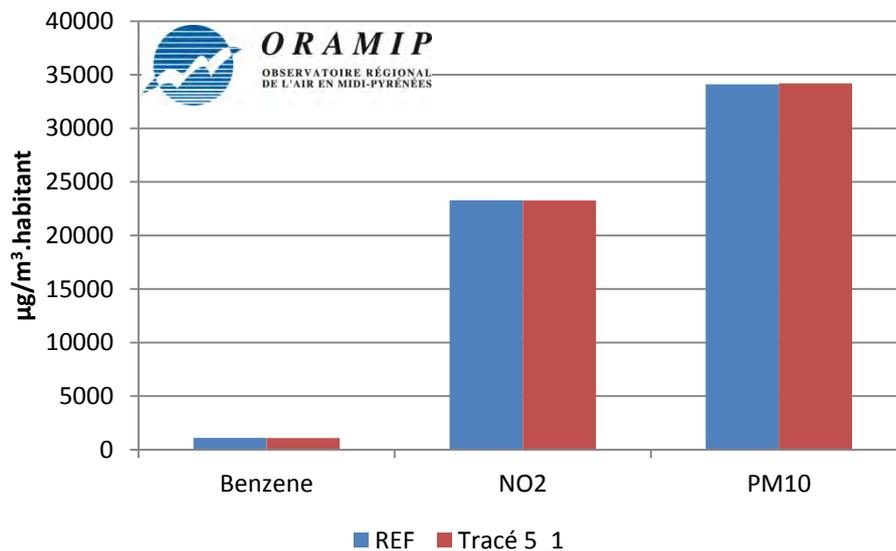


Tableau 57 : Synthèse de l'IPP sur la bande d'étude de la zone 2 pour le benzène, le dioxyde d'azote et les particules PM10

## V. CONCLUSIONS POUR LA ZONE 5

### **En ce qui concerne les émissions de polluants réglementés:**

Que ce soit pour les gaz à effet de serre ou les autres polluants, à l'horizon 2015 :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation dans la bande d'étude couplée avec l'augmentation de vitesse devrait entraîner en moyenne une augmentation de 46% des émissions entre le scénario de référence et le scénario autoroutier.

Comme l'on sera à la même échéance en 2015, le parc automobile reste donc sans influence.

### **En ce qui concerne les concentrations maximales de polluants sur la zone d'étude:**

Sur la zone d'étude, la totalité du trafic de la N126 n'est pas reporté sur le LACT, ce qui a pour conséquence de scinder le trafic routier en 2 et donc de diminuer les concentrations maximales de polluants pour le scénario autoroutier.

Au niveau des points de concentrations maximales de la bande d'étude, la valeur limite du dioxyde d'azote en moyenne annuelle ne serait dépassée que pour le scénario de référence à proximité de la N126; mais aucune habitation (ni bâtiment sensible) ne serait soumise à ce dépassement.

Ce seuil ne serait donc pas dépassé pour le scénario autoroutier.

Les seuils réglementaires seraient respectés pour les autres polluants gazeux.

Quant aux polluants particuliers :

- pour les PM10, si la valeur limite annuelle n'est jamais dépassée, l'objectif de qualité est dépassée pour tous les scénarios à proximité de la N126 ou de l'autoroute (mais pas au niveau des zones habitées, ni des bâtiments sensibles).
- pour les PM2.5, la valeur cible 2015 est dépassée pour tous les scénarios à proximité de l'A68 tandis que dans les zones habitées (y compris pour les bâtiments sensibles) seul l'objectif de qualité est dépassé.

La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Chacun des lieux sensibles se trouve très éloigné des axes routiers principaux, ce qui y entraîne des concentrations faibles (en moyenne annuelle) pour tous les polluants sauf pour les particules PM2.5.

### **En ce qui concerne l'impact sur la santé (IPP):**

Du fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers, les valeurs d'IPP varient peu en fonction des scénarios (quel que soit le polluant).





# CONCLUSION



## Inventaire des émissions

Quelles que soient les zones concernées et quels que soient les polluants pris en compte Les simulations réalisées dans cette étude ont montré que :

- entre la situation de référence et la mise en place de la liaison autoroutière, l'augmentation de la circulation (en nombre de km parcourus) est relativement faible (voire nulle pour la zone 3) dans la bande d'étude. Cependant la vitesse sur les axes autoroutiers est de 130 km/h et non de 90 km/h comme sur les départementales. Cette différence de vitesse de circulation devrait donc entraîner une augmentation en moyenne de 40% des émissions entre le scénario de référence et les scénarios autoroutiers.
- entre les différents scénarios de tracé, les émissions varient peu : en effet, comme le trafic et la vitesse ne varient pas entre les différents scénarios, seule la longueur du tracé influe sur les émissions. Sur chaque zone, le tracé le plus court entraîne les émissions les plus faibles. Il est à noter que la différence de longueur des tracés est au maximum de quelques centaines de mètres, n'entraînant des différences d'émissions que de quelques pourcents.
- dans le cadre d'accords européens et internationaux l'État Français s'est engagé à réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sur le territoire national notamment aux échéances 2015 et 2020. Ces objectifs de réduction ont été repris par les collectivités territoriales dans le cadre du schéma régional Climat-Air-Énergie (SRCAE) et des PCET avec des objectifs de baisse de -20% pour le CO<sub>2</sub>, -40% pour les NO<sub>x</sub>, et -30% pour les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>. L'augmentation des émissions de polluants de +25 à +36% sur l'ensemble du domaine d'étude, entre la situation de référence et les différentes scénarisations de mise en place de liaison autoroutière, ne s'inscrit pas dans les objectifs de baisse attendus.

## Résultats de la modélisation et comparaison à la réglementation

Les seuils réglementaires sont respectés pour tous les polluants sauf pour le dioxyde d'azote, les particules PM<sub>10</sub> et les particules PM<sub>2.5</sub>. Les secteurs concernés par ces dépassements ne concernent aucune zone d'habitation, mais des secteurs à proximité directe des axes routiers.

### Dioxyde d'azote.

Sur les 5 zones modélisées, seule la zone 5 présente des concentrations de dioxyde d'azote qui dépassent la valeur réglementaire annuelle. Cependant, ce dépassement n'intervient qu'à proximité immédiate de la N126 et non au droit d'une des habitations présentes dans la bande d'étude. De plus, ce dépassement n'intervient que pour le scénario de référence (et non pour le scénario autoroutier).

### Particules PM<sub>10</sub>

Sur les 5 zones modélisées, la valeur limite n'a jamais été dépassée, mais l'objectif de qualité a été dépassé pour la zone 1 et la zone 5.

- Sur la zone 1, ce dépassement est effectif pour tous les scénarios et se trouve à proximité de l'A68 (mais jamais dans les zones habitées).
- Sur la zone 5, ce dépassement intervient pour tous les scénarios, soit à proximité de la N126, soit à proximité de la LACT (mais jamais dans les zones habitées ni au droit des bâtiments sensibles).

### Particules PM<sub>2.5</sub>

Sur les 5 zones modélisées, la valeur limite en moyenne annuelle n'a jamais été dépassée, mais la valeur cible 2015 a été dépassée pour la zone 1 et la zone 5.

- Sur la zone 1, ce dépassement est effectif pour tous les scénarios et se trouve à proximité de l'A68 (mais jamais dans les zones habitées).
- Sur la zone 5, ce dépassement intervient pour tous les scénarios, soit à proximité de la N126, soit à proximité de la LACT (mais jamais dans les zones habitées ni au droit des bâtiments sensibles).

Sur les 5 zones modélisées, l'objectif de qualité est dépassé partout : que ce soit à proximité des axes routiers ou dans les zones habitées (y compris les bâtiments sensibles) : cette tendance se confirme partout en Midi Pyrénées, y compris dans les stations rurales, et n'est pas spécifique à ce projet.

