

Suivi de la qualité de l'air à la sortie du tunnel de la Croix-Rousse



RAPPORT DE SYNTHÈSE- 2009-2013

www.air-rhonealpes.fr





CONDITIONS DE DIFFUSION

Air Rhône-Alpes est une association de type « *loi 1901* » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (*décret 98-361 du 6 mai 1998*) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de *l'article L.220-1 du Code de l'environnement*. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de *l'article L.220-2 du Code de l'Environnement*.

Air Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.air-rhonealpes.fr

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Air Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Air Rhône-Alpes - Suivi de la qualité de l'air à la sortie du tunnel de la Croix-Rousse (2009-2013)** ».

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Air Rhône-Alpes 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.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Air-Rhône-Alpes :

- depuis le formulaire de contact sur le site www.air-rhonealpes.fr
- par mail : contact@air-rhonealpes.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Un questionnaire de satisfaction est également disponible en ligne à l'adresse suivante <http://www.surveymonkey.com/s/ecrits> pour vous permettre de donner votre avis sur l'ensemble des informations mis à votre disposition par l'observatoire Air Rhône-Alpes.

Cette étude a pu être exploitée grâce aux données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Air Rhône-Alpes.

Sommaire



1. Historique des mesures	4
1.1. Le tunnel de la Croix-Rousse en quelques chiffres.....	4
1.2. Historique des études aux abords des tunnels lyonnais	4
1.3. Conclusions de l'étude prospective aux abords du tunnel de la Croix-Rousse	4
1.4. Implantation du site de mesure à la sortie du tunnel de la Croix-Rousse (côté Rhône) .	7
1.5. Le site de mesure est-il représentatif de la zone?	8
2. Bilan réglementaire entre 2009 et 2013.....	10
2.1. Rappel des principaux seuils réglementaires	10
2.1.1. Dioxyde d'azote (NO ₂)	10
2.1.2. Particules en suspension PM10	10
2.1.3. Particules en suspensions PM2.5	10
2.2. Bilan pour le NO ₂	11
2.3. Bilan pour les particules PM10 et PM2.5	14
3. Impact des travaux de rénovation du tunnel.....	16
3.1. Suivi journalier ou mensuel	16
3.1.1. Pour le NO ₂	16
3.1.2. Pour les particules PM10.....	17
3.1.3. Pour les Particules PM2.5.....	18
3.2. Influence de l'ouverture/fermeture du tunnel.....	19
3.3. Actions menées par Air Rhône-Alpes.....	21
4. Principales conclusions du suivi entre 2009 et 2013.....	22
4.1. Au niveau de la surveillance réglementaire	22
4.2. Au niveau de l'impact des travaux de rénovation	22
5. Les questions qui se posent en 2014	23
5.1. Quels niveaux mesurés depuis la réouverture du tunnel ?	23
5.2. Quels sont les niveaux de qualité de l'air dans le tunnel « mode doux » ?	24
5.3. Quels moyens existant pour limiter l'exposition de la population ?.....	24



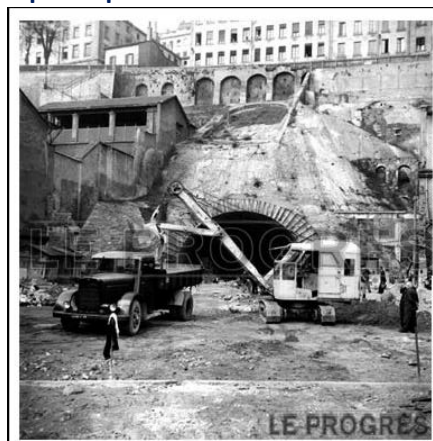
1. Historique des mesures

1.1. Le tunnel de la Croix-Rousse en quelques chiffres

Longueur : 1752 m
Ouverture en 1952
Construction pendant la seconde guerre mondiale. Utilisé comme abri pendant les bombardements allemands.

Trafic en 1992 : 79000 véhicules/jour*
Trafic en 2007 : 52000 véhicules/jour*

* TMJA = Trafic Moyen Journalier Annuel



1.2. Historique des études aux abords des tunnels lyonnais

2006-2007 : Air-Rhône-Alpes décide d'intégrer la problématique des tunnels lyonnais à sa stratégie de surveillance de la qualité de l'air sur l'agglomération lyonnaise.

2007-2008 : Etude de qualité de l'air sur le quartier de la Croix-Rousse et étude prospective aux abords du tunnel de la Croix-Rousse.

2009-2013 : Suivi de la qualité de l'air pendant la phase des travaux pour la rénovation du tunnel de Croix-Rousse (Mesures en continu : NOx, PM10, PM2.5)

Autres études :

2008-2009 : Etude de qualité de l'air dans l'ouest lyonnais

2010-2011 : Etude de qualité de l'air aux abords du tunnel de Fourvière

1.3. Conclusions de l'étude prospective aux abords du tunnel de la Croix-Rousse

Situation en 2007 :

La qualité de l'air sur le quartier de la Croix-Rousse est semblable au reste de l'agglomération.

Les niveaux de concentration de NO₂ et de PM₁₀ sont élevés en proximité automobile et notamment aux têtes de tunnel.

Les mesures réalisées à proximité des cheminées sont comparables aux niveaux de fond urbain ou légèrement influencés par les grands axes (Montée des Esses, Bd de la Croix-Rousse,...), mais elles ne portent pas de signature particulière pouvant être liée aux émissions routières du tunnel.

Simulation prospective en 2013 (par modélisation) après rénovation du tunnel :

La qualité de l'air devrait globalement s'améliorer en raison de la stabilisation du trafic et de la modernisation du parc roulant.

Les résultats de modélisation montrent que le projet de rénovation du tunnel n'aura pas d'impact notable sur la qualité de l'air de la zone (ni négatif, ni positif).

Mais ils indiquent également que certaines valeurs réglementaires ne seront a priori toujours pas respectées aux abords des zones d'entrée/sortie du tunnel, ni sur les grands axes de la Croix-Rousse.

1.4. Implantation du site de mesure à la sortie du tunnel de la Croix-Rousse (côté Rhône)

2009-2013 : Mesures en continu dans la cour de l'école Michel Servet, à proximité directe de la tête de tunnel côté du Rhône, durant le temps des travaux pour la rénovation du tunnel (4 ans).

Durée des mesures :

- ✓ Date installation : 27/08/09
- ✓ Premières mesures : 17/09/09
- ✓ Fin des mesures : prévu initialement fin 2013 ; mesures maintenues pour l'instant jusqu'à fin 2014

Polluants mesurés :

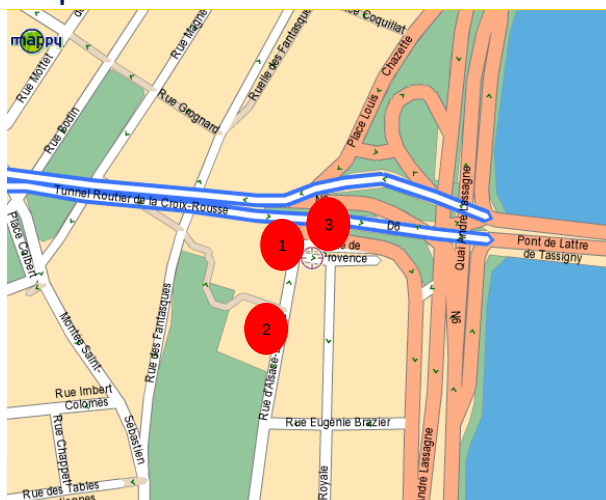
- Particules (PM10 et PM2,5)
- Oxydes d'azotes (NO et NO2)
- Monoxyde de carbone (CO) (uniquement sur les 3 premiers mois)

Typologie : forte influence trafic et proximité travaux de chantier



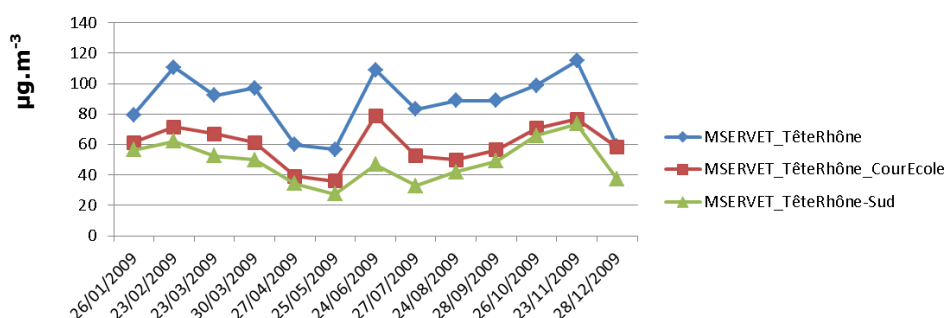
1.5. Le site de mesure est-il représentatif de la zone?

Avant l'implantation du site fixe, des mesures ont été réalisées par Air Rhône-Alpes sur 3 sites avec des tubes passifs exposés 1 semaine par mois sur l'ensemble de l'année 2009.



