

# Évaluation de la qualité de l'air au centre ville de Grenoble

Jardin de ville - 2010



Août 2011

ASCOPARG



**Association pour le  
Contrôle et la  
Prévention de l'Air dans  
la Région Grenobloise**  
44 avenue Marcellin Berthelot  
38100 GRENOBLE  
Tél. : 04 38 49 92 20  
Fax : 04 38 49 08 80



L'association ASCOPARG fait partie du dispositif français de surveillance et d'information de la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application notamment le décret 98-361 du 6 mai 1998 relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air.

A ce titre, elle est garante de la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

Conditions de diffusion :

- Les données recueillies tombent dès leur élaboration dans le domaine public. Le rapport d'étude est mis à disposition sur [www.atmo-rhonealpes.org](http://www.atmo-rhonealpes.org), un mois après validation interne.
- Les données contenues dans ce document restent la propriété de l'association. Données non rediffusées en cas de modification ultérieure des données.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit y faire référence en ces termes : « **Evaluation de la qualité de l'air au centre ville de Grenoble-jardin de ville, ASCOPARG, 2010** ».
- L'association n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

Edition du : 04/10/2011

# Contexte et objectifs

L'ASCOPARG mène depuis plusieurs années des travaux en partenariat avec La METRO/SMTC visant à étudier l'influence des déplacements sur la qualité de l'air et l'exposition des populations à la pollution atmosphérique. Ainsi, depuis 2004, des mesures de qualité de l'air sont réalisées sur plusieurs secteurs de l'agglomération grenobloise en complément du réseau fixe de mesures. Les travaux effectués en 2010 ont concerné le secteur du jardin de ville situé dans le centre de Grenoble.

Des premières mesures de qualité de l'air avaient été réalisées dans le centre de Grenoble en 2004 et 2006. Ces travaux couplés au modèle SIRANE, ont montré que la qualité de l'air dans l'hypercentre de Grenoble était fortement influencée par le trafic automobile et que dans certains secteurs, les niveaux de NO<sub>2</sub> n'étaient pas conformes aux valeurs réglementaires. En 2010, encore une personne sur cinq (20%) résidant au centre ville de Grenoble est potentiellement exposée à des concentrations supérieures à la valeur limite 2010 (40 µg.m<sup>-3</sup>).

Situé au cœur de la ville entre la place Grenette, les quais de l'Isère et à proximité de grands axes de circulation, le jardin de ville de Grenoble, espace relativement fréquenté (aire de jeux, crèches, kiosque à musique) semble constituer une zone sensible du point de vue de la qualité de l'air.

Egalement, ce territoire se retrouve au cœur de projets d'urbanisme et de déplacements, dont celui du réaménagement du centre ancien "Cœur de ville, Cœur d'agglomération" avec l'aménagement des quais de l'Isère.

Dans le cadre de cette étude, ASCOPARG a mis en place une station mobile fournissant des mesures au pas de temps horaire des polluants réglementés (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO). L'évaluation temporaire des niveaux de pollution urbaine a pour objectif la connaissance de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique de fond et la comparaison aux valeurs réglementaires.