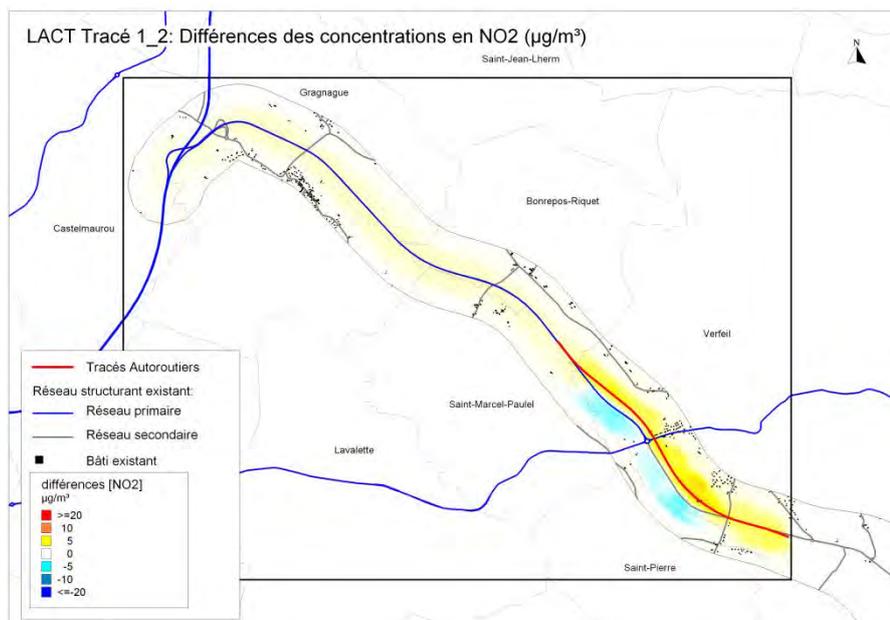
Il faut cependant noter que dans le cadre de la mise en place du Plan Particules en 2010, l'objectif d'une baisse de -30% des concentrations en particules fines (PM2.5) a été fixé en lien avec les engagements européens et internationaux de l'État Français. La mise en place de la liaison autoroutière Toulouse-Castres selon ses différentes configurations ne permet pas d'amélioration de la situation en termes de pollution aux PM2.5. Avec la réalisation des aménagements autoroutiers, les niveaux de concentrations sur le domaine d'étude restent ainsi stables, voire augmentent au niveau des habitations du fait de l'augmentation de la vitesse de circulation.

Il est attendu une baisse de 30% des émissions PM2.5 entre 2007 et 2015.

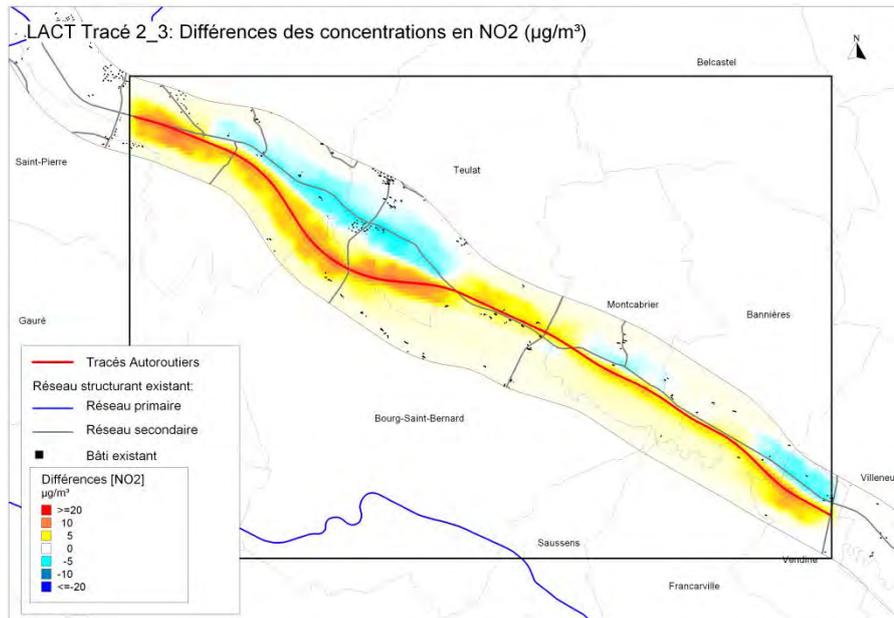
La plupart des zones habitables se trouvent relativement éloignées des axes routiers, ce qui explique la différence entre les maximums de concentration sur la zone entière et au droit des habitations.

Enfin, quand le rapprochement d'un tracé autoroutier par rapport à certaines habitations entrainait une augmentation des concentrations maximales, celle-ci était signalée :

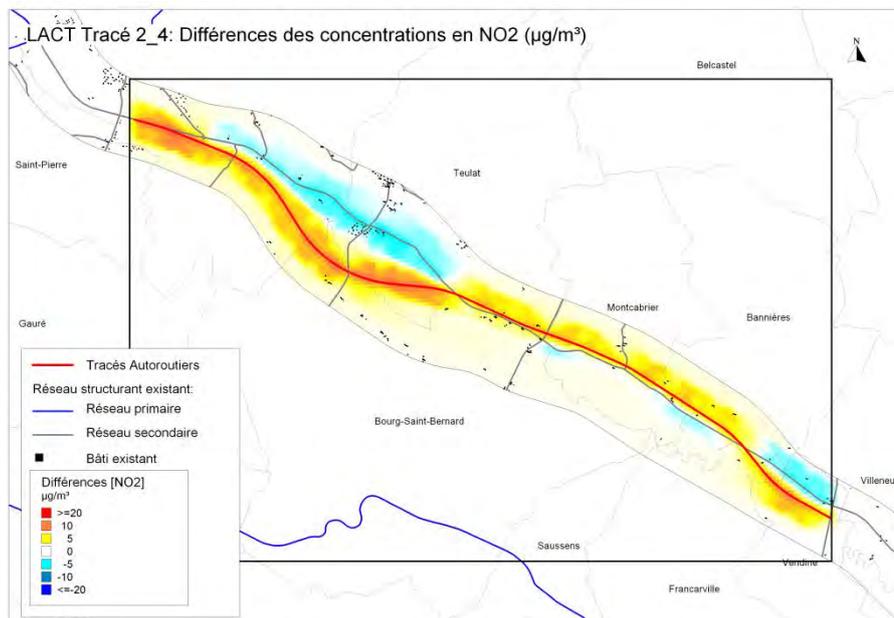
- pour la zone 1: le tracé 1\_2 (p.25)



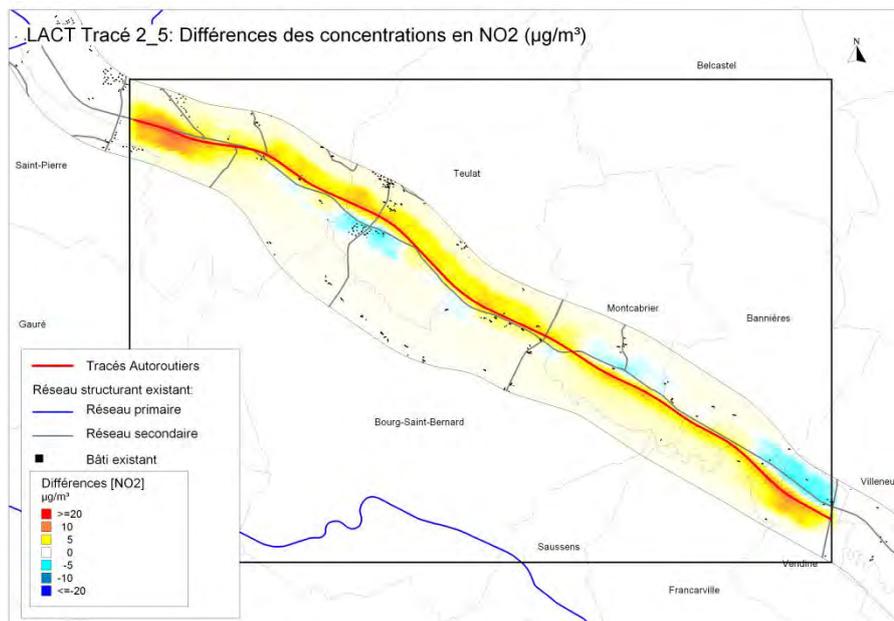
- pour la zone 2 : le tracé 2\_3 (p.44)