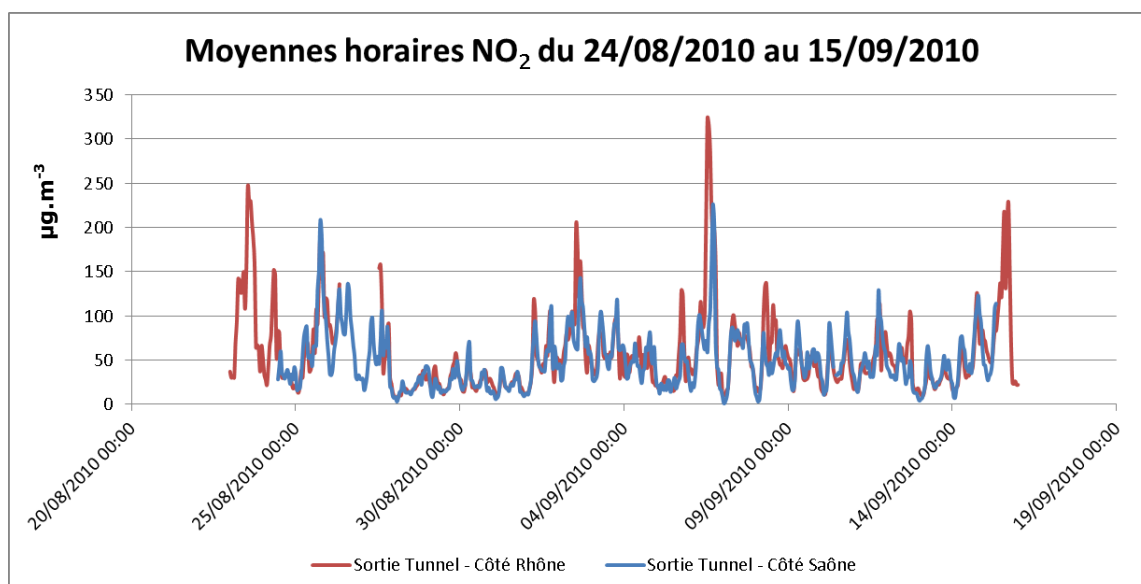
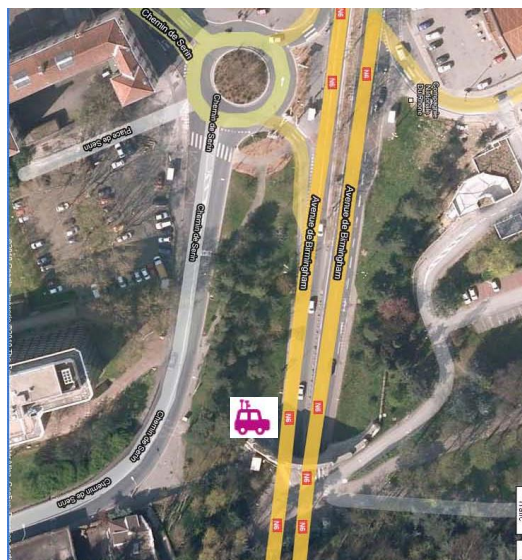
1 - MSERVET_TêteRhône_CourEcole	2 - MSERVET_TêteRhône-Sud	3 - MSERVET_TêteRhône
Cour d'Ecole Primaire Michel Servet (poteau de basket au milieu de la 2 ^{ème} cour intérieure)	7 rue A.Lorraine (Poteau dans la rue devant l'entrée principale de l'école Michel Servet)	Sortie du tunnel côté Rhône (place Michel Servet /place Chazette; Poteau à la sortie du tunnel au bout de la rue Alsace Lorraine)
		

Moyennes Tubes passifs NO₂ (exposition 7j / mois)



- ✓ Les niveaux en NO₂ mesurés dans la cour d'école sont un peu plus élevés que ceux du site à proximité de la rue Alsace Lorraine ; A noter que les niveaux mesurés dans la cour d'école pour les 4 dernières campagnes sont tout à fait comparables à ceux du site fixe implanté à partir du 23 sept 2009.
- ✓ En face de la sortie du tunnel (au niveau du sol), les niveaux peuvent être beaucoup plus élevés (proches des niveaux qui peuvent être observés sur un site très impacté comme « A7 sud lyonnais »)

En 2010, Air Rhône-Alpes a également réalisé des mesures en continu de NO₂ sur un site en face de l'autre sortie du tunnel, côté Saône, entre le 24/08 et le 15/09 2010.



- ✓ Les mesures côté Saône ont été très bien corrélées avec celles du site fixe côté Rhône et ont montré également quelques dépassements du seuil d'information horaire (200 µg.m⁻³)
- ✓ **L'ensemble de ces résultats montrent que le site de mesure implanté dans la cour de l'école Michel Servet est bien représentatif pour mesurer l'influence de la proximité du trafic sur la zone aux abords de la sortie du tunnel de la Croix-Rousse.**

2. Bilan réglementaire entre 2009 et 2013

2.1. Rappel des principaux seuils réglementaires

2.1.1. Dioxyde d'azote (NO₂)

Valeurs sur le court terme :

- ✓ 200 µg.m⁻³ en moyenne horaire

Cette valeur pour le NO₂ correspond au seuil fixé par arrêté inter-préfectoral pour délivrer une information et des recommandations pour les personnes sensibles.

Les dépassements de ce seuil sont généralement plutôt constatés en période hivernale, en lien avec de mauvaises conditions de dispersion.

- ✓ Le seuil d'alerte est fixé à 400 µg.m⁻³ en moyenne horaire.

Valeurs sur le long terme :

- ✓ 40 µg.m⁻³ en moyenne annuelle
- ✓ 200 µg.m⁻³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par an

Ces valeurs pour le NO₂ correspondent à des valeurs limites fixées par la Directive Européenne pour la protection de la santé.

2.1.2. Particules en suspension PM₁₀

Valeur sur le court terme :

- ✓ 50 µg.m⁻³ en moyenne journalière
- ✓ 80 µg.m⁻³ en moyenne journalière

Depuis janvier 2011, un nouvel arrêté inter-préfectoral¹ fixe le seuil d'information pour les PM₁₀ à 50 µg.m⁻³ et le seuil d'alerte à 80 µg.m⁻³ en moyenne journalière.

Les dépassements de ces seuils sont généralement plus nombreux en période hivernale, en raison d'une augmentation des émissions liées au chauffage et l'apparition de mauvaises conditions de dispersion. Ils sont observés aussi bien en proximité trafic qu'en fond urbain.

Valeurs sur le long terme :

- ✓ 40 µg.m⁻³ en moyenne annuelle
- ✓ 50 µg.m⁻³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par an

Ces valeurs pour les PM₁₀ correspondent à des valeurs limites pour la protection de la santé, fixées par la Directive Européenne (2008/50/CE).

- ✓ 30 µg.m⁻³ en moyenne annuelle

Cette valeur correspond à l'objectif de qualité fixé par la Directive Européenne.

2.1.3. Particules en suspensions PM_{2.5}

Valeurs sur le long terme :

- ✓ 25 µg.m⁻³ en moyenne annuelle (à respecter en 2015)

Cette valeur les PM_{2.5} correspond à la valeur limite fixée par la Directive Européenne pour la protection de la santé. Avant 2015, la Directive tolère des marges de dépassements qui diminuent chaque année (à partir de 29 µg.m⁻³ en 2008 pour atteindre 25 µg.m⁻³ en 2015).