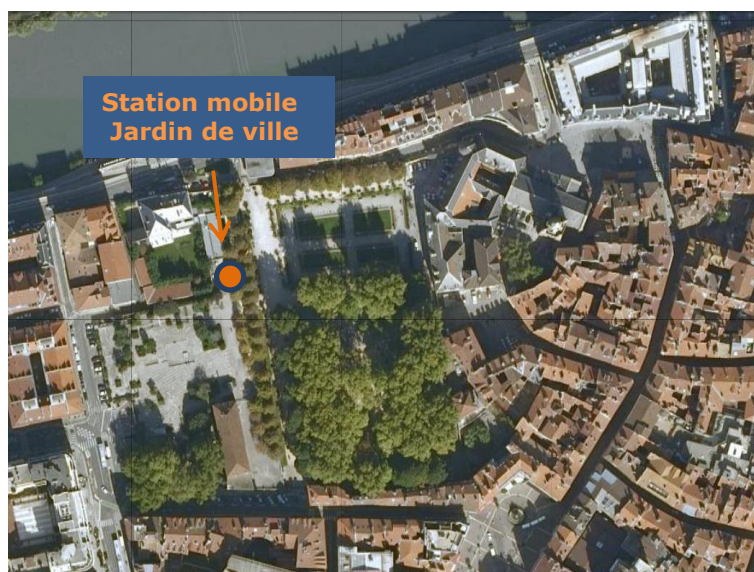
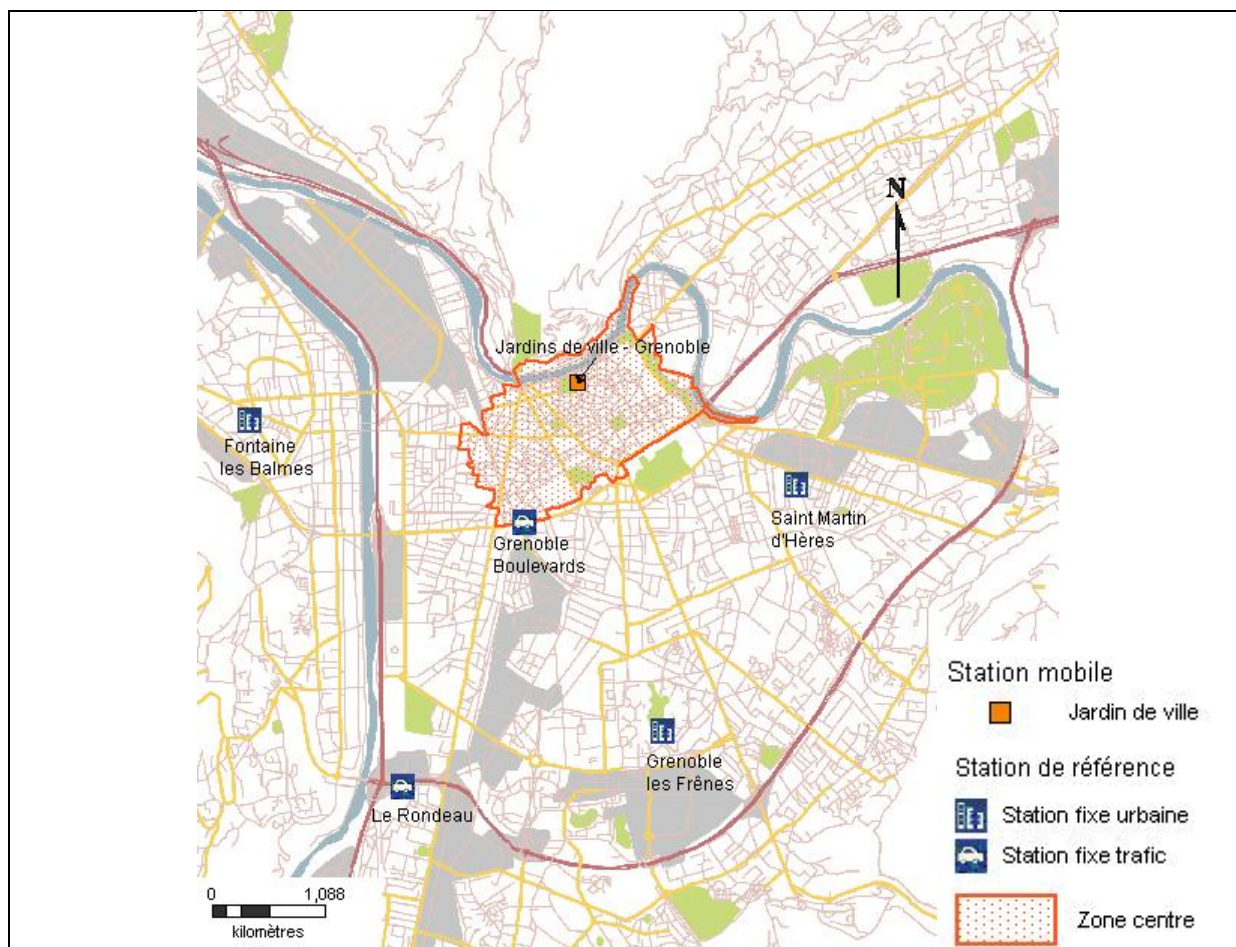
Plusieurs autres études avec notamment la mesure des particules fines (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>1</sub>) ont été réalisées en 2010 dans ce secteur.