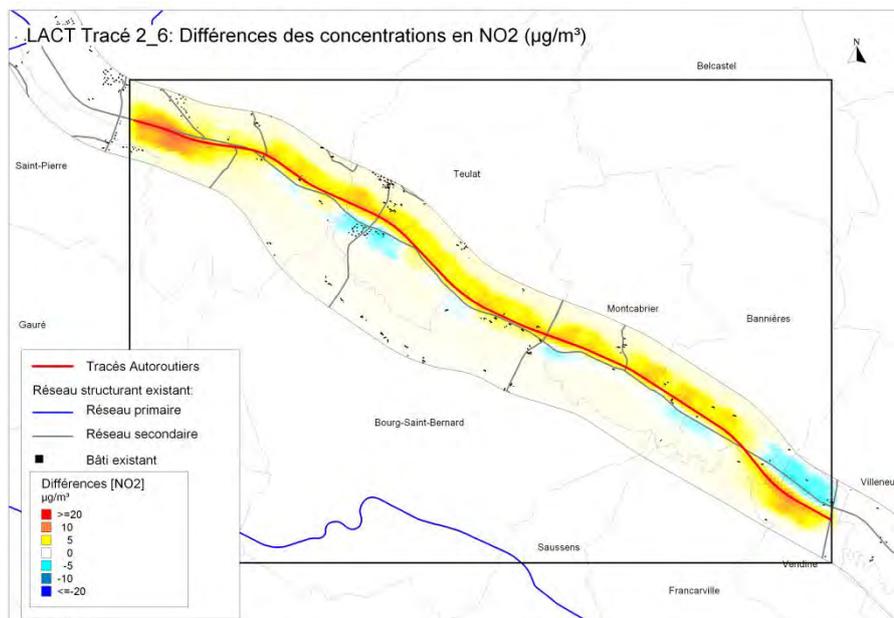
- pour la zone 2 : le tracé 2\_4 (p.45)



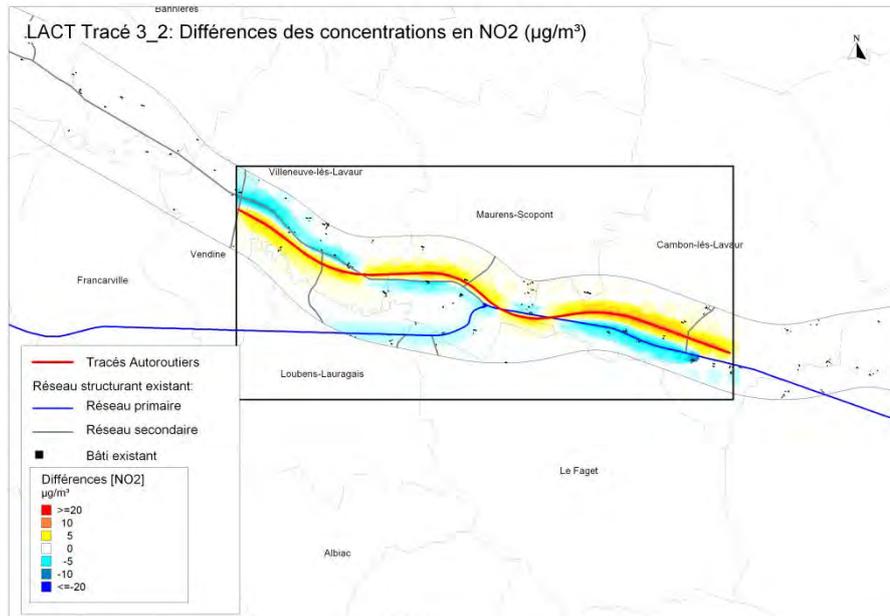
- pour la zone 2 : le tracé 2\_5 (p.45)



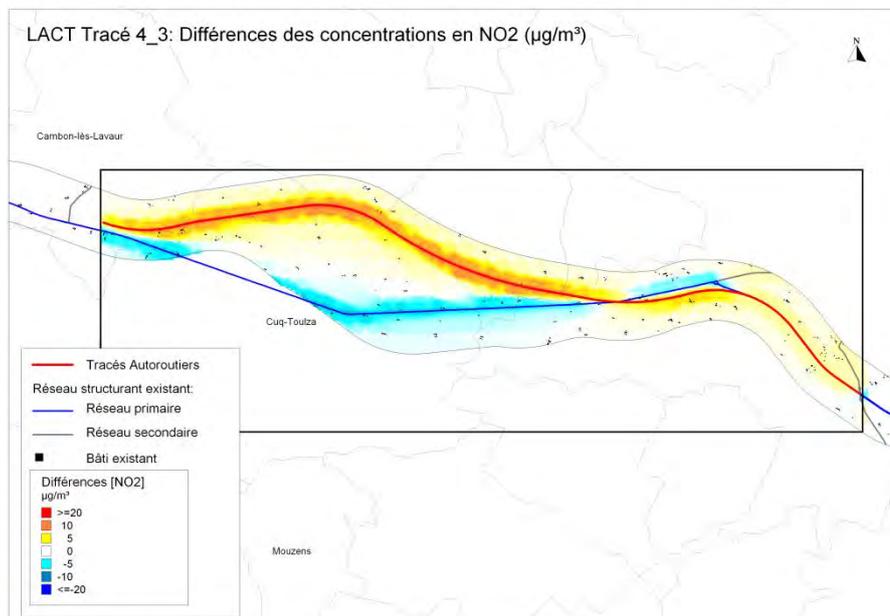
- pour la zone 2 : le tracé 2\_6 (p.46)



- pour la zone 3 : le tracé 3\_2 (p.60)



- pour la zone 4 : le tracé 4\_3 (p.76)



- la zone 5 n'est pas concernée car elle ne contient qu'un seul tracé

## Bâtiments sensibles

Trois bâtiments sensibles se trouvent dans la bande d'étude.

- l'école primaire de Saint-Germain-des-Prés,
- l'Hôpital de Jour et le CMP Ados Enfants de Castres qui sont localisés au même endroit.

Tous les trois se situent dans la dernière zone (la zone 5) sur laquelle il n'y a qu'un seul tracé retenu.

Les seuils réglementaires y sont respectés pour tous les polluants sauf pour la valeur cible relative aux particules PM2.5. En effet comme pour l'ensemble de la bande d'études, l'objectif de qualité y est dépassé, mais ce constat se confirme sur l'ensemble du territoire de Midi-Pyrénées, y compris en zone rurale.