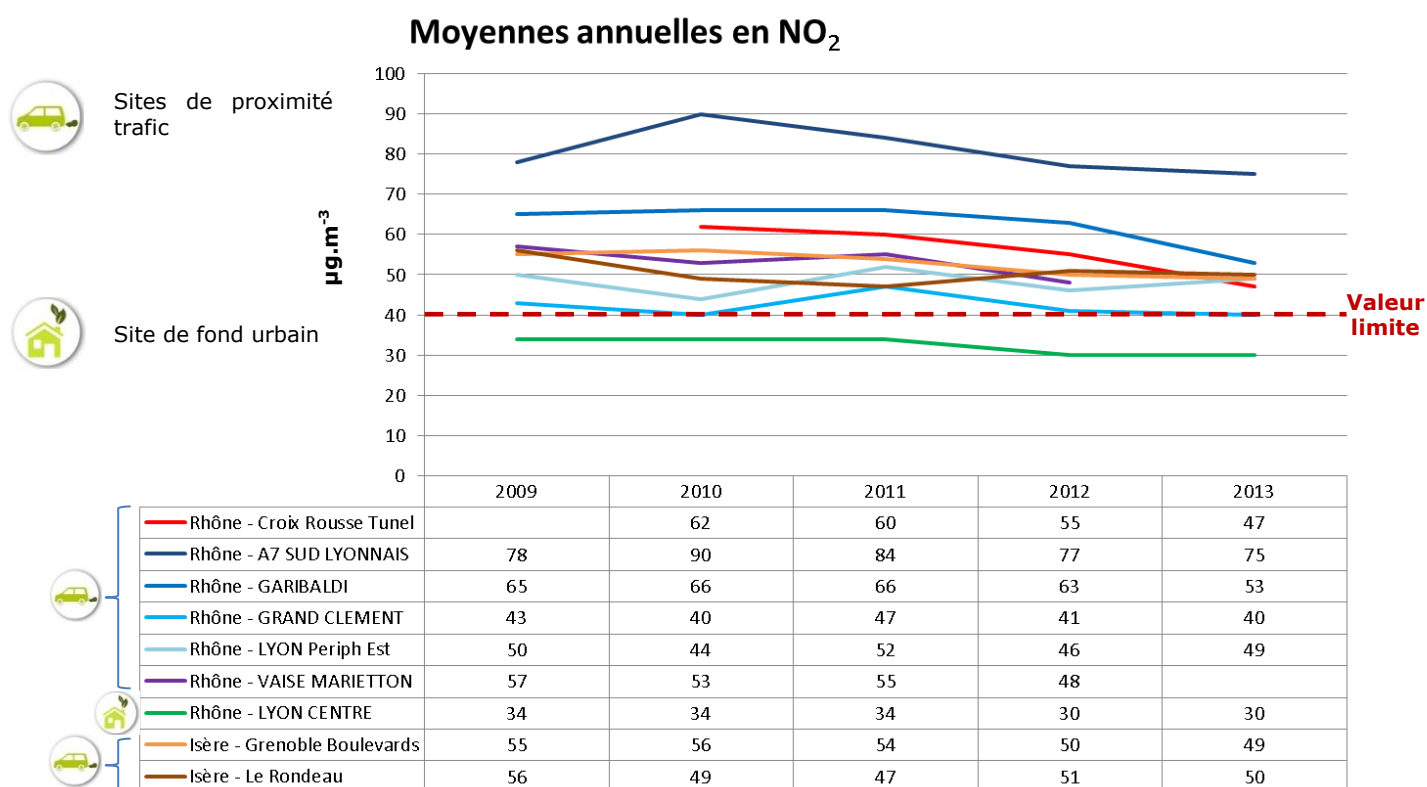
- ✓ 20 µg.m⁻³ en moyenne annuelle
- ✓ 10 µg.m⁻³ en moyenne annuelle

Le premier seuil correspond à la valeur cible pour la protection de la santé humaine et le deuxième correspond à l'objectif de qualité, tous deux fixés par la Directive Européenne.

La valeur de 10 µg.m⁻³ en moyenne annuelle correspond également au seuil préconisé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

¹ Avant 2011, le seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles était fixé à 80 µg.m⁻³ et le seuil d'alerte à 125 µg.m⁻³ (sur 24h).

2.2. Bilan pour le NO₂

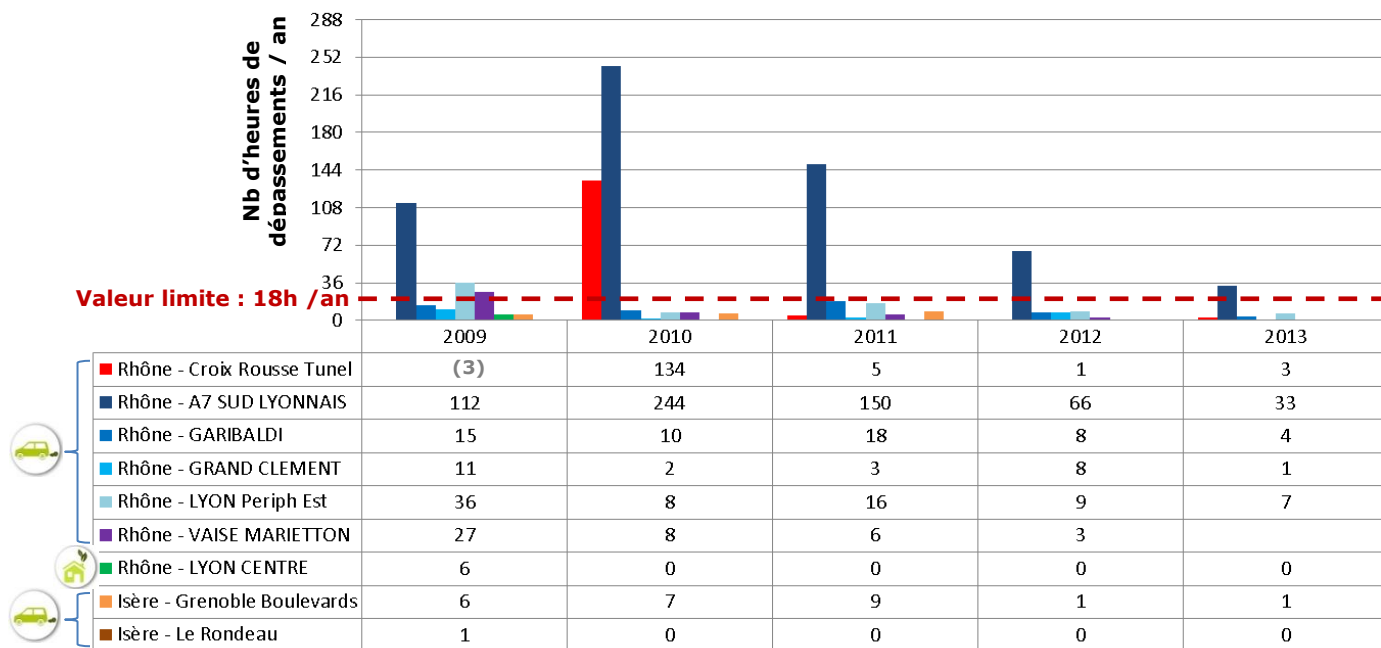


Commentaire sur les niveaux NO₂ en moyenne annuelle :

2010-2012 : Niveaux plus élevés que le fond urbain en lien avec l'influence du trafic circulant dans le tunnel (~ 50.000 véh/j); Niveaux globalement comparables à d'autres sites de proximité trafic de Lyon ou de Grenoble ; niveaux inférieurs à ceux des sites « A7 Sud Lyonnais » (> 100.000 véh/j) et « Garibaldi » (~ 20.000 véh/jour en rue « canyon »; site fermé en 2014), mais supérieurs à ceux de « Vaise-Marietton » (~10.000 véh/j ; site fermé en 2013).

2012-2013 : grand chantier de rénovation ; tunnel fermé à la circulation entre nov. 2012 et sept 2013 ; Diminution des niveaux de NO₂ (baisse également observée sur le site Garibaldi).

Nombre d'heures par an $> 200 \mu\text{g.m}^{-3}$

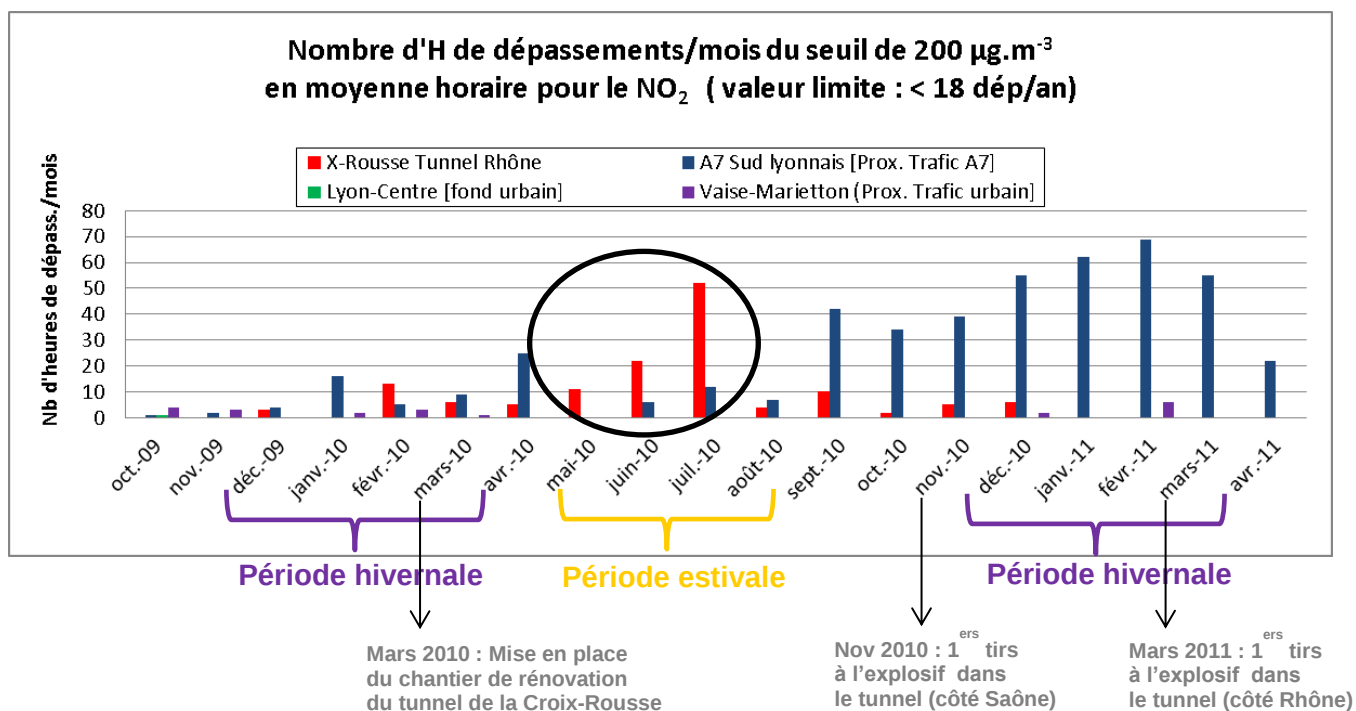


Commentaire sur les niveaux NO₂ en moyenne horaire :

Entre Sept. et Déc. 2009, le site a enregistré 3 dépassements du seuil de $200 \mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne horaire.