L'objectif du présent rapport est d'établir un bilan de la qualité de l'air sur le secteur du jardin de ville dans le centre de Grenoble.

Ces mesures serviront également à valider le modèle SIRANE dans ce secteur où la météorologie est complexe.

# 1. Méthodologie

## Stations de référence de l'étude



### Périodes de mesures

**Hiver** : 05 au 22 mars 2010

**Printemps** : 17 mai au 02 juin 2010

**Été** : 03 au 20 août 2010

**Automne** : 02 au 19 novembre 2010

### Zone d'étude

#### Population zone centre

38 850 hab en 2007

#### Densité

15 000 hab/km<sup>2</sup>

#### Trafic moyen Quais de Grenoble

26000 veh.j

**Distance rue** : Quai : 50 m

Parking : 70 m

Philippeville

Source :  
Données ASCOPARG  
MAGELLAN géomatique 1999  
Google 2009

## 2. Concentrations mesurées

Proximité automobile            Milieu urbain		Objectif de qualité	Valeur limite	Valeur limite (ou valeur cible)	Seuil d'information	Seuil d'alerte	
Estimation des risques de dépassement des seuils réglementaires pour l'année 2010 et les années à venir <ul style="list-style-type: none"> <li>Risque faible</li> <li>Risque modéré à élevé</li> <li>Risque très élevé</li> </ul>		Valeur réglementaire	Valeur sur le site	Nombre de dépassements autorisés	Valeur mesurée maximale		
<b>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b>	Dioxyde d'azote - Moyenne annuelle <p>Objectif de qualité: 40µg.m<sup>-3</sup>   Valeur limite: 40µg.m<sup>-3</sup> en 2010</p>		28/40 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle	0/18 dép. (210 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne horaire)	105/200 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne horaire	105/400 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne horaire	
	Dioxyde d'azote - Maximum horaire <p>Seuil d'information et de recommandations: 200µg.m<sup>-3</sup>   Seuil d'alerte: 400 µg.m<sup>-3</sup></p>						
<b>Dioxyde soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Dioxyde de soufre - Moyenne annuelle <p>Objectif de qualité: 50µg.m<sup>-3</sup></p>	1/ 50 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle	0/ 3 dép. (125 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne Jour.)	0/ 24 dép. (350 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne Horaire.)	10/ 300 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne horaire	10/ 500 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne horaire 3 heures consécutives	
<b>Ozone (O<sub>3</sub>)</b>	Ozone - Maximum horaire <p>Seuil d'information et de recommandations: 180µg.m<sup>-3</sup>   Seuil d'alerte: 240 µg.m<sup>-3</sup></p>	122/ 120 µg.m <sup>-3</sup> en max. jour, de la moy. glissante sur 8h	/	2/ 25 dép. 120 µg.m <sup>-3</sup> en max. jour. Moyenne glissante sur 8h (Val. cible 2010)	131/ 180 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne horaire	131/ 240 µg.m <sup>-3</sup> sur 3 heures consécutives ou 360 µg.m <sup>-3</sup> sur 1 heure	
<b>Particules fines (PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>)</b>	Poussières (PM <sub>10</sub> ) - Moyenne annuelle <p>Objectif de qualité: 30µg.m<sup>-3</sup>   Valeur limite: 40µg.m<sup>-3</sup></p>	PM <sub>10</sub> 25/ 30 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle	PM <sub>10</sub> 25/ 40 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle	PM <sub>10</sub> 3/ 35 dép. (50 µg.m <sup>-3</sup> en moy. Jour.)	PM <sub>10</sub> 65/ 80 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne journalière	PM <sub>10</sub> 65/ 125 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne journalière	
	Poussières (PM <sub>10</sub> ) - Nbre de jours >50 µg.m <sup>-3</sup> <p>Valeur limite: 35 dépassements</p>	PM <sub>2,5</sub> 12/ 10 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle	PM <sub>2,5</sub> 12/29 25 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle (2015)	PM <sub>2,5</sub> 12/20 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle			
<b>Monoxyde carbone (CO)</b>	Monoxyde de carbone - Maximum horaire <p>Valeur limite: 1000µg.m<sup>-3</sup></p>	/	/	/	463/ 10000 µg.m <sup>-3</sup> max. jour. Moyenne glissante sur 8h (Val. Limite)	/	
<b>Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) - Moyenne annuelle <p>Objectif de qualité: 2µg.m<sup>-3</sup>   Valeur limite: 10µg.m<sup>-3</sup></p>	1/ 2 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle	1/ 5 µg.m <sup>-3</sup> en moyenne annuelle	/	/	/	

