

## Principales conclusions

La **modélisation** réalisée dans le cadre de cette étude permet d'établir une **évaluation de la qualité de l'air** sur la zone du PPA de Bordeaux pour **l'année 2013** dans la continuité des modélisations réalisées de **2009 à 2012**.

### Concentrations en polluants

Les résultats pour les particules **PM10** et **PM2.5** et le **dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>** sont similaires puisque les axes principaux, à savoir la rocade et les autoroutes A10 et A63, présentent les niveaux les plus élevés, parfois au-delà des **valeurs limites**. Ceci s'explique par l'effet cumulé sur ces zones de la pollution de fond et de proximité automobile. En situation de fond, les concentrations sont plus homogènes avec des valeurs de l'ordre de 25 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 et 18 µg/m<sup>3</sup> pour les PM2,5 en centre-ville. Pour le NO<sub>2</sub>, polluant local, les niveaux de fond baissent plus rapidement à mesure que l'on s'éloigne des axes routiers en comparaison avec les particules.

### Surfaces et populations exposées

En combinant les modélisations et les données disponibles, il a été déterminé les **surfaces et populations exposées** à des valeurs supérieures **aux valeurs réglementaires** pour les trois polluants étudiés, à savoir 50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours dans l'année pour les PM10, 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour les PM2.5 et 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour le NO<sub>2</sub>.

En accord avec les résultats précédents, les zones touchées par des dépassements en 2013 se trouvent principalement le long des axes principaux de l'agglomération avec pour :

- les PM10 : **6,1 km<sup>2</sup>** soit **2,3 % du territoire modélisé**,
- les PM2.5 : **2,6 km<sup>2</sup>** soit **1,0 % du territoire modélisé**,
- le NO<sub>2</sub> : **3,6 km<sup>2</sup>** soit **1,4% du territoire modélisé**.

Les populations exposées en 2013 sont pour :

- les PM10 : **1 800 habitants** soit **0,3% de la population sur la zone modélisée**,
- les PM2.5 : **moins de 200 habitants** soit **moins de 0,1 % de la population sur la zone modélisée**,
- le NO<sub>2</sub> : **500 habitants** soit **0,1 % de la population sur la zone modélisée**.

## Evolution de la pollution urbaine :

Comme le montre le tableau suivant, **les surfaces exposées baissent ou augmentent selon les années** pour les PM10 et le NO<sub>2</sub>, en fonction, entre autres, de la météorologie de l'année concernée, mais aussi de la baisse des émissions. On observe ainsi une **baisse plus marquée des surfaces exposées en 2013** par rapport à l'année passée pour ces deux polluants. Par conséquent, la population exposée à ces dépassements est moins importante en 2013 qu'en 2012.

		2009	2010	2011	2012	2013
NO <sub>2</sub>	Pop.	7 500	1 300	1 900	16 900	500
	%	1.2%	0.2%	0.3%	2.8%	0.1%
	Surf.	7.1	6.8	6.5	13.6	3.6
PM10	Pop.	40 000	< 200	< 200	2 700	1 800
	%	6.6%	0.0%	0.0%	0.4%	0.3%
	Surf.	13.2	3.6	3.8	7.3	6.1
VL40 (+ de 35 j/an)	%	5.0%	1.4%	1.4%	2.7%	2.3%

Au global, les résultats montrent qu'il **subsiste, dans une proportion moindre, des populations exposées** à des niveaux de pollution supérieurs **aux valeurs réglementaires en 2013**. A noter que cet **exercice sera renouvelé sur l'année 2014** afin de continuer à alimenter le suivi du PPA de l'agglomération bordelaise, permettant de confirmer ou d'infirmer cette tendance observée sur 2013.

## Glossaire

**CERC**  
Cambridge Environmental Research Consultants est une entreprise de consultants pour l'université de Cambridge à Londres.

**Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**  
Sur la zone du PPA de Bordeaux, le dioxyde d'azote provient à 63 % du transport routier. Il affecte les fonctions pulmonaires et favorise les infections.

**INSEE**  
Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques.

**IGN**  
Institut Géographique National.

**IRIS**  
Ilots regroupés pour l'Information Statistique.

**PPA**  
Plan de Protection de l'Atmosphère.

**Objectif de qualité - OQ**  
Niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces subs-

tances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre, si possible.