En 2010, le nombre de dépassements de ce seuil a été largement supérieur à la valeur limite (18 dépassements autorisés par an). En revanche, même si ce nombre de dépassements est resté inférieur à celui constaté sur le site « A7 sud-lyonnais », le site « Croix-Rousse tunnel » a présenté un profil atypique par rapport aux autres sites, notamment sur la période estivale, qui montrait l'influence probable de la mise en place du chantier pour les travaux de rénovation juste à côté du site de mesure (voir ci-après).

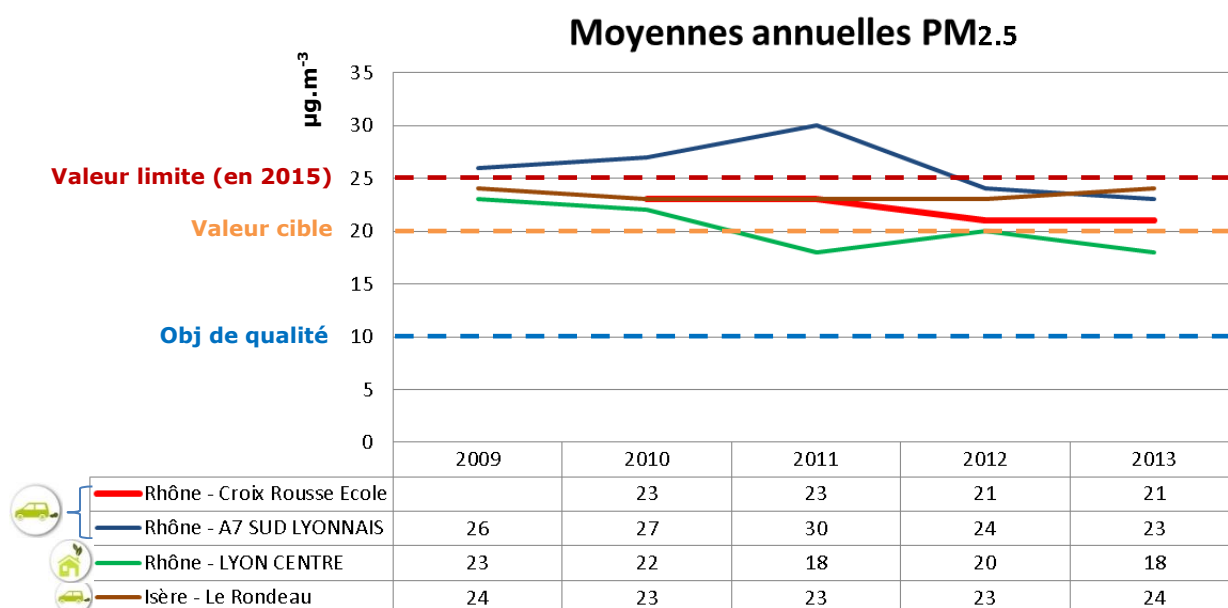
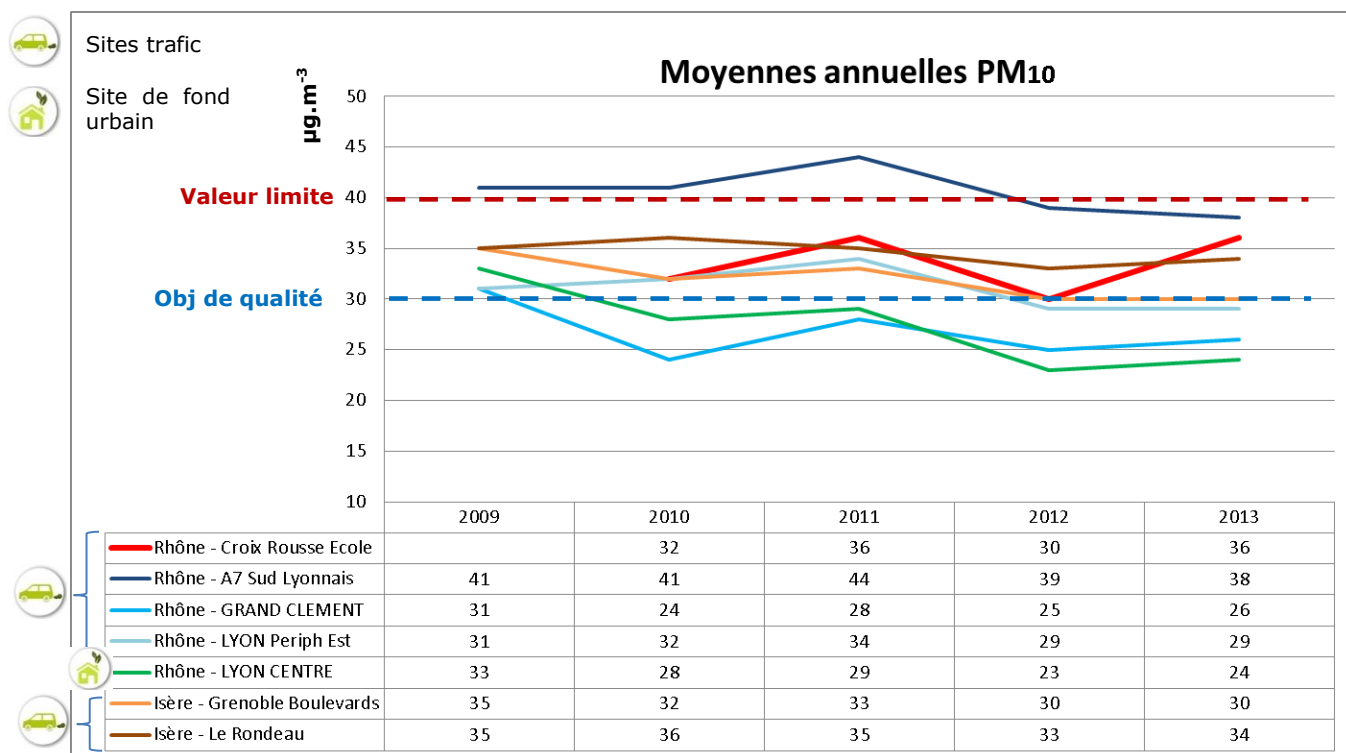
En 2011, 2012 et 2013, quelques dépassements du seuil ont encore été observés, mais sans atteindre le nombre limite fixé par la réglementation.



Ces dépassements étaient soit liés directement aux émissions des engins de chantiers, soit (plus probablement) à des phénomènes de congestion du trafic dus à la mise en place du chantier (ralentissements, voies bloquées,...).

Air Rhône-Alpes a alors rapidement alerté la Direction des Tunnels du Grand Lyon pour essayer de mettre en place avec les responsables du chantier des actions de prévention afin de limiter l'exposition des riverains (voir §3).

2.3. Bilan pour les particules PM₁₀ et PM_{2.5}



Commentaire sur les niveaux en moyenne annuelle :