Polluants	Situation vis-à-vis des valeurs réglementaires	Comparaison aux autres sites de l'agglomération grenobloise
<b>NO<sub>2</sub></b>	Les niveaux en moyenne annuelle pour le NO <sub>2</sub> sur le site d'étude respectent la valeur limite 2010 (40 µg.m <sup>-3</sup> ).	Les niveaux en dioxyde d'azote du jardin de ville sont caractéristiques d'une typologie urbaine de fond légèrement <b>influencée par le trafic automobile des rues voisines car ils sont supérieurs</b> au niveau de fond (26 µg.m <sup>-3</sup> ).
<b>SO<sub>2</sub></b>	Les concentrations mesurées en dioxyde de soufre ne laissent présager <b>aucun dépassement des valeurs réglementaires</b> en zone urbaine.	Les teneurs moyennes sont similaires aux autres sites urbains de l'agglomération grenobloise.
<b>O<sub>3</sub></b>	<p>Durant les quatre campagnes de mesures, <b>le site d'étude a enregistré comme sur le site urbain de Saint-Martin d'Hères, 2 jours de dépassements du 120 µg.m<sup>-3</sup> sur 8 h.</b> Sur l'ensemble de l'année 2010, le site de St-Martin d'Hères compte un nombre de dépassement (22) proche de celui autorisé par la réglementation (25 dep./an autorisés en moy sur 3 ans). <b>Il existe donc un risque de dépassement de cette valeur cible sur le site d'étude sur une période de mesure plus longue.</b></p> <p>Un jour de dépassement du seuil d'information (180 µg.m<sup>-3</sup> en moyenne horaire) a également été observé sur le site de St-Martin d'Hères durant l'année 2010. Les niveaux d'ozone observés pendant l'étude sur le site du jardin de ville étant comparables à ceux relevés sur ce site de référence, <b>il existe donc un risque de dépassement de ce seuil sur le site d'étude sur l'ensemble de l'année 2010.</b></p>	Les niveaux moyens d'ozone sont comparables durant les quatre campagnes de mesures à ceux relevés sur les stations de fond de Grenoble.
<b>PM<sub>10</sub></b> <b>PM<sub>2,5</sub></b> <b>PM<sub>1</sub></b>	<p>Le site d'étude présente des niveaux moyens de particules fines (PM<sub>10</sub>) qui respectent les valeurs réglementaires. <b>La moyenne annuelle de PM<sub>2,5</sub> (12 µg.m<sup>-3</sup>) sur ce site respecte la valeur limite (25 µg.m<sup>-3</sup> en 2015) mais n'est pas conforme à l'objectif de qualité (10 µg.m<sup>-3</sup>).</b></p> <p>Durant les campagnes de mesures, le site d'étude a enregistré 3 dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé en moyenne journalière pour les PM<sub>10</sub> (la réglementation autorise jusqu'à 35 dépassements). Ce nombre est quasi-équivalent à celui observé sur le site de St-Martin d'Hères. Aucune station de fond de Grenoble ne dépasse cette valeur limite en 2010, par conséquent le risque de dépassement de ce seuil sur le site d'étude est faible.</p>	Les niveaux moyens de PM <sub>10</sub> sont comparables aux autres sites urbains de Grenoble alors que les niveaux moyens de PM <sub>2,5</sub> et de PM <sub>1</sub> (12µg.m <sup>-3</sup> ) sont légèrement inférieurs.
<b>CO</b>	Les niveaux de monoxyde de carbone <b>respectent la valeur limite pour la protection de la santé.</b>	Les niveaux de CO sont 3 fois inférieurs à ceux mesurés sur les sites de proximité automobile
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Les niveaux de benzène (1 µg.m <sup>-3</sup> ) mesurés sur le site d'étude <b>sont inférieurs aux valeurs réglementaires.</b>	Les niveaux de benzène sont équivalents à ceux de la station de fond de Grenoble les Frênes.