**Particules en suspension (PM10 et PM2.5)**  
Sur la zone PPA de Bordeaux, les PM10 et PM2.5 (particules d'un diamètre < 10 µm et < 2.5 µm) proviennent majoritairement du trafic routier et de l'industrie ainsi que du secteur résidentiel. Plus elles sont fines, plus elles pénètrent profondément dans les voies respiratoires.

**Station de proximité automobile**  
Ces stations permettent de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans les lieux où le taux d'exposition aux polluants d'origine automobile est le plus élevé. Elles sont situées aux abords des principaux axes routiers.

**Situation de fond**  
Fait référence aux zones où se trouvent des quartiers densément peuplés (entre 3 000 et 4 000 habitants/km<sup>2</sup>) et à distance de sources de pollution directes.

**Valeur limite - VL**  
Valeur à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

**Valeur cible - VC**  
Valeur fixée dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible dans un délai donné.

**Valeur guide OMS - VG**  
Valeur fixée permettant de réduire significativement les risques sanitaires, et apportant un fondement scientifique aux normes légales mises en place dans toutes les régions du monde.

**µg/m<sup>3</sup> - (microgramme par m<sup>3</sup>)**  
Unité de mesure de concentration dans l'air ambiant.  
1 µg = 0,000 001g

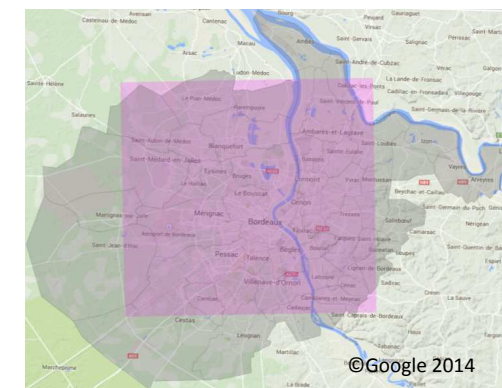
## Modélisation de la qualité de l'air sur l'agglomération de Bordeaux— Année 2013



Vue aérienne—Philippe Graindorge  
Source : www.gorpo.com



Copyright © - Fotolia



Zone PPA (en gris) et zone de modélisation (en rose)

## Contexte et objectifs :

AIRAQ est l'association de surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine. À ce titre, elle dispose d'un réseau de stations de mesures, de laboratoires mobiles et d'autres appareils de mesures pour assurer la **surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine** 24h/24 et 365 jours par an. En complément, AIRAQ dispose également d'un **outil de modélisation haute résolution à l'échelle urbaine** pour déterminer la qualité de l'air dans des zones non couvertes par la mesure.

Depuis plusieurs années, la mesure en continu de la qualité de l'air a montré des **dépassements récurrents des valeurs réglementaires** sur plusieurs stations fixes de proximité automobile de l'agglomération bordelaise pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules en suspension (PM10). Ces dépassements ont motivé la révision anticipée du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'agglomération. Dans le cadre du suivi de ce PPA, AIRAQ effectue annuellement une modélisation de la qualité de l'air. Cela permet de déterminer **l'état de la qualité de l'air en 2013** ainsi que les **surfaces et populations exposées** à des dépassements de valeurs limites.

## Moyens mis en œuvre :

La **modélisation des concentrations** en NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2.5, a été réalisée à partir du logiciel ADMS Urban (créé par le CERC et distribué par la société NUMTECH) et prend en compte un certain nombre de paramètres comme :

- le **relief de la zone** (source : IGN)
- les **conditions météorologiques** (source : Météo France)
- les **émissions en polluants** et la **pollution de fond** sur la zone modélisée (source : AIRAQ)

## Zone d'étude :

Dans le but d'optimiser les temps de calcul informatique, la **zone de modélisation** a été restreinte afin d'englober à minima la rocade bordelaise.

La **nouvelle zone** de modélisation **représente** ainsi :

- 61 % de la zone PPA en surface, soit 676 km<sup>2</sup>,
- 91 % de la population, soit environ 769 000 habitants,
- et au moins 2/3 des émissions des trois polluants.