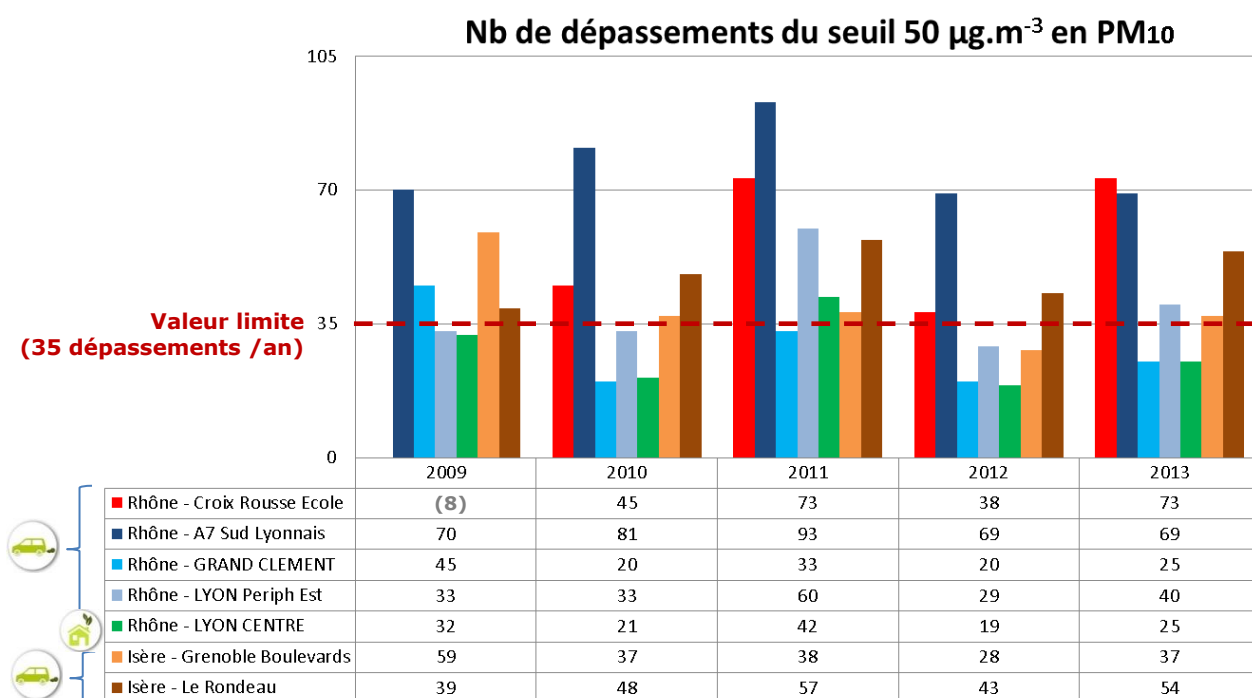
2009-2012 : Niveaux PM₁₀ et PM_{2.5} plus élevés que le fond urbain en lien avec l'influence du trafic circulant dans le tunnel ; Moyennes annuelles moins élevées que sur le site « A7 sud lyonnais » mais pratiquement du même ordre de grandeur que sur le site du « Rondeau » à Grenoble.

2013 : Augmentation visible des niveaux pour les PM₁₀ (moins flagrant pour les PM_{2.5})

>>> surexposition aux particules les plus grosses liée aux grands travaux de rénovation

Respect de la valeur limite en moyenne annuelle pour les PM₁₀ et pour les PM_{2.5}

Mais non respect des valeurs cibles ou objectifs de qualité de l'air.



Commentaire sur les niveaux en moyennes journalières :

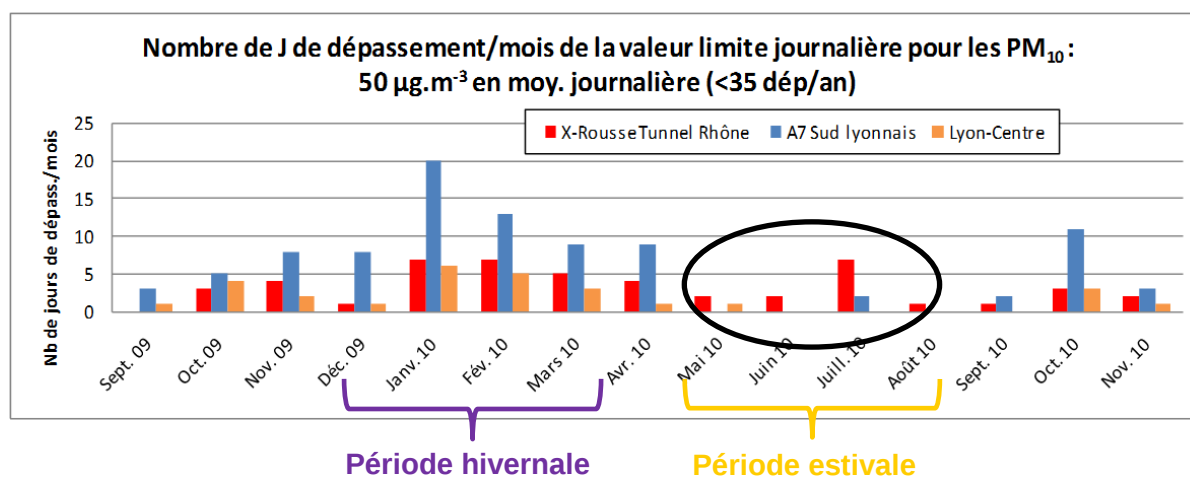
Entre Sept. et Déc. 2009, le site a enregistré 8 dépassements du seuil de 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne journalière.

2010-2012 : Nombre de dépassements par an de ce seuil inférieurs à ceux du site « A7 sud lyonnais », mais comparables au site du « Rondeau » ; Non respect chaque année de la valeur limite (35 dépassements autorisés par an).

A noter que l'année 2011 a connu une qualité de l'air particulièrement mauvaise avec nombre important d'épisodes de pollution liés aux particules.

2013 : Augmentation du nombre de dépassements (plus que sur le site « A7 sud lyonnais »), en lien avec les travaux de rénovation du tunnel.

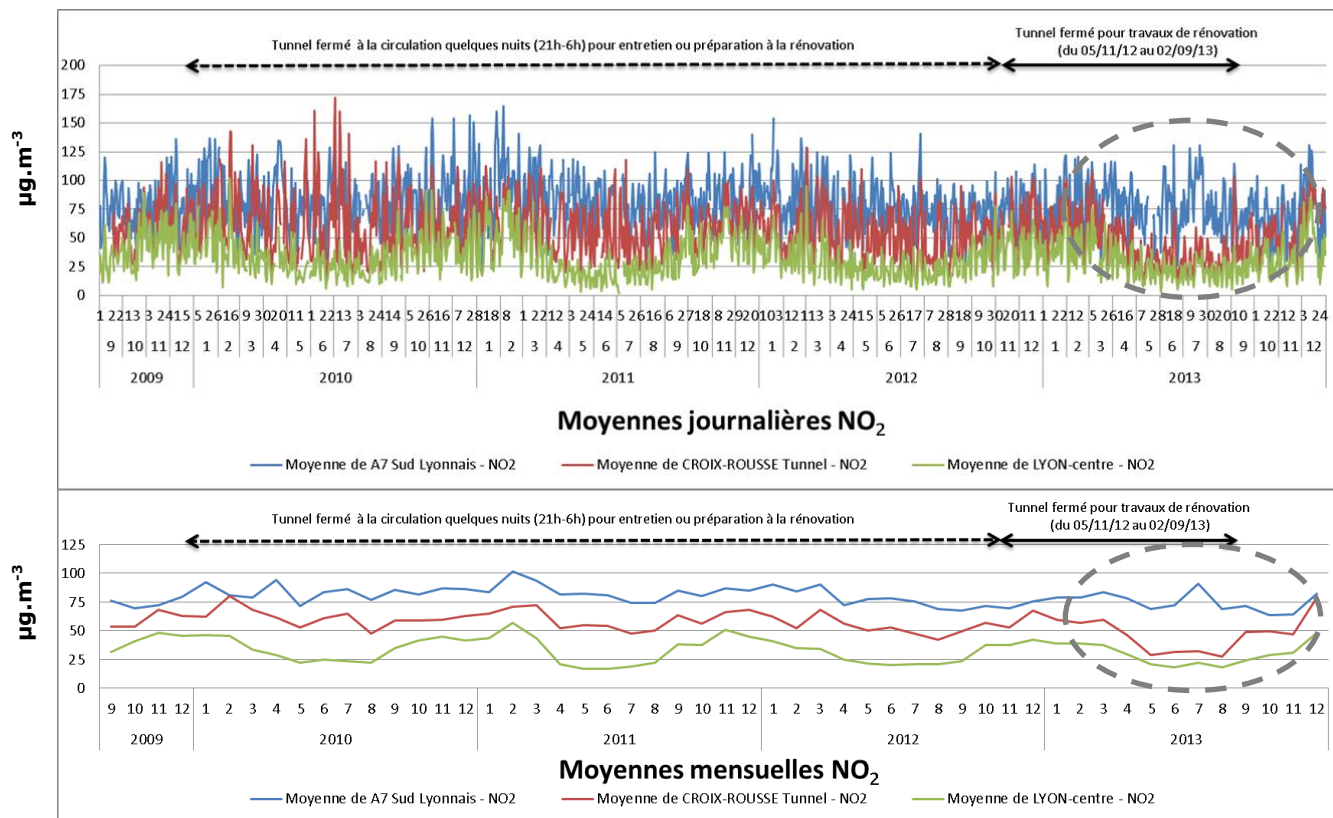
En été 2010, comme pour le NO₂, le profil du nombre de dépassements pour les PM₁₀ était également atypique par rapport aux autres sites (voir ci-dessous).



