

Evaluation de la Qualité de l'air ambiant au Thillot

Juillet 2013

Air Lorraine assure la surveillance de la qualité de l'air pour la région Lorraine. Grâce aux 50 stations fixes installées sur le territoire d'agrément de l'association, la concentration des principaux polluants atmosphériques réglementés est suivie en continu. Pour les zones non couvertes de façon permanente par les stations fixes, des campagnes de mesures temporaires sont effectuées régulièrement afin d'élargir notre connaissance du territoire. Dans ce cadre, deux campagnes de mesure de la qualité de l'air ont été mises en œuvre aux abords de la nationale N66 au Thillot au cours de l'année 2012.

Emplacement du site de mesure : à proximité de la Nationale N66 – Le Thillot



Contexte et objectif

Dans le cadre de l'élaboration de son Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air 2011-2015, Air Lorraine s'est fixé des axes prioritaires d'investigation tels que la surveillance de la qualité de l'air sur des zones de proximité trafic. Sont notamment concernées les zones urbanisées traversées par des axes à forte circulation.

C'est dans ce cadre que la commune du Thillot a fait l'objet d'une évaluation de la qualité de l'air en proximité trafic, aux abords de la nationale N66. Cet axe routier était parcouru en moyenne par 5700 véhicules/jour dont 7 % de poids lourds (Source : Observatoire Régional des Transports et de la Logistique de Lorraine)

L'objectif de cette étude est de compléter les connaissances de l'association en termes d'évaluation de la qualité de l'air sur des secteurs dépourvus de mesures fixes et de transmettre des résultats comparables aux seuils réglementaires à la population de la zone. Pour ce faire, deux campagnes de mesures, en périodes estivales et hivernales, ont été réalisées avec un laboratoire mobile.

Moyens mis en œuvre

Le laboratoire mobile est équipé d'analyseurs automatiques en continu permettant le suivi des teneurs en :

- **Dioxyde d'azote (NO₂)** – Norme EN 14 211
- **Particules fines de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 microns (PM₁₀)** – Norme EN 12 341,
- **Monoxyde de carbone (CO)** – Norme EN 14 626

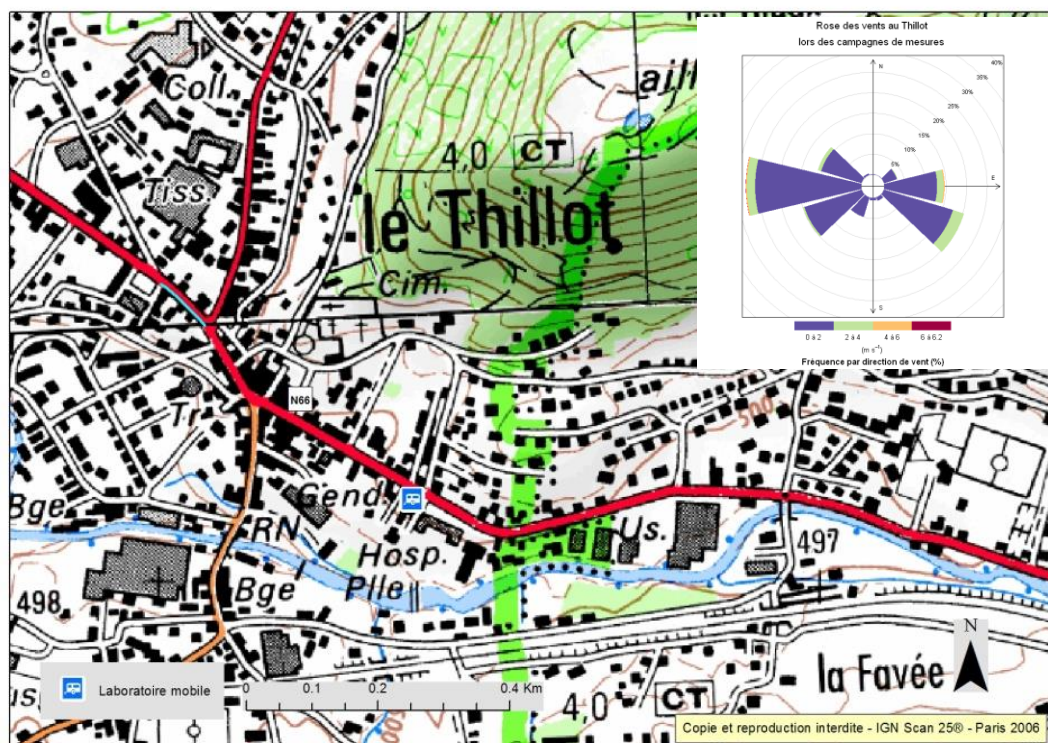
Les données des mesures sont acquises sur un pas de temps de quinze minutes et font ensuite l'objet d'une validation technique et environnementale. Les appareils sont étalonnés et contrôlés périodiquement par l'intermédiaire d'étalons de référence raccordés au dispositif national d'étalonnage. Ces trois polluants sont des **marqueurs du trafic routier**, c'est pourquoi ils ont été mesurés lors de ces campagnes de mesure.