## Evolution de la qualité de l'air :

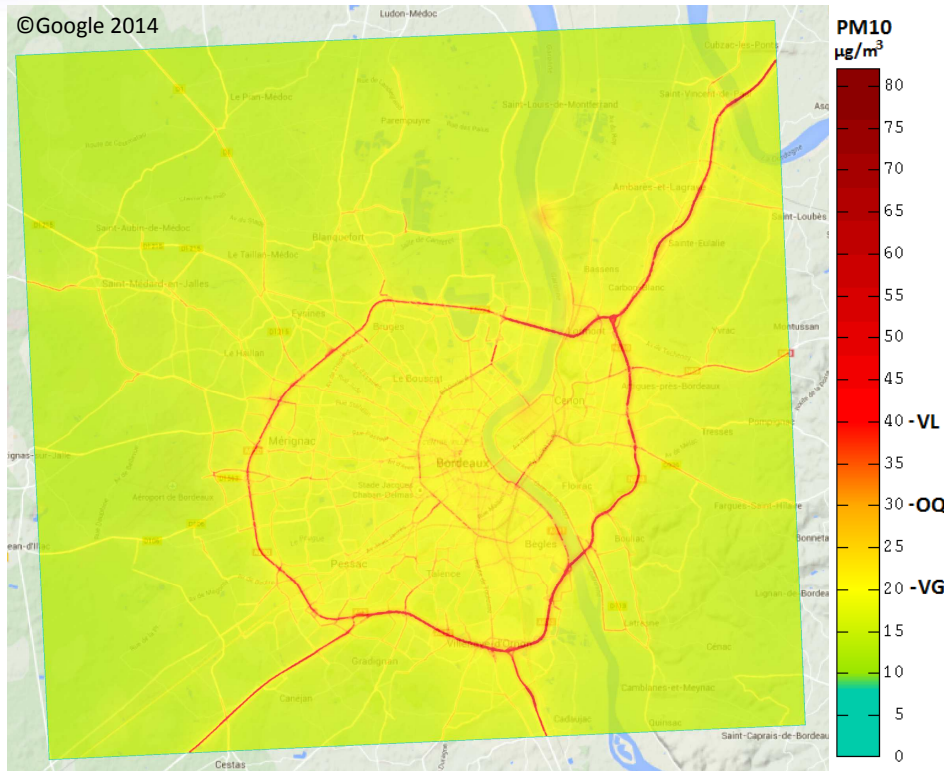
Préalablement mise en œuvre pour évaluer la qualité de l'air pour les années **2009 à 2012**, cette étude permet d'apprécier l'évolution **relative de la pollution urbaine** sur 5 années de **2009 à 2013**.

## Particules en suspension de taille < 10 microns - PM10

Sur l'ensemble de la zone modélisée, la **concentration moyenne annuelle en particules PM10** est de **21,4 µg/m<sup>3</sup>** pour l'année 2013.

La **figure** présentée ci-contre montre que les niveaux en PM10 sont plus importants **le long des axes routiers de l'agglomération**, tels que les axes principaux du centre-ville de Bordeaux et ceux reliant le centre à la rocade. Aussi, il apparaît nettement que **la rocade et les autoroutes A10 et A63 sont les axes où les concentrations maximales sont observées**. Ces observations sont liées au fait que le trafic routier est responsable de **40 % des émissions totales** de PM10 sur la zone PPA.

A noter qu'en **situation de fond**, les concentrations restent moyennes avec des niveaux de l'ordre de 15 à 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne à l'intérieur **de la zone délimitée par la rocade** et pouvant atteindre 25 µg/m<sup>3</sup> à l'intérieur **des boulevards**.



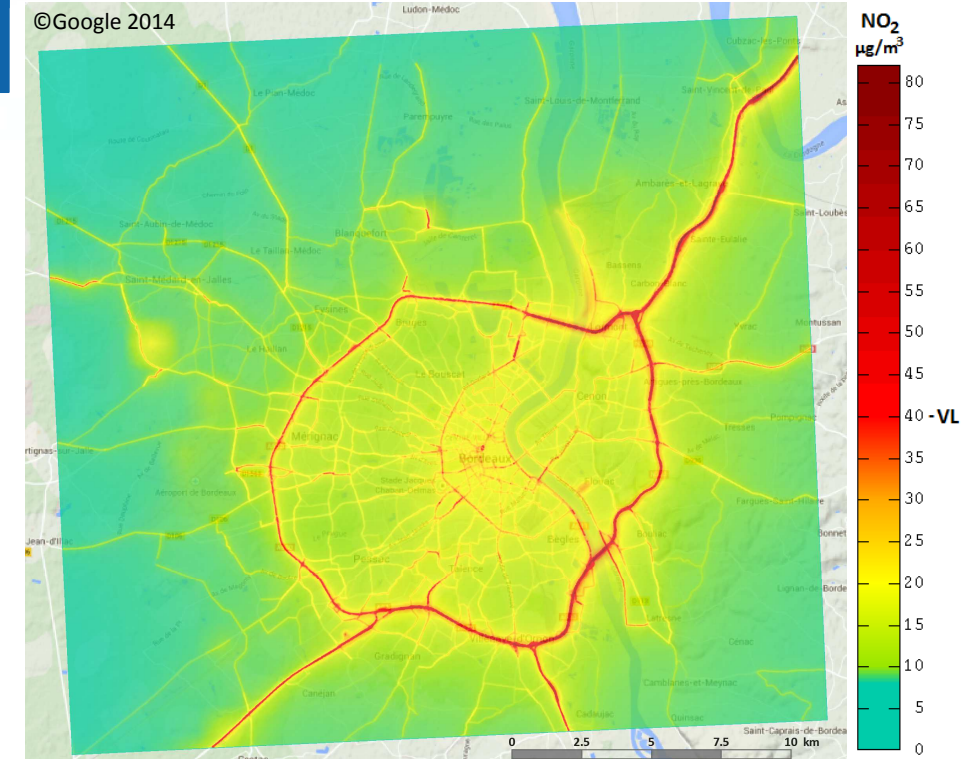
Concentrations moyennes en PM10 sur la zone de modélisation en 2013