### 3. Résultats de modélisation

A l'instar des simulations annuelles réalisées depuis 2004 sur la ville de Grenoble, les évolutions temporelles heure par heure des concentrations de NO<sub>2</sub> et PM10 ont été modélisées avec le modèle de qualité de l'air en milieu urbain SIRANE pour l'année 2010.

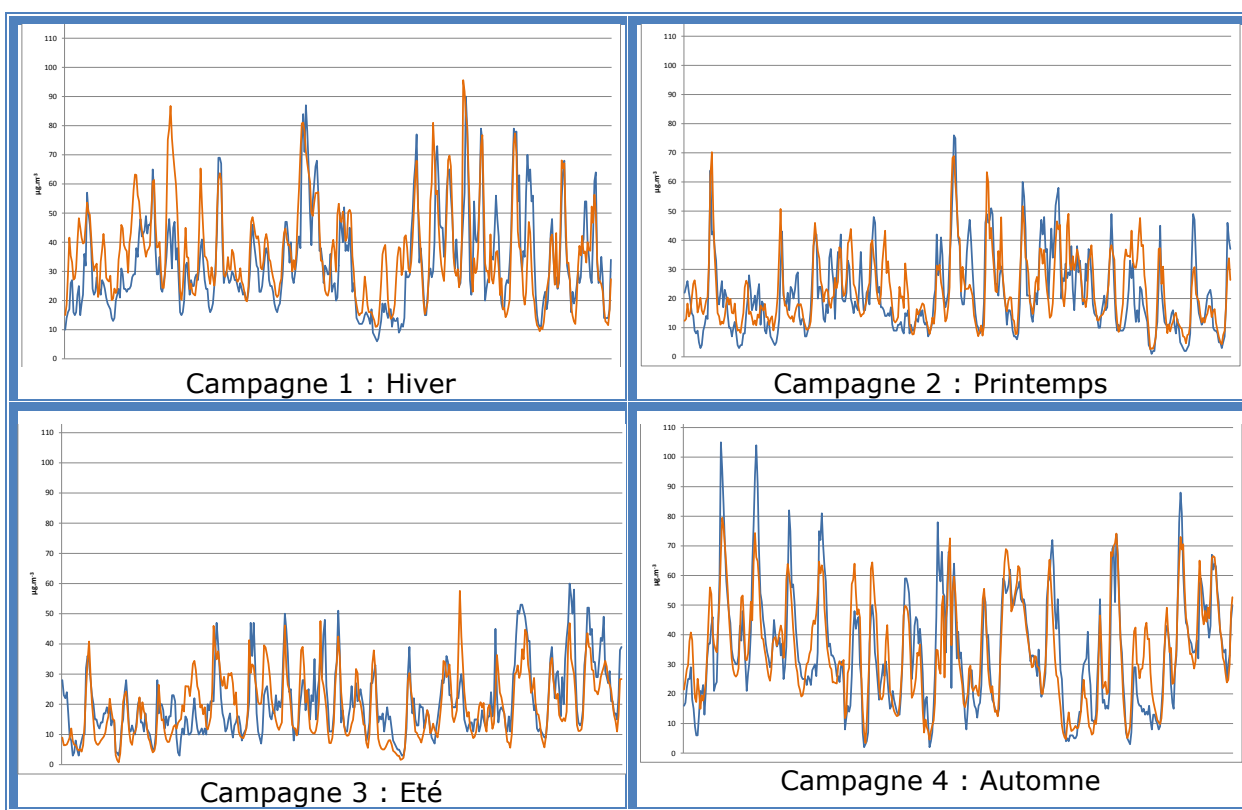
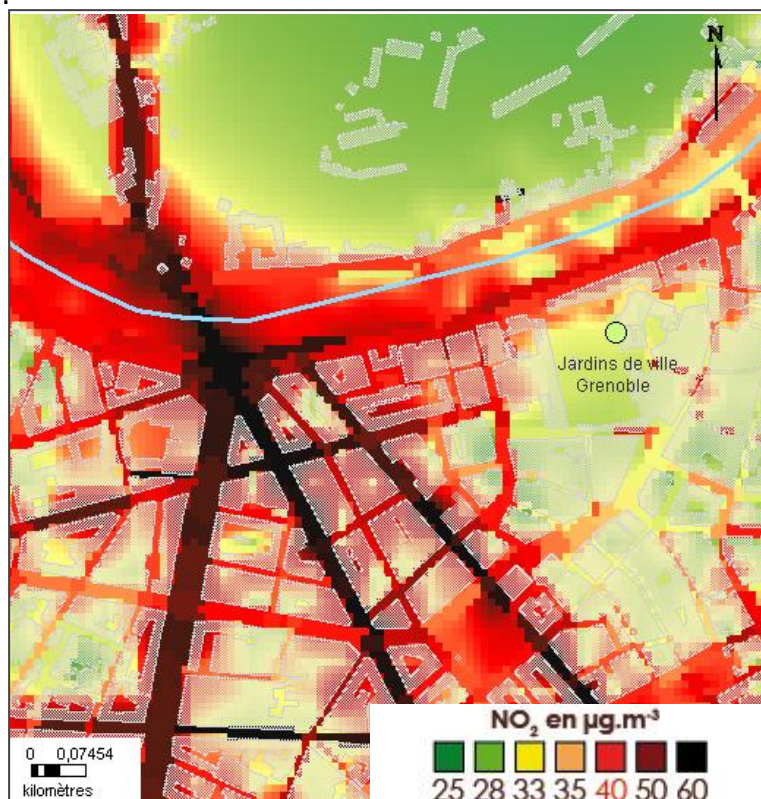


Figure 1 : évolutions horaires des concentrations de NO<sub>2</sub> en µg.m<sup>-3</sup> au cours des 4 campagnes, mesurées (bleu) et simulées (orange)