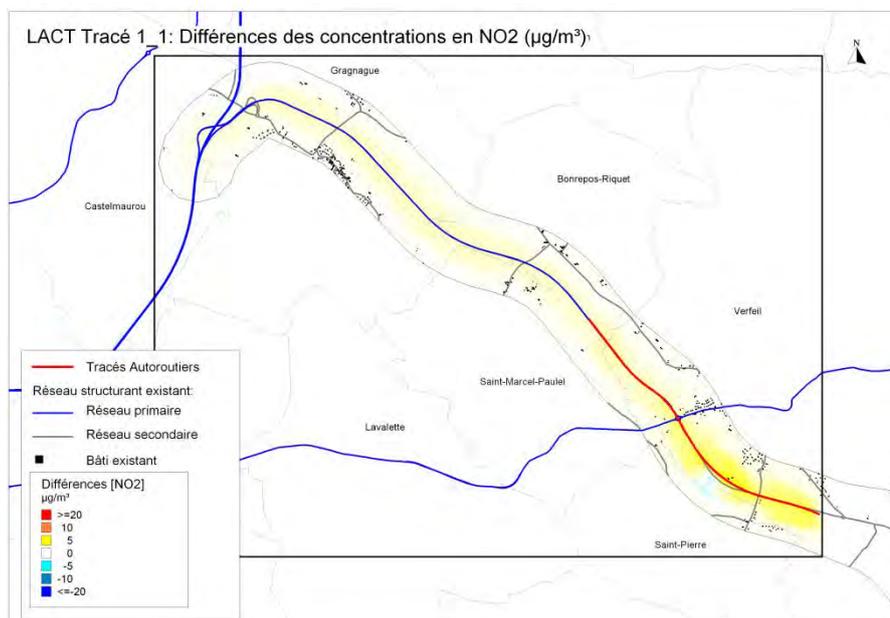
Enfin, il est à noter que les concentrations de polluants ont tendance à être stables pour l'école primaire, mais que celles-ci diminuent avec le scénario autoroutier au droit de l'Hôpital de jour de Castres. En effet ce bâtiment sensible se trouve à proximité de la N126 et l'autoroute capterait une partie importante du trafic sur la nationale dans ce scénario.

## Indice Pollution Population

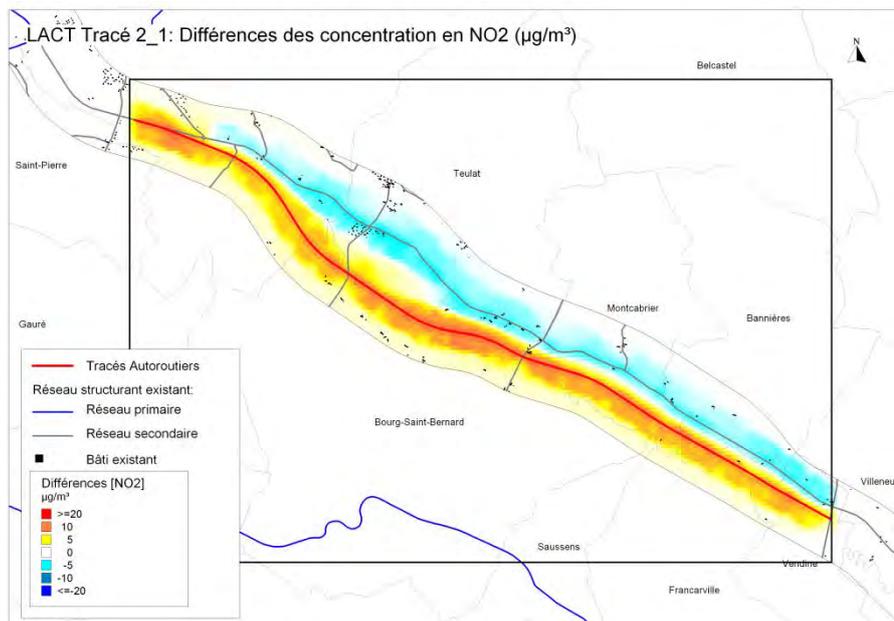
Les valeurs d'IPP, quel que soit le polluant, varient peu en fonction des scénarios. Ceci est dû au fait que la majorité des habitations dans la bande d'étude se trouve à l'écart des principaux axes routiers.

Dans chaque zone le tracé ayant l'IPP la plus faible a été mis en avant.

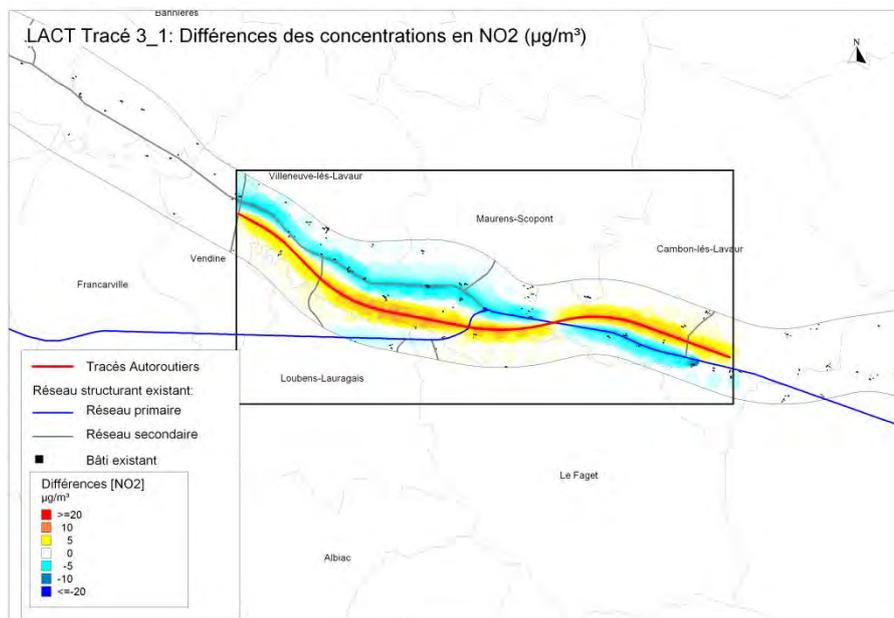
- pour la zone 1 : le tracé 1\_1 (p.25)



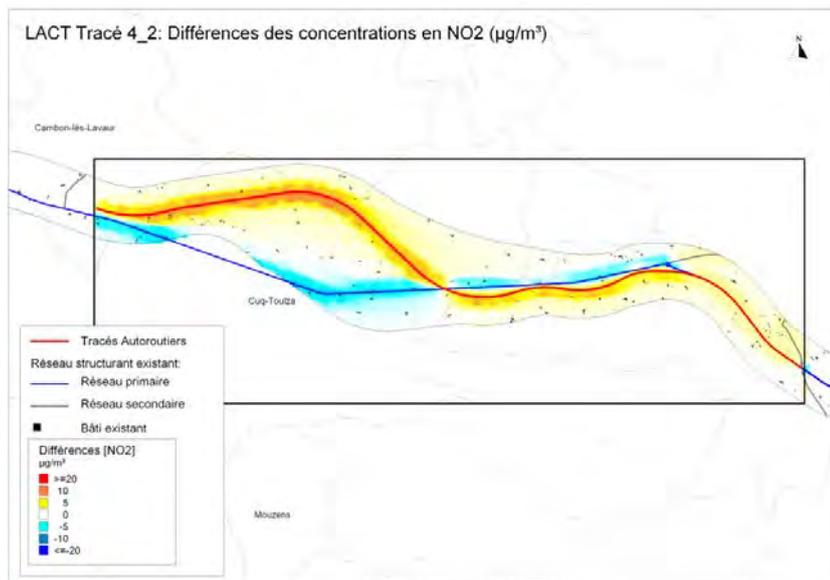
- pour la zone 2 : le tracé 2\_1 (p.43)



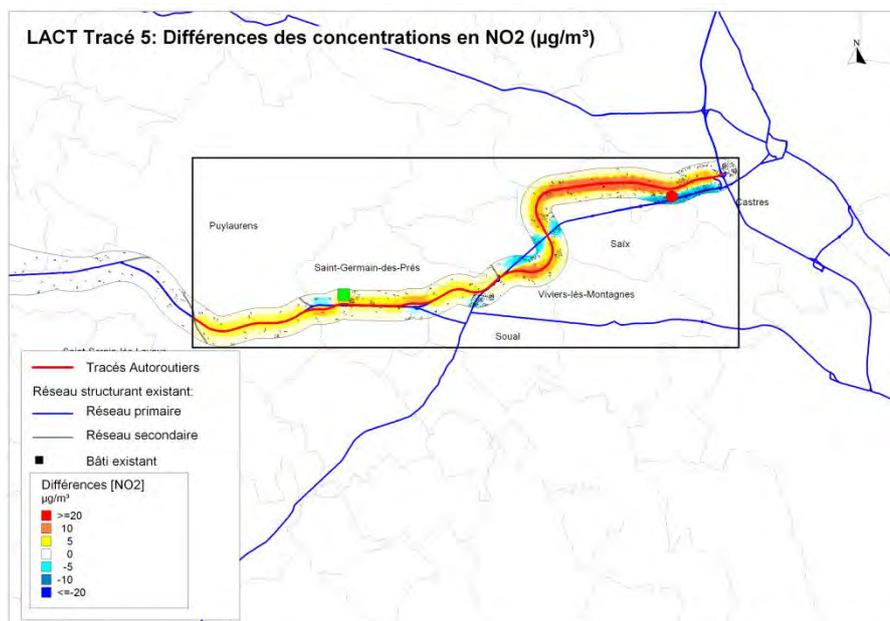
- pour la zone 3 : le tracé 3\_1 (p.60)