## Dioxyde d'azote - NO<sub>2</sub>

Sur l'ensemble de la zone modélisée, la **concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>** est de **15,2 µg/m<sup>3</sup>** pour l'année 2013.

La **figure** présentée ci-contre montre que les niveaux en NO<sub>2</sub> sont plus importants **le long des axes routiers de l'agglomération**, tels que les axes principaux du centre-ville de Bordeaux et ceux reliant le centre à la rocade. Comme pour les particules en suspension, il apparaît nettement que **la rocade et les autoroutes A10 et A63 sont les axes où les concentrations maximales sont observées**. Ceci s'explique par le fait que le trafic routier représente environ 2/3 des émissions de NO<sub>2</sub> sur la zone PPA (source AIRAQ).

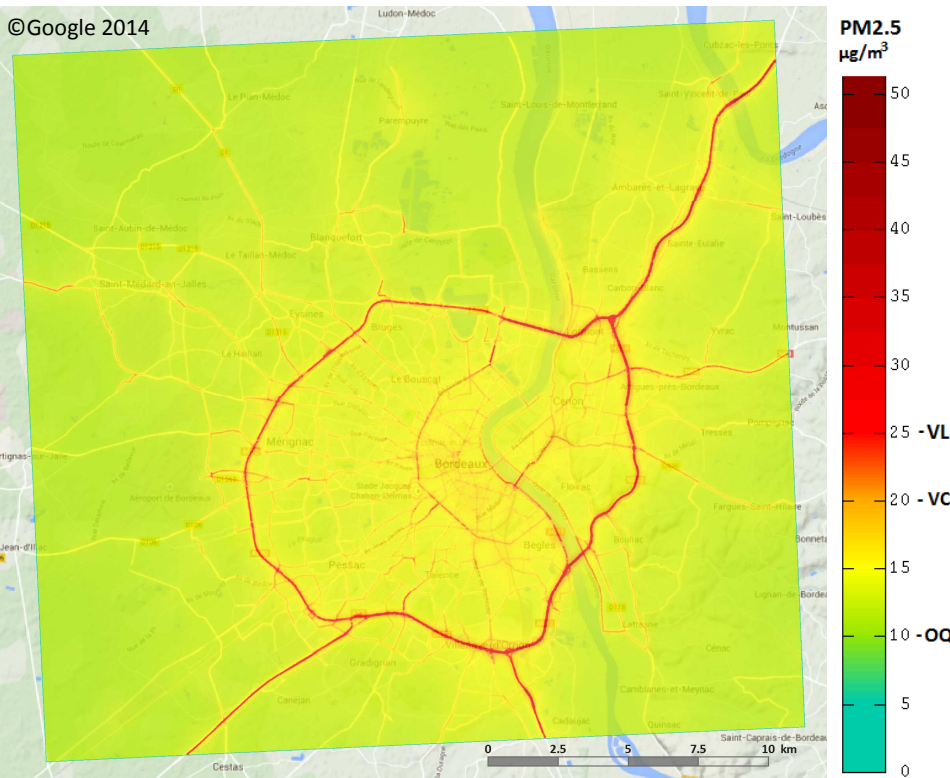
A noter qu'en **situation de fond**, les concentrations restent moyennes avec des niveaux de l'ordre de 15 à 20 µg/m<sup>3</sup> à l'intérieur **de la zone délimitée par la rocade** et pouvant atteindre 20 à 25 µg/m<sup>3</sup> à l'intérieur **des boulevards**.