3. Impact des travaux de rénovation du tunnel

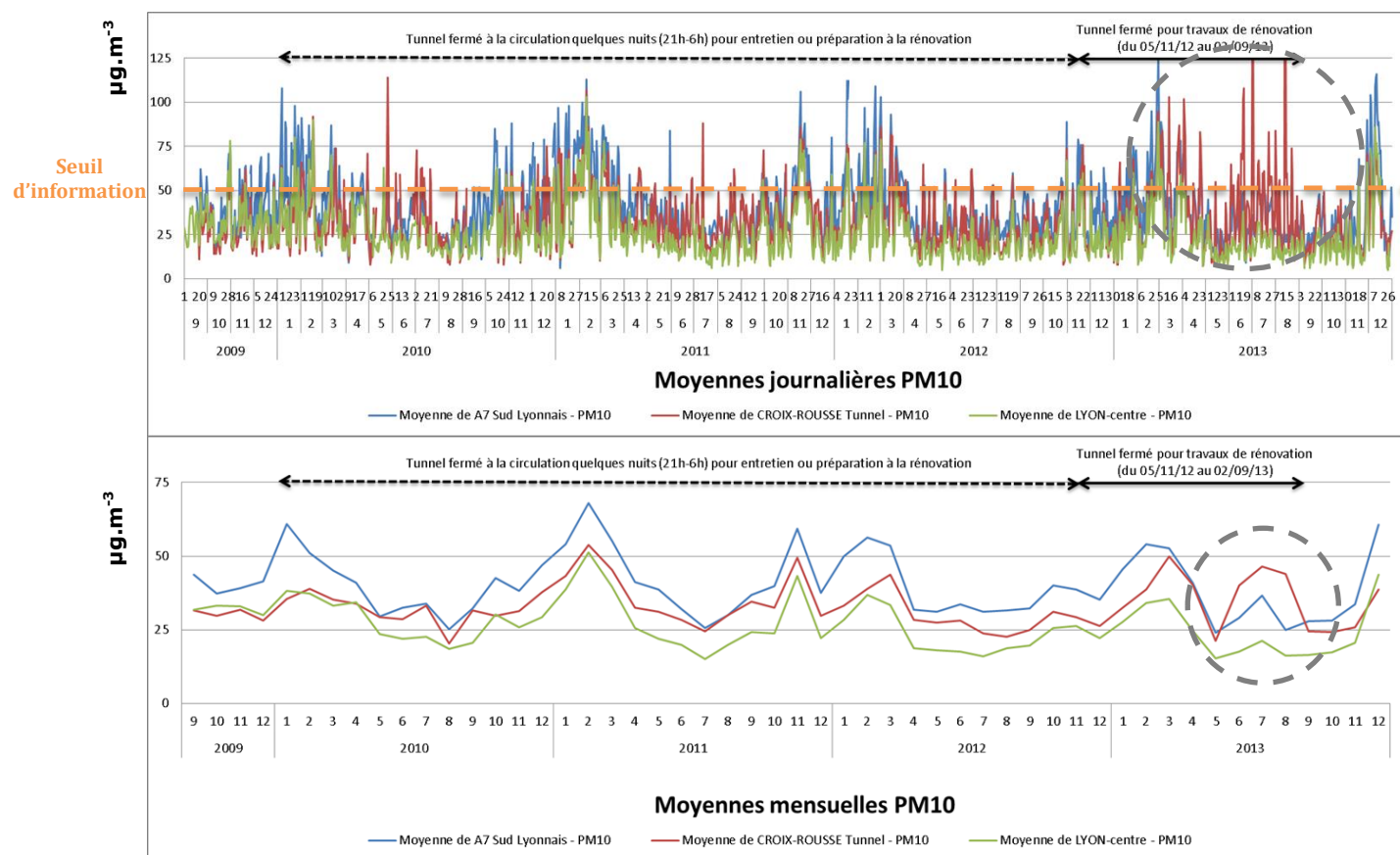
3.1. Suivi journalier ou mensuel

3.1.1. Pour le NO₂



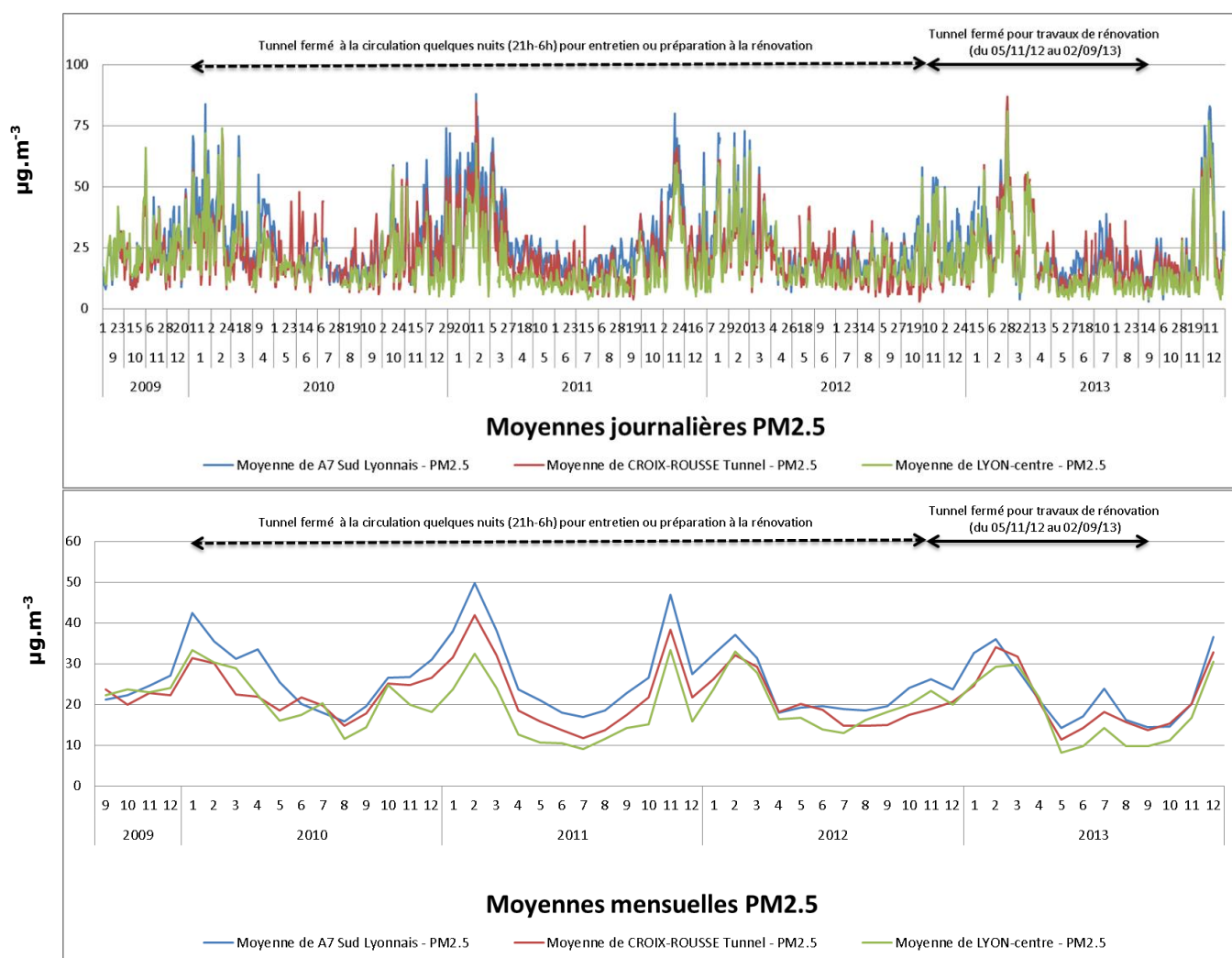
- ✓ Avant la période des grands travaux de rénovation : les niveaux oscillent entre le fond urbain et la proximité du trafic autoroutier ; pas d'influence notable des travaux, mise à part le début de la mise en place du chantier de mai à juillet 2010.
- ✓ Pendant la fermeture du tunnel pour les grands travaux: nette diminution des concentrations avec un retour vers des niveaux de fond à partir de mars 2013.

3.1.2. Pour les particules PM₁₀



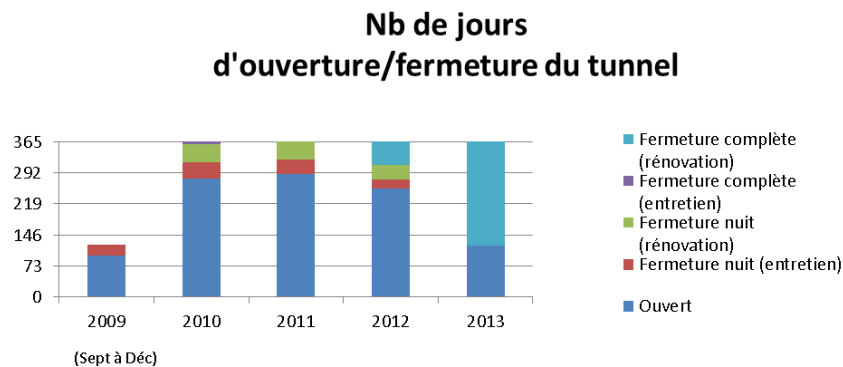
- ✓ Avant la période des grands travaux de rénovation : pour les PM₁₀, plusieurs dépassements du seuil d'information, mais souvent constatés également sur d'autres sites en proximité trafic ou en fond urbain (épisodes de pollution à l'échelle de l'agglomération, du département ou de la région)
- ✓ Pendant les travaux : nette augmentation des niveaux en PM₁₀ avec des dépassements du seuil d'information plus fréquents.