- pour la zone 4 : le tracé 4\_2 (p.75)



- pour la zone 5 : un seul tracé autoroutier (p.87)



# ANNEXE I : LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS PAR LA CIRCULATION AUTOMOBILE

## NATURE DES POLLUANTS

Les pollutions atmosphériques émises par le trafic automobile comprennent à la fois les **polluants directement issus de l'utilisation des véhicules**, appelés aussi les **polluants primaires**, et les **polluants dérivés ou secondaires formés par réactions chimiques dans l'atmosphère** (comme l'ozone par exemple).

**Les rejets gazeux** proviennent essentiellement de **l'échappement**. Ils comprennent également les **gaz de carter**, les **vapeurs de carburants émanant du réservoir et du carburateur**, et les émissions causées par **l'usure des pneumatiques et des freins**.

Plus précisément, **les polluants émis par les véhicules roulant à l'essence** sont principalement :

- le **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>) émis par la combustion de carburants fossiles ;
- le **monoxyde de carbone** (CO) qui résulte d'une combustion incomplète ;
- les **hydrocarbures** (HC) et les **composés organiques volatils** (COV) qui résultent d'une part d'une combustion incomplète, et d'autre part des vapeurs d'essence s'échappant du réservoir et du carburateur, et qui comprennent les hydrocarbures légers et les hydrocarbures aromatiques (tels que le benzène, composant usuel de l'essence) ;
- **les oxydes d'azote** (NOx), qui se forment à des températures de combustion élevées ;
- le **formaldéhyde** et **autres aldéhydes**, issus là encore d'une combustion incomplète des composés carbonés.

**Les polluants émis par les véhicules roulant au diesel**, qui forment environ la moitié du parc automobile neuf, comprennent essentiellement :

- du **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>) ;
- du **monoxyde de carbone** (CO) et des **oxydes d'azote** (NOx), mais à des taux inférieurs à ceux des véhicules essence ;
- des **hydrocarbures** (HC), à des taux équivalents ou inférieurs à ceux des véhicules essence ;
- le **dioxyde de soufre** (SO<sub>2</sub>), lié à la plus grande concentration en soufre dans le carburant diesel ;
- les **particules**, de taille inférieure à 2,5 microns, qui sont formées de noyaux solides carbonés sur lesquels d'autres composés sont fixés, tels que les hydrocarbures imbrûlés, oxydés ou aromatiques ;
- le **formaldéhyde et autres aldéhydes**.

La **pollution atmosphérique provient** également, dans une moindre mesure, de **l'usure** des pneumatiques, garnitures de frein, disques d'embrayage et autres pièces métalliques, produisant des **particules de caoutchouc, de manganèse, de chrome, de cadmium**,...

**Il est important de rappeler que les polluants émis et pouvant avoir un effet sur la santé ne représentent au maximum que quelques pour cent (de l'ordre de 2 à 4 %) de la totalité des gaz rejetés.**



Constituants	Moteurs essence	Moteurs diesel
Proportions des principaux éléments		
Oxygène (O <sub>2</sub> )	1 - 17%	1 - 20%
Azote (N <sub>2</sub> )	75 - 80%	75 - 80%
Eau (H <sub>2</sub> O)	12 - 14%	12 - 14%
Hydrogène (H <sub>2</sub> )	0 - 6%	0 - 2,5%
Monoxyde de carbone (CO)	0,2 - 10%	0 - 1%
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	0,7 - 15%	1 - 14%
Concentrations en certains polluants		
Oxyde d'azote (NO <sub>x</sub> ) ppm <sup>(1)</sup>	100 - 2 000	100 - 1 500
Anhydride sulfureux (SO <sub>2</sub> ) ppm	0 - 80	100 - 200
Hydrocarbures (HC) ppm	100 - 1 000	0 - 500
Particules	≈ 0	150 - 450 mg <sup>3</sup>

(1) partie pour million - Source : SETRA - CSTR, 1992

**Composition moyenne des gaz d'échappement des automobiles**



## ANNEXE II : RAPPEL SOMMAIRE DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE SUR LA SANTÉ

À l'heure actuelle, les effets sur la santé de la pollution atmosphérique commencent à être mieux connus par de nombreuses études menées au niveau international depuis les années 1990. **Il existe des éléments de connaissance indiquant que les niveaux actuels d'exposition aux polluants représentent un risque pour la santé, très étudiés à court terme.** Ces études mettent en évidence une corrélation entre pollution atmosphérique et indicateurs sanitaires.

**Les risques individuels sont relativement faibles,** mais, du fait de l'exposition à la pollution atmosphérique (population exposée très importante), d'une part, et de la fréquence élevée des pathologies concernées, d'autre part, les risques au niveau de l'ensemble de la population sont loin d'être négligeables.

En effet, les maladies qui pourraient être liées à la pollution atmosphérique extérieure, les maladies respiratoires, les allergies, les maladies cardiovasculaires et les cancers, sont responsables d'une mortalité et d'une morbidité importantes. De plus, en France, comme dans tous les pays industrialisés, on constate une augmentation notable du nombre de personnes allergiques et asthmatiques, depuis une vingtaine d'années, qui pourrait être expliquée par des facteurs environnementaux.

**Toutefois, les données disponibles actuellement ne donnent pas une idée claire des relations spécifiques entre les polluants atmosphériques et les pathologies, particulièrement en ce qui concerne la relation quantitative entre l'exposition à un polluant et ses effets ainsi que les paramètres en cause.**

En effet, l'atmosphère renferme un mélange complexe de polluants. Si la convergence de nombreuses études semble indiquer une influence de la pollution atmosphérique sur la santé, considérée dans son ensemble, les analyses épidémiologiques ne permettent pas toujours d'identifier précisément quels constituants ou caractéristiques sont les véritables déterminants de son impact. Ainsi chaque polluant est considéré comme un indicateur de pollution qui représente, à ce titre, éventuellement ses effets propres mais aussi ceux de polluants émis ou formés avec lui.

Dans ce contexte, les difficultés méthodologiques rencontrées portent sur la connaissance des éléments suivants :

- l'évaluation correcte de l'exposition (variabilité géographique et dans le temps),
- les effets de synergie,
- les périodes de latence,
- la présence de facteurs de confusion, comme la pollution à l'intérieur des locaux (chaque individu passant en moyenne 80 % de son temps à l'intérieur des locaux) et le tabagisme.

**En l'état actuel des connaissances, les liens observés à court terme entre la pollution atmosphérique et la santé, lors des études nationales ou internationales, donnent des indications précieuses, mais il faut être prudent quand il s'agit de transposer quantitativement les résultats obtenus par les études réalisées à d'autres niveaux de pollutions et à d'autres situations caractérisées par des sources de pollutions différentes, des facteurs environnementaux spécifiques ou des populations différentes par leurs modes de vie et leurs comportements.**



## EFFETS CONNUS DE CERTAINS POLLUANTS

Les effets sur la santé sont connus pour la pollution acidoparticulaire (particules en suspension et dioxyde de soufre), et photochimique (ozone), les produits cancérigènes et les allergènes.