Concentrations moyennes en NO<sub>2</sub> sur la zone de modélisation en 2013

## Particules fines de taille < 2.5 microns - PM2.5

©Google 2014



Concentrations moyennes en PM2.5 sur la zone de modélisation en 2013

Sur l'ensemble de la zone modélisée, la **concentration moyenne annuelle en particules fines PM2.5** est de **13,3 µg/m<sup>3</sup>** pour l'année 2013.

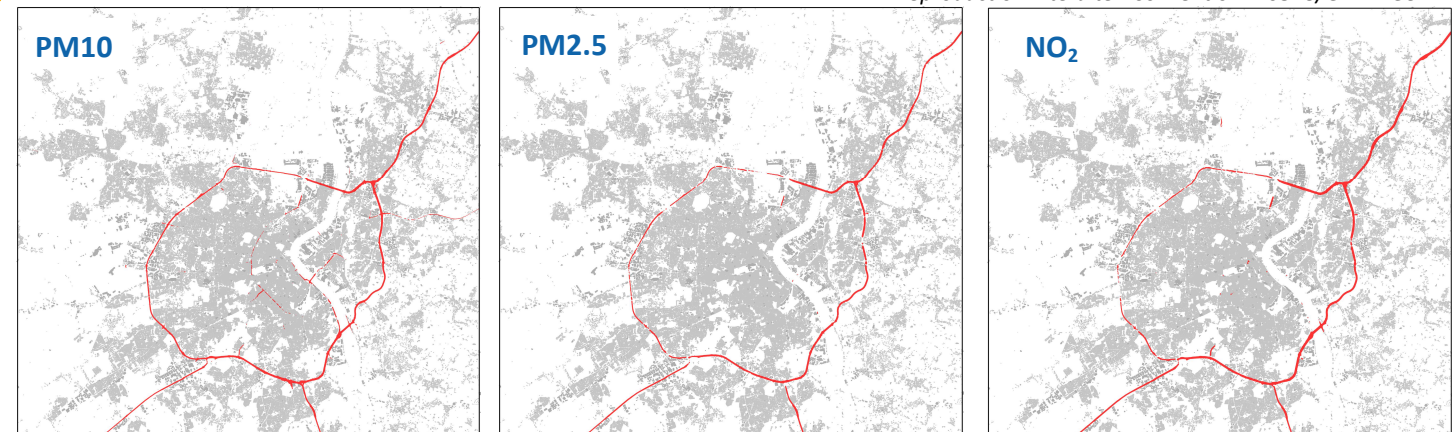
Comme pour les particules PM10, la **figure** présentée ci-contre montre que les niveaux en PM2.5 sont plus importants **le long des axes routiers de l'agglomération**. De la même manière, l'origine des particules PM2.5 reste majoritairement lié au trafic routier représentant 40% des émissions totales de PM2.5 sur la zone PPA.

A noter qu'en **situation de fond**, les concentrations restent moyennes avec des niveaux de l'ordre de 12 à 15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne à l'intérieur **de la zone délimitée par la rocade** et pouvant atteindre environ 18 µg/m<sup>3</sup> à l'intérieur **des boulevards**.

## Surfaces et populations exposées

©IGN PARIS-2011

Reproduction interdite - Convention n°0328/GIP ATGeRI



Surfaces en dépassement des valeurs limites pour les trois polluants en année 2013 (en rouge) et bâtiments (en gris)

Les figures ci-dessus représentent les **surfaces touchées** par des **dépassements de valeurs limites** en 2013 relatives aux PM10 (50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours dans l'année), aux PM2.5 (25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) et en NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle). Elles sont situées **majoritairement le long des axes routiers principaux**.

Le tableau ci-contre synthétise, pour l'année 2013, les surfaces en dépassements sur la zone ainsi que les populations recensées comme vivant dans ces zones touchées. On remarque qu'en 2013, peu d'habitants sont exposés à des niveaux supérieurs aux valeurs limites, ce qui s'explique en partie par des **conditions météorologiques plus favorables à la dispersion des polluants**.

PM10		PM2.5		NO <sub>2</sub>	
Habitants	Surface	Habitants	Surface	Habitants	Surface
1 800	6.1	< 200	2.6	500	3.6

Nombres d'habitants et surfaces (en km<sup>2</sup>) exposés aux dépassements des valeurs réglementaires pour les trois polluants concernés en 2013