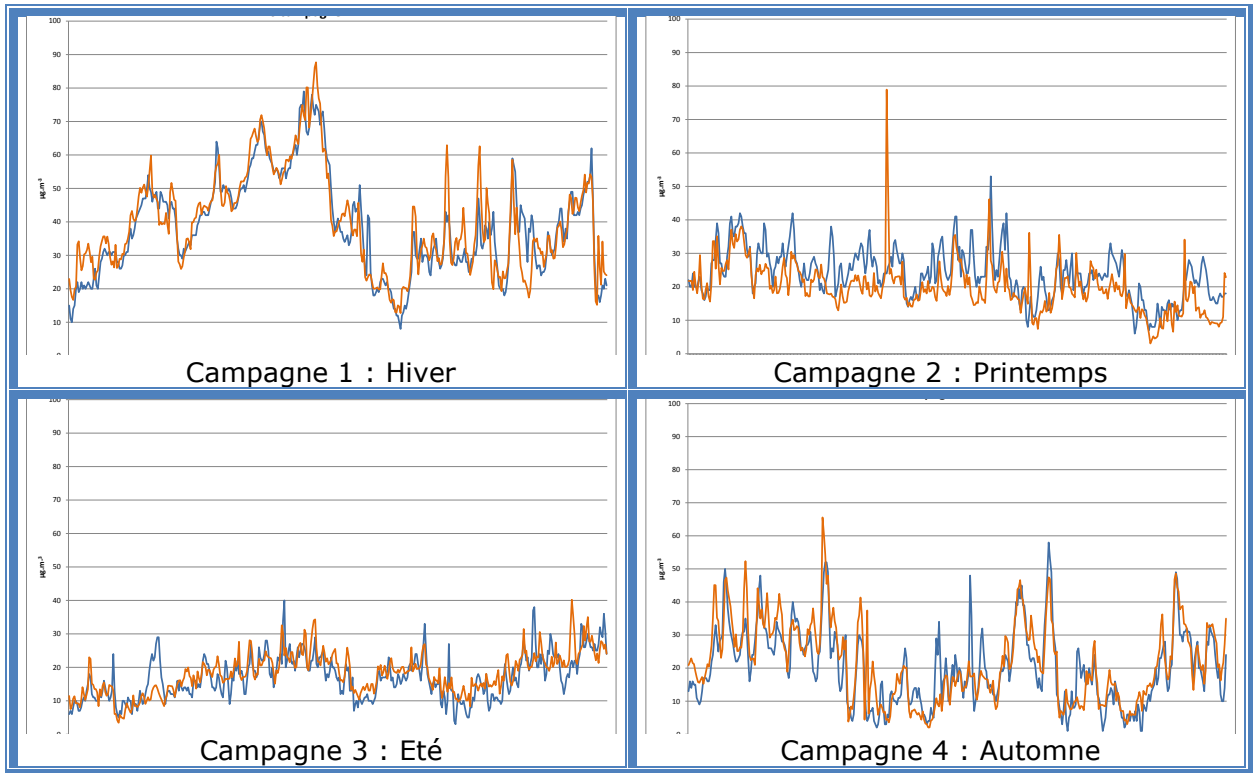


Figure 2 : évolutions horaires des concentrations des PM10 au cours des 4 campagnes, mesurées (bleu) et simulées (orange)