Pour ce qui est de la **pollution acidoparticulaire et photochimique** :

- ces polluants **irritent l'appareil respiratoire** et **favorisent l'expression clinique de l'allergie ou de l'asthme** chez les personnes sensibles ;
- ils sont susceptibles de rendre plus allergisants les pollens.

Les **particules diesel** sont classées par le Centre Interprofessionnel de Recherche sur le Cancer "**probablement cancérigène chez l'homme**" et les émissions d'essence "potentiellement cancérigène pour l'homme".

Les **allergènes** déclenchent des **crises d'asthme** et des **allergies** ainsi que des **problèmes ophtalmologiques** (conjonctivites).

En l'état actuel des connaissances, les **mécanismes d'action** sont **évalués** sur la base **d'expositions à de fortes doses**, bien **supérieures aux expositions** constatées en pollution **atmosphérique ambiante** et doivent donc être utilisés avec précaution.

Nous décrivons ci-dessous brièvement les principales sources et l'impact sur la santé de certains polluants.

## MONOXYDE DE CARBONE

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz inodore, incolore et inflammable. Il se forme lorsque la **combustion de matières organiques** (gaz, charbon, fioul ou bois, carburants) est **incomplète**, par suite d'une insuffisance d'oxygène. La **source principale** de monoxyde de carbone est le **trafic automobile**. Il est le polluant toxique le plus abondant dans les gaz d'échappement des véhicules automobiles.

Il **pénètre** dans l'organisme **par les voies pulmonaires**. Il diffuse à travers la paroi alvéolaire et se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur, des vaisseaux sanguins. Il entraîne des **maladies cardio-vasculaires, problèmes nerveux et/ou ophtalmologiques**.

À des taux importants et à des doses répétées, il peut être à l'origine d'intoxication chronique avec céphalées, vertiges, asthénie, vomissements. En cas d'exposition très élevée et prolongée en milieu confiné, il peut être mortel ou laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles.



## DIOXYDE DE CARBONE OU GAZ CARBONIQUE (CO<sub>2</sub>)

Il n'est considéré que depuis très récemment comme un polluant. La loi sur l'air (décembre 1996) l'a défini en tant que tel pour son implication dans **l'effet de serre**. Il est émis par toutes les activités de combustion de composés carbonés dont il est le produit final.

Les **activités de transport** représentent **40% des émissions globales de dioxyde de carbone ou de gaz carbonique** (données CITEPA pour 1997) et prennent aujourd'hui une importance grandissante du fait de l'augmentation de la consommation en carburant.

En milieu confiné, des risques pour la santé apparaissent dans les **cas de concentration excessive** sous forme **d'asphyxie par dysfonctionnement des systèmes pulmonaire et respiratoire**. En milieu ouvert, ce problème ne se rencontre pas.

## OXYDES D'AZOTE (NOX) : MONOXYDE D'AZOTE (NO) ET DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>)

Les oxydes d'azote sont émis lors des **phénomènes de combustion**. Ils résultent de la combinaison, à haute température au moment de la combustion, entre l'azote présent dans l'air et l'oxygène disponible. Dans les gaz d'échappement, on les retrouve essentiellement sous la forme de monoxyde d'azote (NO) et de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), complétés par le **protoxyde d'azote** (N<sub>2</sub>O) qui est un **gaz à effet de serre**, émis en très faibles quantités. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du monoxyde d'azote. Les sources principales sont **les véhicules** et les installations de combustion. Le **pot catalytique a permis**, depuis 1993, une **diminution des émissions des véhicules à essence**. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge moyen des véhicules et de l'augmentation forte du trafic automobile. Des études montrent qu'une fois sur deux les Européens prennent leur voiture pour faire moins de 3 km, une fois sur quatre, pour faire moins de 1 km et une fois sur huit, pour faire moins de 500 m ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de 10 km.

Les risques pour la santé proviennent surtout du dioxyde d'azote (le seul à être concerné par les réglementations sur la qualité de l'air). **Gaz irritant**, le dioxyde d'azote pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut entraîner une **altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique** chez l'asthmatique et, chez les enfants, augmenter la **sensibilité des bronches aux infections microbiennes**.

Toutefois, au vu des études épidémiologiques réalisées, des interrogations sont émises sur les effets propres de ce paramètre sur la santé. Il est pris en tant qu'indicateur de pollution automobile et de chimie atmosphérique.

## COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)

Ils constituent une famille de polluants d'une extrême diversité et d'une grande complexité. Ils sont composés d'une base d'atomes de carbone et d'hydrogène à laquelle peuvent venir se rajouter d'autres atomes et même des métaux.

Les **effets** sont **très divers** selon les polluants. Ils vont de la simple **gêne olfactive** à une **irritation** (aldéhydes), à une **diminution de la capacité respiratoire** jusqu'à des **risques d'effets mutagènes et cancérogènes** (benzène).

## DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)

Il s'agit du polluant le plus caractéristique des agglomérations industrialisées. Le dioxyde de soufre est issu de la **combustion des énergies fossiles contenant des impuretés soufrées** plus ou moins importantes : charbon, fioul.

Ses principales sources sont l'industrie, les chauffages individuels et collectifs. Le **trafic automobile** (les véhicules diesel) ne constitue qu'une **faible part des émissions totales** surtout depuis que le taux de soufre dans le gasoil est passé de 0,2% à 0,05%. Depuis la fin des années 1980, le développement de l'énergie électronucléaire, la régression du fuel lourd et du charbon, une bonne maîtrise des consommations énergétiques et la réduction de la teneur en soufre des combustibles (et carburants) ont permis la diminution des concentrations ambiantes en dioxyde de soufre en moyenne de plus de 50%.

Le dioxyde de soufre est un **gaz irritant**. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des **effets bronchospasmodiques** chez l'asthmatique, augmenter les **symptômes respiratoires aigus** chez l'adulte (toux, gêne respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme). Ce paramètre ne peut être dissocié de la pollution acidoparticulaire qui est un mélange complexe avec des effets de synergie non encore bien quantifiés.

## PARTICULES

Ce terme regroupe **l'ensemble des substances solides de diamètre inférieur à 100 microns** et d'origines diverses. Celles de tailles inférieures à 10 microns, dites PM10, restent en suspension dans l'air, tandis que les autres se déposent à proximité du point d'émission, contribuant ainsi au phénomène d'encrassement des bâtiments.

Les particules issues des activités de transports proviennent des résidus de combustion des véhicules Diesel, de l'usure des pièces mécaniques (plaquettes de frein, disques d'embrayage, pneus,...) et des chaussées.

Les plus grosses sont stoppées par les voies respiratoires supérieures et rejetées. Les plus fines de type PM10 et plus petites, pénètrent profondément et restent bloquées au niveau alvéolaire. Inhalées en grande quantité, les particules, par **effet mécanique** pur (indépendant des éléments qu'elles transportent) peuvent générer des **troubles respiratoires**, des **irritations bronchiques** allant de la toux, à l'exacerbation de crise d'asthme et à une **mortalité précipitée** des personnes souffrant de pathologies respiratoires ou cardio-vasculaires et notamment par bronchoconstriction.

Aux effets mécaniques des particules, on peut rajouter les **effets induits** par les éléments qu'ils transportent (effets cancérogènes de certains hydrocarbures transportés et émis par les véhicules diesels).



## MÉTALUX LOURDS

Fixés sur les particules, ils sont également responsables de **troubles spécifiques** :

- le **plomb** est un **poison du système nerveux** (saturnisme). La fin de la vente du super plombé depuis le 1er janvier 2000 a conduit à une **réduction massive** (voire la disparition) **de ce polluant dans l'atmosphère urbaine en proximité de trafic automobile**, ce qui n'est pas vrai dans l'environnement d'une industrie émettrice de plomb ;
- le **cadmium** est également un des métaux considérés parmi les plus toxiques. Les **émissions dues aux transports** restent **faibles** et proviennent des additifs de lubrifiants à base de zinc (le cadmium étant l'impureté associée au zinc) et par usure des pneumatiques contenant des additifs au naphatéate et octate de cadmium, comme stabilisants de caoutchouc ;
- le **zinc** est **moins nocif** que le cadmium. Au niveau routier, les émissions de zinc proviennent à la fois des automobiles (fuites de lubrifiants) et des équipements de sécurité (érosion des glissières de sécurité).