3.1.3. Pour les Particules PM2.5



- ✓ Augmentation des niveaux beaucoup moins nette pour les PM2.5
- ✓ Résultats qui montrent que les travaux ont généré principalement des particules plus grosses que les PM2.5

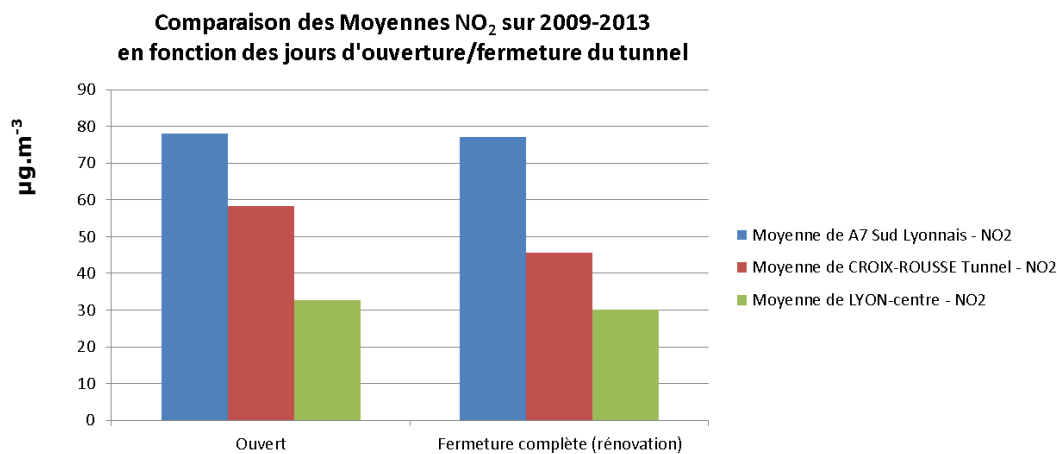
3.2. Influence de l'ouverture/fermeture du tunnel



Chaque année, le tunnel est régulièrement fermé à la circulation pour effectuer des entretiens durant la nuit (entre 21h et 6h ; 2 à 3 fois/mois).

A partir de 2010, des fermetures ont eu lieu également la nuit (ou exceptionnellement fermeture complète sur toute une semaine) pour l'entretien ou pour la préparation des travaux de rénovation. La fermeture complète du tunnel pour les travaux lourds de rénovation a duré environ 10 mois entre Nov. 2012 et Aout 2013 (réouverture à la rentrée de septembre).

Les graphes suivants présentent une comparaison des niveaux mesurés entre l'ensemble des périodes d'ouverture du tunnel et la période de fermeture complète du tunnel pour les travaux de rénovation (entre Nov. 2012 et Aout 2013).

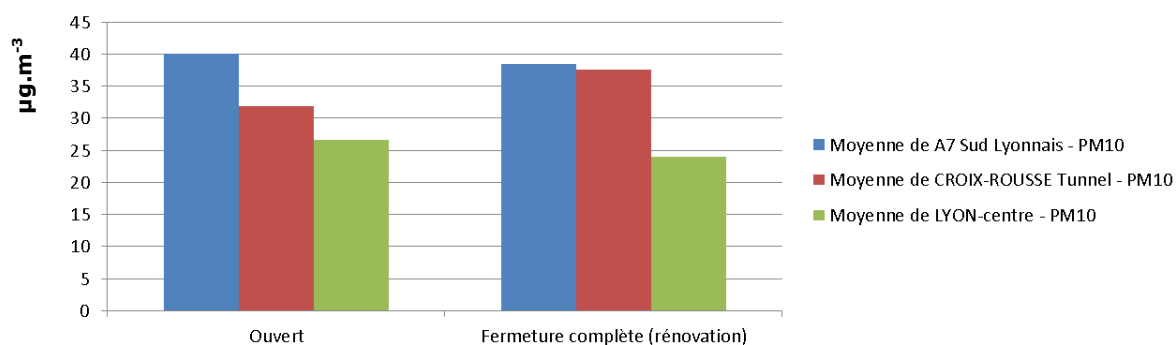


Pour la moyenne en NO_2 :

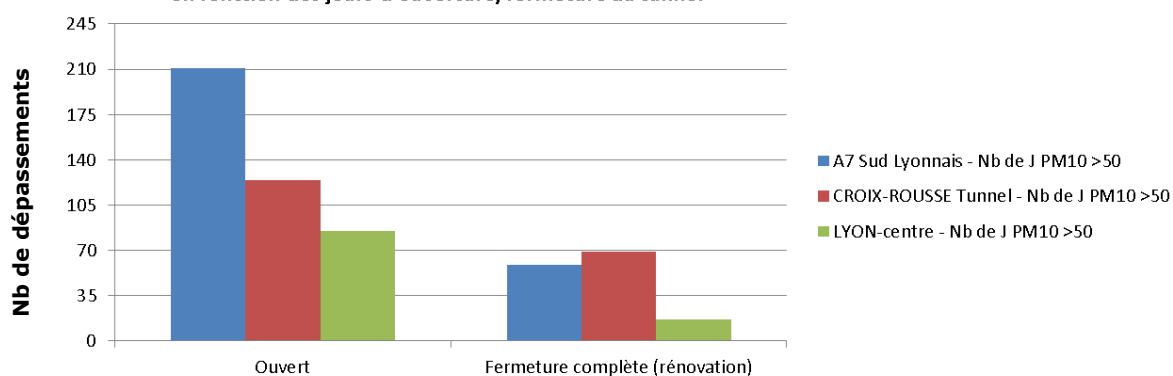
- ✓ baisse des niveaux avec un retour vers les niveaux de fond.
- ✓ une moyenne qui reste un peu plus élevée que le fond urbain, en lien certainement avec les émissions des engins de chantier à proximité du site de mesure ou l'influence de la circulation sur les quais du Rhône.

NB : La fermeture à la circulation durant la nuit (entre 21h et 6h) n'a pas de grande influence sur les niveaux moyennés.

**Comparaison des Moyennes PM10
en fonction des jours d'ouverture/fermeture du tunnel**



**Comparaison des dépassements du seuil journalier PM10 (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
en fonction des jours d'ouverture/fermeture du tunnel**



Pour les PM10 :

Influence notable des travaux de rénovation avec une nette augmentation :

- ✓ des niveaux moyens de PM10
- ✓ du nombre de dépassements du seuil journalier de 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (relativement aux autres sites de mesures)

3.3. Actions menées par Air Rhône-Alpes

Les mesures en continu ont permis d'alerter rapidement le maître d'œuvre (Direction des tunnels au Grand Lyon) et le maître d'ouvrage (responsable du chantier) afin de mettre en place des actions pour tenter de réduire au maximum l'exposition des riverains à chaque journée de dépassement de seuils réglementaires.

Pendant toute la période des travaux de rénovation du tunnel, Air Rhône-Alpes, le Grand Lyon et le chantier ont été en contact régulier. Dès 2010, un système d'alerte par mail a été instauré pour prévenir le constat d'un dépassement. Le personnel d'Astreinte d'AIR Rhône-Alpes se mettait alors en relation avec les responsables du chantier et/ou le Grand Lyon afin de vérifier que des mesures soient prises pour abaisser les niveaux constatés sous le seuil prévu par la réglementation (ex : arrosage sur le chantier pour faire retomber les poussières au sol ou limiter leur remise en suspension).

A partir de mars 2013 : Constat de niveaux PM10 en forte hausse avec plusieurs jours de dépassements du seuil de 50µg/m³, qui ont tout de suite été signalés au Grand Lyon et aux responsables du chantier. Tout le monde s'accorde pour dire que ces dépassements sont bien dus à l'influence des travaux durant la phase de rénovation lourde (travaux de terrassements et d'enrobés) réalisés à proximité de la station de surveillance. A noter que contrairement aux PM10, les particules de plus petite taille (PM2.5) n'ont pas montré de hausse significative des niveaux sur la même période depuis mars 2013.

AIR Rhône-Alpes a également participé à plusieurs réunions d'information auprès des riverains (Voir liste des réunions en Annexe). Les données mesurées en continu ont été librement diffusées tous les jours sur le site internet d'Air Rhône-Alpes ainsi que sur le site du Grand Lyon consacré à la rénovation du tunnel.

4. Principales conclusions du suivi entre 2009 et 2013

4.1. Au niveau de la surveillance réglementaire

NO₂ :

- ✓ Non respect de la valeur limite en moyenne annuelle chaque année, y compris en 2013, avec 8 mois de fermeture du tunnel à la circulation pour les travaux de rénovation.
- ✓ En 2010, de nombreux dépassements du niveau d'information de $200 \mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne horaire, non conformes à la valeur limite annuelle ; plusieurs dépassements en période estivale en lien avec la mise en place des travaux de rénovation.
- ✓ Les autres années, quelques dépassements de ce seuil en moyenne horaire, mais en-deçà de la valeur limite, en lien avec la proximité du trafic routier.
- ✓ A priori, les grands travaux de rénovation n'ont pas entraîné de surexposition pour le polluant NO_2 , mise à part durant la première période de mise en place durant l'été 2010.