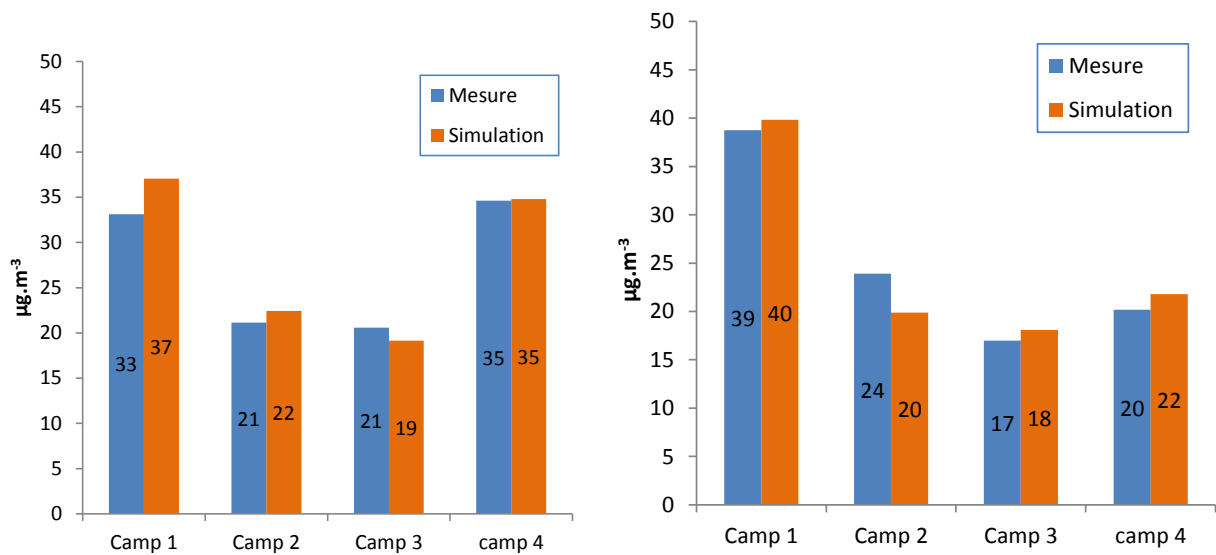


Figure 3 : moyennes  $\text{NO}_2$  et  $\text{PM}_{10}$  pendant chaque campagne mesurées (bleu foncé) et simulées (orange)



Pour ce faire, les mesures du capteur des Frênes, les conditions météorologiques de Pont de Claix et les émissions de NO<sub>x</sub> liées au trafic représentatif de l'année 2010 ont été utilisées. Les concentrations ainsi calculées à l'emplacement du capteur spécifique « Jardin de Ville » ont donc pu être comparées aux mesures de chaque campagne.

Que ce soit en NO<sub>2</sub> ou en PM<sub>10</sub>, les cycles diurnes des mesures sont bien retrouvés dans les simulations. Les écarts sont faibles : les coefficients de corrélation entre simulation et mesure varient selon la période de 0.72-0.84 pour le NO<sub>2</sub> et 0.6 et 0.9 pour les PM<sub>10</sub>. Ils peuvent être imputés à la météorologie locale très spécifique du centre ville (alors que la simulation utilise les mesures de Pont de Claix) ou encore aux écarts possibles des émissions par rapport au trafic réel.

Ces écarts NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> sont d'autant plus lissés lorsqu'on considère les moyennes par période : ils deviennent alors de l'ordre de l'incertitude de la mesure.

## 4. Conclusion

Les concentrations mesurées au niveau du jardin de ville de Grenoble sont pour la plupart des polluants équivalentes au niveau de fond de l'agglomération grenobloise.

Les niveaux de dioxyde d'azote montrent une légère influence du trafic automobile sur la qualité de l'air mesuré dans ce secteur qui avait déjà été observée avec les premières mesures réalisées en 2006. Ils restent toutefois inférieurs aux valeurs réglementaires pour le NO<sub>2</sub> en raison de l'éloignement du site de mesure par rapport à la route (environ 50m des quais). Les niveaux de NO<sub>2</sub> sont supérieurs à la valeur limite (40 µg.m<sup>-3</sup>) à une distance qui varie entre 10 et 15 mètres de l'axe.

**Pour la majorité des polluants les niveaux observés en 2010 dans ce secteur sont conformes aux valeurs réglementaires. L'objectif de qualité (120 µg.m<sup>-3</sup> sur 8 h.) pour l'ozone n'est pas respecté et il existe également un risque de dépassement de la valeur cible et du seuil d'information sur l'ensemble de l'année 2010 sur le site d'étude.** La majorité des sites urbains ne respectent pas la valeur cible imposé en 2010, toutefois les concentrations d'ozone varient fortement en fonction des années puisqu'elles sont liées aux facteurs météorologiques (températures, ensoleillement).

**La moyenne annuelle de PM<sub>2,5</sub> (12 µg.m<sup>-3</sup>) est également non conforme à l'objectif de qualité (10 µg.m<sup>-3</sup>).**

L'autre objectif de cette étude était d'évaluer les simulations obtenues par le modèle SIRANE en cet emplacement. **Les évaluations faites permettent de conclure que le modèle reproduit de manière très réaliste les concentrations mesurées pendant ces périodes et permet une bonne estimation des populations exposées.**

Malgré la légère influence du trafic automobile observée dans ce secteur, le jardin de ville de Grenoble ne constitue pas actuellement une zone sensible du point de vue de la qualité de l'air.