## OZONE (O<sub>3</sub>)

En milieu urbain, il n'est pas directement émis par les véhicules automobiles mais est créé lors **d'interactions entre les rayonnements ultraviolets solaires et des polluants primaires précurseurs** tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures et la famille des Composés Organiques Volatils (COV) **présents dans les gaz d'échappement**.

Cet ozone, créé par les activités humaines, s'ajoute à l'ozone naturel. Les concentrations en ozone dans l'atmosphère augmentent ainsi de 2% par an. L'ozone est un indicateur de pollution photochimique. Ses plus fortes concentrations se rencontrent lors de conditions de fort ensoleillement et de stagnation de l'air. Il se forme dans les zones polluées, puis est transporté. Dans les villes, à proximité des foyers de pollution, il est immédiatement détruit par interaction avec le monoxyde d'azote. Les pointes de pollution sont donc plus fréquentes en dehors des villes.

L'ozone est un **gaz agressif** à fort pouvoir oxydatif, peu soluble, il pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque des **irritations oculaires**, de la **toux** et une **altération pulmonaire** surtout chez les enfants et les asthmatiques. Les effets sont majorés par l'exercice physique et sont variables selon les individus.



## ANNEXE III : RAPPEL SOMMAIRE DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

À l'heure actuelle, il est admis que la **pollution atmosphérique ait des effets sur les sols, les eaux de surface, la végétation et le bâti**.

Elle se constate sur les secteurs ou milieux suivants :

- **agriculture** : grandes cultures, maraîchage, arboriculture, jardinage, vigne, élevage, forêts de production et pépinières,
- **milieu naturel** : forêts de loisirs, parcs, jardins, arbres d'alignement, milieux aquatiques (eaux de surface, zones humides), faune (terrestre, aquatique, aérienne),
- **sols**,
- **patrimoine bâti** : monuments historiques et autres bâtiments,
- **matériaux divers** (ex : carrosserie de voitures).

Selon les polluants, on pourra constater des **pertes de rendement pour certaines cultures**, des **phénomènes de contamination, de corrosion**... Pour les bâtiments, selon les cas, on observera des **dépôts sur façades**, des **attaques pelliculaires** et parfois même la **dissolution des matériaux** dans des zones très exposées aux pluies.

Ces effets peuvent se caractériser de diverses manières : pourcentage de perte en matière de production végétale, fréquence et budgets de ravalement ou de restauration.

Dans les études actuelles, il apparaît la notion de "**charges critiques**" : on entend par là "**des seuils de contamination au-delà desquels des effets nocifs peuvent survenir sur des éléments sensibles de l'environnement**". Il demeure difficile de trouver des données quantifiées voire même des indicateurs. Il s'agit d'une problématique large et tout à fait internationale. Diverses études sont en cours à l'échelle européenne ; elles concernent notamment les effets de polluants atmosphériques sur les sols, les eaux de surface et la végétation de même que sur les matériaux de construction.

On constate visuellement une détérioration liée notamment à la pollution, sur les bâtiments, selon la nature des matériaux. Toutefois, on ne dispose pas de données, à ce jour, permettant de préciser l'importance de l'impact de la pollution de l'air.

La pollution atmosphérique a **deux actions sur la flore** :

- une action à proximité des infrastructures routières,
- une action plus globale loin des sources ponctuelles, telle que la perte de rendement des cultures céréalières (via l'ozone).

Nous présentons ci-dessous des éléments connus ou supposés concernant l'impact de certains polluants sur les différentes cibles.



## LES RETOMBÉES ACIDES

**Certains composés atmosphériques évoluent**, par des phénomènes chimiques complexes **vers des formes acides** (notamment dioxyde de soufre vers l'acide sulfurique, dioxyde d'azote vers l'acide nitrique) : ce sont les retombées acides. Elles **ont diminué en Europe** mais sont inégalement réparties. "En France, le sud est mieux protégé en raison de la faiblesse des dépôts acides et de la relative protection par les retombées de poussières d'origine saharienne" IFEN - les données de l'environnement n° 34.

L'unité de mesure retenue pour les dépôts acides est l'équivalent acide (Aeq) basé sur la part en masse des ions H<sup>+</sup> contenus dans les substances.

## LES COV

Pour les COV (composés organiques volatils), la surface foliaire est un bio-accumulateur de ce type de produit. À tel point que l'INRA met au point des méthodes par bio-indicateur, pour estimer l'impact de ces pollutions aux abords d'autoroutes, d'aérodromes et de stations services (selon "l'environnement à l'INRA" 1995).

## LES MÉTAUX LOURDS

Dans le domaine des infrastructures routières interurbaines et périurbaines, **65 % des micropolluants métalliques émis par le trafic routier se dispersent à proximité de la route** et sont susceptibles de contaminer aussi bien les cultures que la faune, directement ou indirectement à travers l'alimentation. Cette action associée aux dépôts de la pollution particulaire, a des conséquences tant sur les plantes que sur l'ensemble de la chaîne alimentaire.

Les polluants s'accumulent dans le sol au cours du temps avec un risque ultérieur de restitution de cette pollution.

## L'OZONE

"Dans le cadre de la convention de Genève sur la pollution de l'air à longue distance, des valeurs d'exposition à l'ozone au-delà desquelles des effets peuvent se produire sur la végétation (niveaux critiques) ont été proposées".

En effet les dommages causés par une concentration excessive d'ozone sur la végétation se matérialisent par des perturbations du métabolisme et de la photosynthèse des plantes, des baisses de rendement des cultures, des nécroses foliaires. De très nombreuses cultures semblent touchées mais aussi la végétation "naturelle".

Les informations actuellement disponibles parlent de baisse de rendement pouvant se situer entre 5 et 15 % quand il s'agit des effets à long terme et pour les effets à court terme, de lésions sont visibles à partir d'épisodes de pollution sur 5 jours.



	Métaux lourds	COV	Particules solides	Dépôts Azotés	Retombées acides	Pollution photochimique	CO
<b>Végétation urbaine (parcs, arbres d'alignements)</b>	O	O	Plusieurs feuillaisons difficulté d'adaptations des jeunes	La pollution atmosphérique n'est qu'un facteur aggravant des pollutions canines, sels de déneigement, sols pauvres et tassés			O
<b>Forêts de production et de loisir, pépinières, horticultures</b>	Non phytotoxiques	?	?	Meilleure nutrition azotée Végétation nitrophile favorisée en proximité	Hausse de la bioaccumulation des métaux lourds. Lessivage des minéraux	Pertes de rendement pas de nécroses ?	O
<b>Grandes cultures</b>	très peu accumulatrices	Protégées par leur enveloppe	Protégées par leur enveloppe		O	Pertes de rendement	O
<b>Marâichages arboricultures, jardins familiaux, fourrages</b>	Accumulation sans phytotoxicité, mais contamination de la chaîne alimentaire			O	Baisse de productivité Pas de nécroses ?	O	
<b>Végétation naturelle (dont zones humides)</b>	Non phytotoxiques ?			En bord de route : hausse de la bioaccumulation des métaux lourds	?	O	

O : aucun effet aux concentrations rencontrées, à l'état actuel des connaissances  
? : effet supposé mais non étudié

Effets spécifiques des polluants sur les cibles retenues, pour les teneurs observées en Ile-de-France

Extrait du projet de Plan Régional de Qualité de l'air Ile-de-France juillet 1998



# ANNEXE IV : CODE DE L'ENVIRONNEMENT

## Livre II : Milieux physiques

### Titre II : Air et Atmosphère

#### Chapitre 1 : Surveillance de la qualité de l'air et information du public

##### Section 1 : Surveillance de la qualité de l'air

###### Article L221-1

I.-L'État assure, avec le concours des collectivités territoriales dans le respect de leur libre administration et des principes de décentralisation, la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement. Un organisme chargé de la coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air est désigné par arrêté du ministre chargé de l'environnement. Des normes de qualité de l'air ainsi que des valeurs-guides pour l'air intérieur définies par décret en Conseil d'Etat sont fixées, après avis de l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, en conformité avec celles définies par l'Union européenne et, le cas échéant, par l'Organisation mondiale de la santé. Ces normes sont régulièrement réévaluées pour prendre en compte les résultats des études médicales et épidémiologiques.