Particules PM₁₀ et PM_{2.5}

- ✓ En moyennes annuelles : Respect de la valeur limite pour les PM₁₀ et pour les PM_{2.5} ; Non respect des valeurs cibles ou objectifs de qualité de l'air.
- ✓ Nombreux dépassements du seuil journalier de 50 µg.m⁻³ pour les PM₁₀ (d'information et de recommandation pour les personnes sensibles) ; Non respect chaque année de la valeur limite (35 dépassements autorisés par an), comme sur la plupart des sites de surveillance en proximité du trafic.
- ✓ En 2010, des niveaux importants en période estivale en lien avec la mise en place des travaux de rénovation.
- ✓ En 2013, la présence du chantier de rénovation du tunnel a entraîné une surexposition pour les particules les moins fines (PM₁₀), avec nette augmentation des niveaux et un nombre plus important de dépassements du seuil journalier.

4.2. Au niveau de l'impact des travaux de rénovation

Pour les niveaux en NO₂ :

- ✓ **Pas d'influence notable des travaux sur les niveaux de NO₂, mise à part au début de la mise en place du chantier (de mai à juillet 2010).**
- ✓ **Pendant la fermeture du tunnel pour les travaux lourds de rénovation : nette diminution des concentrations avec un retour vers des niveaux de fond (notamment à partir de mars 2013).**

Pour les niveaux de Particules PM₁₀ et PM_{2.5} :

- ✓ **Pendant les travaux : nette augmentation des niveaux en PM10 avec des dépassements du seuil d'information plus fréquents.**
- ✓ **Augmentation des niveaux beaucoup moins nette pour les PM2.5**
- ✓ **Résultats qui montrent que les travaux ont généré principalement des particules plus grosses que les PM2.5**

5. Les questions qui se posent en 2014

5.1. Quels niveaux mesurés depuis la réouverture du tunnel ?

Le tunnel est de nouveau ouvert à la circulation depuis le 02/09/2013.

Il est encore un peu tôt pour conclure réellement, mais le tableau ci-dessous présente un certain nombre d'indicateurs comparés sur 2 périodes équivalentes :

NO₂	Du 17/09/2009 au 31/01/2010	Du 02/09/2013 au 31/01/2014
Moyenne sur la période	61 $\mu\text{g.m}^{-3}$	65 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Max horaire sur la période	244 $\mu\text{g.m}^{-3}$	290 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Nb de dépassements du seuil d'information horaire (> 200 $\mu\text{g.m}^{-3}$)	3 dépassements	8 dépassements
Nb de dépassements du seuil d'alerte horaire (> 400 $\mu\text{g.m}^{-3}$)	0 dépassements	0 dépassements

PM₁₀	Du 17/09/2009 au 31/01/2010	Du 02/09/2013 au 31/01/2014
Moyenne sur la période	31 $\mu\text{g.m}^{-3}$	27 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Max journalier sur la période	74 $\mu\text{g.m}^{-3}$	74 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Nb de dépassements du seuil d'information journalier (> 50 $\mu\text{g.m}^{-3}$)	14 dépassements	9 dépassements
Nb de dépassements du seuil d'alerte journalier (> 80 $\mu\text{g.m}^{-3}$)	0 dépassements	0 dépassements

PM_{2.5}	Du 17/09/2009 au 31/01/2010	Du 02/09/2013 au 31/01/2014
Moyenne sur la période	24 $\mu\text{g.m}^{-3}$	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$
Max journalier sur la période	66 $\mu\text{g.m}^{-3}$	70 $\mu\text{g.m}^{-3}$

- ✓ **Les niveaux sont globalement comparables sur les 2 périodes**
- ✓ **Comme évoqué dans la conclusion de l'étude prospective menée en 2008, la rénovation du tunnel de la Croix-Rousse n'entraîne ni une dégradation, ni une amélioration de la qualité de l'air à la sortie du tunnel.**

5.2. Quels sont les niveaux de qualité de l'air dans le tunnel « mode doux » ?

La ventilation et les capteurs installés dans le tunnel sont directement gérés par l'exploitant (Direction de la Voirie). Il est également prévu le remplacement progressif des bus Diesel par des bus électriques ou hybrides.

Air Rhône-Alpes ne possède pas actuellement les moyens pour répondre à cette question, mais il est prévu d'exploiter les mesures existantes dans le tunnel pour essayer d'y répondre.

5.3. Quels moyens existant pour limiter l'exposition de la population ?

Filtration de l'air dans le tunnel ?

La réponse doit être donnée par les spécialistes de la Direction des Tunnels (Selon eux, les systèmes de filtration expérimentés dans les tunnels ne donnent aucun résultat concluant).

Quand bien même la pollution serait filtrée à l'intérieur du tunnel, les émissions du trafic à l'extérieur en sortie de tunnel resteraient a priori problématiques pour l'exposition des riverains.

Agir sur les émissions du trafic ?

La vitesse de circulation dans le tunnel est déjà limitée à 50km/h et la circulation est interdite au Poids Lourds (> 3.5T). Il paraît difficile d'agir sur ce paramètre à moins de réduire le nombre de véhicules (en offrant aux usagers une alternative qui leur conviendrait mieux).

Cependant, il faut savoir que les avancées technologiques et les contraintes imposées aux constructeurs à chaque nouvelle Norme Euro contribuent chaque année à faire baisser les émissions de polluants liés au trafic automobile.

Pour savoir à quel horizon la baisse de ces émissions pourrait engendrer une baisse significative des concentrations de polluants en air ambiant, il faudra mener une nouvelle étude prospective avec la modélisation.

Diminuer le nombre de personnes exposées ?

Une des solutions pour limiter l'exposition des personnes peut venir en éloignant la population des zones les plus exposées, notamment pour les personnes les plus sensibles comme les enfants dans une cour d'école. Il pourrait donc être envisager de condamner la cour de l'école la plus exposée, en attendant de trouver d'autres aménagements.

Cette solution est préconisée par Air Rhône-Alpes depuis 2010.

Pollution exposées sur le plateau de la Croix Rousse ?

La campagne de mesure réalisée en 2007 n'avait pas mis en évidence d'influence sur la qualité de l'air ambiant à proximité directe des cheminées des puits de ventilation.

Voir Synthèse : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/telecharger/649498>

Ou Rapport détaillé : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/telecharger/649499>

Après la rénovation du tunnel, le nouveau système de ventilation n'utilise pas a priori d'extraction d'air par les puits de ventilation (à part peut être en cas d'extrême urgence ?).

Annexe : Liste des principales actions menées par Air Rhône-Alpes

Date	Action	Organismes présents
16/12/2008	Présentation des résultats de l'étude Croix-Rousse à la demande de l'école Michel Servet	Présentations : Grand Lyon + EGIS + AIR RA (ex COPARLY) + ACOUCITE Invités : Mairie 1 ^{er} + Riverains ou Associations + Ecole M.SERVET (Directrice, Professeurs, Parents d'élèves)
⇒ Décision prise d'implanter 1 site de mesure dans la cour de l'école Michel Servet, pour toute la durée des travaux de rénovation du tunnel		
30/03/2009	Présentation du projet de rénovation du tunnel de la Croix-Rousse (dont volet « AIR »)	Présentations : Grand Lyon + EGIS + AIR RA (ex COPARLY) + ACOUCITE Invités : Mairies 1 ^{er} + 4 ^{ème} + Associations locales
19/11/2009	Conseil d'école M.SERVET – Demande d'information sur les mesures installées dans l'école	Directrice Ecole M.SERVET + Professeurs + Parents d'élèves Présentations : AI RA : Présentation du site de mesure installé dans la cour de l'école et bilan des 2 premiers mois de mesures + ACOUCITE : présentation des mesures bruit
01/03/2010	Envoi du bilan sur les 6 1 ^{ers} mois de mesures	Echanges de mails entre AIR RA et Grand Lyon
29/03/2010	Réunion de concertation publique – suivi du projet de rénovation du tunnel	Présentations : Grand Lyon + Elus Invités : Riverains + Associations locales + AIR RA
24/08/2010 15/09/2010	Mise en place par AIR RA d'une remorque laboratoire pour mesurer les niveaux de NO ₂ à l'autre sortie du tunnel, côté Saône.	
Janvier 2011 : Envoi au Grand Lyon du Bilan et Synthèse réglementaire du site de mesure (réalisé en Nov. 2010 sur 14 mois de mesures)		
20/05/11 au 30/06/11	Echanges téléphoniques avec la DIR de la Voirie + Présentation d'un plan d'actions en direction des riverains de la Place Chazette	
Août et Octobre 2011 : Suite décision prise à la réunion du 30 juin > réalisation de 2 campagnes de mesures en air intérieur (chez Mme BRUYAS au 8 place Chazette)		
Rapport sur le site Internet : <i>Diagnostic de qualité de l'air intérieur - Mesures de particules (PM10 - PM2,5) à proximité du chantier de travaux pour la rénovation du tunnel de la Croix-Rousse (Lyon 1er)</i> http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/684630		
Mars 2013	Réunion avec la DIR de la Voirie pour alerter d'une augmentation des niveaux élevés en PM10	
Sept 2013	Réunion avec la DIR de la Voirie pour connaître le mode de fonctionnement du nouveau tunnel	