###### II. (Abrogé)

III.-Les substances dont le rejet dans l'atmosphère peut contribuer à une dégradation de la qualité de l'air au regard des normes mentionnées au premier alinéa sont surveillées, notamment par l'observation de l'évolution des paramètres propres à révéler l'existence d'une telle dégradation. Les paramètres de santé publique susceptibles d'être affectés par l'évolution de la qualité de l'air sont également surveillés.

###### Article L221-2

Un dispositif de surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement couvre l'ensemble du territoire national. Les modalités de surveillance sont adaptées aux besoins de chaque zone, notamment ceux des agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Un décret en Conseil d'Etat fixe la liste des substances surveillées ainsi que les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1. La liste et la carte des communes incluses dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants sont annexées à ce décret.



## Article L221-3

Dans chaque région, et dans la collectivité territoriale de Corse, l'Etat confie la mise en oeuvre de la surveillance prévue à l'article L. 221-2 à un organisme agréé pour un ou des paramètres donnés de la qualité de l'air. Celui-ci associe, de façon équilibrée, des représentants de l'Etat et de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, des collectivités territoriales et leurs groupements, des représentants des diverses activités contribuant à l'émission des substances surveillées, des associations de protection de l'environnement agréées au titre de l'article L. 141-1, des associations agréées de consommateurs et, le cas échéant, faisant partie du même collège que les associations, des personnalités qualifiées. Les modalités d'application du présent article sont définies par un décret en Conseil d'Etat.

NOTA:

Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, article 180 : Les dispositions du 1° du I de l'article 180 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 entrent en vigueur à une date fixée par décret et au plus tard dix-huit mois après la promulgation de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, c'est à dire le 12 janvier 2012. Le décret n° 2010-1268 du 22 octobre 2010 fixe dans son article 1er la date d'entrée en vigueur au 1er janvier 2012.

## Article L221-4

Les matériels de mesure de la qualité de l'air et de mesure des rejets de substances dans l'atmosphère, ainsi que les laboratoires qui effectuent des analyses et contrôles d'émissions polluantes, sont soumis à agrément de l'autorité administrative. Celle-ci détermine les méthodes de mesure et les critères d'emplacement des matériels utilisés.

Par dérogation au régime d'agrément prévu à l'alinéa précédent, tout prestataire légalement établi et autorisé à réaliser des analyses et contrôles d'émissions polluantes dans un autre Etat membre de l'Union européenne ou dans un autre Etat partie à l'accord sur l'Espace économique européen peut exercer en France cette activité à titre temporaire et occasionnel, lorsque l'autorisation dont il bénéficie dans cet Etat présente des garanties équivalentes à celles requises par la réglementation nationale et sous réserve, avant la première prestation, d'avoir déclaré son activité auprès de l'autorité administrative compétente. Les modalités d'application du présent alinéa sont fixées par arrêté du ministre chargé de l'environnement.

## Article L221-5

Les agréments délivrés en application de la présente section peuvent être retirés lorsque les organismes ou laboratoires ainsi que les matériels de mesure ne satisfont plus aux conditions qui ont conduit à les délivrer.



## Section 2 : Information du public

### Article L221-6

Les résultats d'études épidémiologiques liées à la pollution atmosphérique, les résultats d'études sur l'environnement liées à la pollution atmosphérique ainsi que les informations et prévisions relatives à la surveillance de la qualité de l'air, aux émissions dans l'atmosphère et aux consommations d'énergie font l'objet d'une publication périodique qui peut être confiée, pour leur zone de compétence, aux organismes agréés mentionnés à l'article L. 221-3.

L'Etat publie chaque année un inventaire des émissions des substances polluantes et un inventaire des consommations d'énergie. Il publie également un rapport sur la qualité de l'air, son évolution possible et ses effets sur la santé et l'environnement. L'inventaire des émissions des substances polluantes et le rapport sur la qualité de l'air, son évolution possible et ses effets sur la santé et l'environnement sont soumis à l'avis de l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

Lorsque les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1 ne sont pas respectées ou risquent de ne pas l'être, le public en est immédiatement informé par l'autorité administrative compétente. Cette information porte également sur les niveaux de concentration de polluants, les conseils aux populations concernées et les dispositions réglementaires arrêtées. L'autorité administrative compétente peut déléguer la mise en oeuvre de cette information aux organismes agréés prévus à l'article L. 221-3.

## Section 3 : Qualité de l'air intérieur

### Article L221-7

L'Etat coordonne les travaux d'identification des facteurs de pollution ainsi que l'évaluation des expositions et des risques sanitaires relatifs à la qualité de l'air dans les environnements clos. Il élabore les mesures de prévention et de gestion destinées à réduire l'ampleur et les effets de cette pollution. Il informe le public des connaissances et travaux relatifs à cette pollution.

### Article L221-8

Une surveillance de la qualité de l'air intérieur est obligatoire pour le propriétaire ou l'exploitant de certains établissements recevant du public déterminés par décret en Conseil d'Etat lorsque la configuration des locaux ou la nature du public le justifie. La mise en oeuvre de cette surveillance et la mise à disposition de ses résultats auprès du public sont assurées à leurs frais par les propriétaires ou les exploitants de ces espaces clos qui, lorsqu'ils en sont membres, peuvent notamment s'appuyer sur les organismes agréés prévus à l'article L. 221-3. Ce décret fixe en outre :

1° Les conditions de réalisation de cette surveillance et les conditions auxquelles doivent répondre les personnes et organismes qui sont chargés des mesures de surveillance ;



2° Les conditions dans lesquelles le représentant de l'Etat dans le département est tenu informé des résultats et peut, le cas échéant, prescrire au propriétaire ou à l'exploitant concerné, et à leurs frais, la réalisation des expertises nécessaires à l'identification de la pollution ou à la préconisation de mesures correctives.

La liste des polluants de l'air intérieur qui font l'objet de cette surveillance et les méthodes de prélèvements et d'analyses à employer sont fixées par décret.

#### Article L221-9

1. Une définition des éco-matériaux est adoptée. Leurs caractéristiques techniques environnementales et sanitaires sont évaluées selon des modalités identiques à celles en vigueur pour les produits revendiquant les mêmes usages.

2. Un cadre de certification des éco-matériaux est mis en place dans les instances existantes habilitées à certifier des produits revendiquant les mêmes usages.

#### Article L221-10

Les produits de construction et d'ameublement ainsi que les revêtements muraux et de sol, les peintures et vernis qui émettent des substances dans l'air ambiant sont soumis à une obligation d'étiquetage des polluants volatils à partir du 1er janvier 2012.

Un décret en Conseil d'Etat précise la liste des produits concernés par cet étiquetage.

LEGIFRANCE. Code de l'Environnement : livre II, titre II, chapitre I **[en ligne]**. [5 août 2012]. Disponible sur :  
<<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220>>.  
[Consulté le 5 août 2012].



**ORAMIP**

OBSERVATOIRE RÉGIONAL  
DE L'AIR EN MIDI-PYRÉNÉES

# Surveillance de la qualité de l'air en Midi-Pyrénées

•• prévisions ••

•• mesures ••



L'information  
sur la qualité de l'air  
en Midi-Pyrénées :

[www.oramip.org](http://www.oramip.org)