Périodes de mesures

Afin de pouvoir calculer des moyennes annuelles pour l'ensemble des polluants suivis, la stratégie d'échantillonnage doit répondre à certains objectifs de qualité définis dans la **Directive 2008/50/CE**¹ : une période minimale de mesures sur 14 % de l'année, ou huit semaines, réparties sur toute l'année pour être représentatif des diverses conditions de climat et de trafic. Pour répondre à ces critères, Air Lorraine a entrepris de réaliser deux campagnes de mesures par laboratoire mobile couvrant les 4 saisons, à savoir une première campagne au printemps et une seconde couvrant une partie de l'été, l'automne et l'hiver. Les périodes de mesures sont les suivantes :

- du 23 mars au 20 mai 2012, soit 60 jours (8 semaines),
- du 9 août au 31 décembre 2012, soit 144 jours (20 semaines).

Localisation du point de mesure



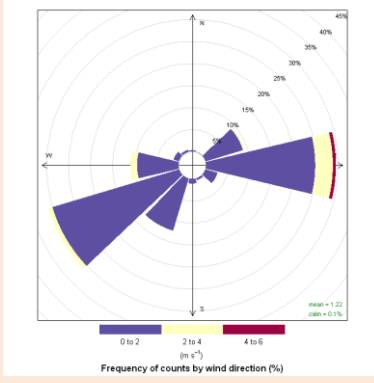
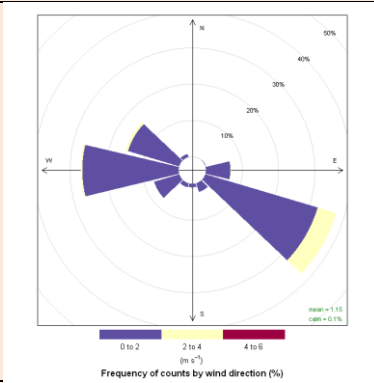
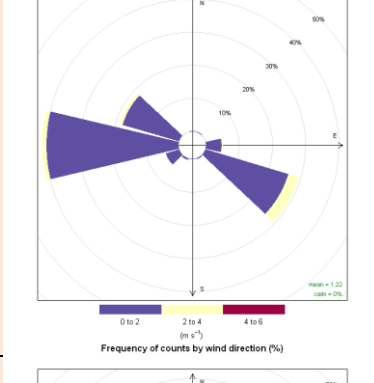
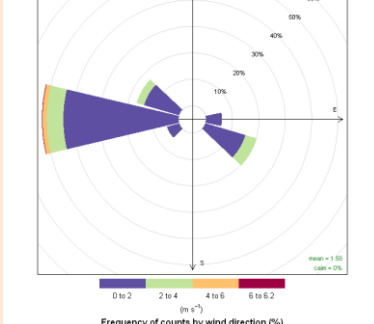
L'objectif a été de se placer sur un site où les concentrations sont considérées comme représentatives de la pollution en proximité de la route nationale 66.

En concertation avec la mairie, le dispositif de mesures a été installé à proximité de l'hôpital rue du Général de Gaulle.

Conditions météorologiques observables sur les périodes de réalisation des mesures

Le tableau ci-dessous présente les valeurs des différents paramètres météorologiques suivis sur le même site que les mesures des polluants grâce au laboratoire mobile. Puisque la 2^{ème} campagne de mesure a été beaucoup plus longue que la 1^{ère}, elle a été découpée en 3 sous-périodes pour rendre les comparaisons pertinentes.

¹ Annexe 1 de la Directive 2008/50/CE du Parlement Européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

Dates de campagnes	Température en °C (données horaires)			Vitesse et direction de vents dominantes au Thillot
	Moyenne	Minimun	Maximun	
23/03 au 20/05/2012	9,9	-2,7 le 17/04/2012	28,9 le 11/05/2012	
9/08/2012 au 25/09/2012	16,9	1,4 le 20/09/2012	35,4 le 19/08/2012	
25/09/2012 au 12/11/2012	9,5	-4,7 le 29/10/2012	25 le 20/10/2012	
12/11/2012 au 31/12/2012	3,7	-12,4 le 12/12/2012	14 le 24/11/2012	

La première période de mesure présente un profil classique d'une période printanière avec des amplitudes de températures élevées (30°C en avril et 29 °C en mai) avec la présence de gelée en avril et dans une moindre mesure en mai (température minimale en mai -0,2 °C) et de très belles journées avec des températures dépassants 25 °C. Sur cette période, la stabilité de l'air a été « mauvaise » à « très mauvaise » donc favorisant la dispersion des polluants 55% du temps (Ce calcul se base sur les classes de Pasquill qui permettent de caractériser la stabilité de l'air en fonction des paramètres météorologiques et de la période de la journée).

La première période de la deuxième campagne est caractéristique d'une période estivale avec 6 journées avec des températures supérieures à 28 °C. Sur cette période, les conditions de dispersion ont été un peu moins bonnes que lors de la 1ère période avec 52% de temps favorable à une bonne dispersion des polluants.

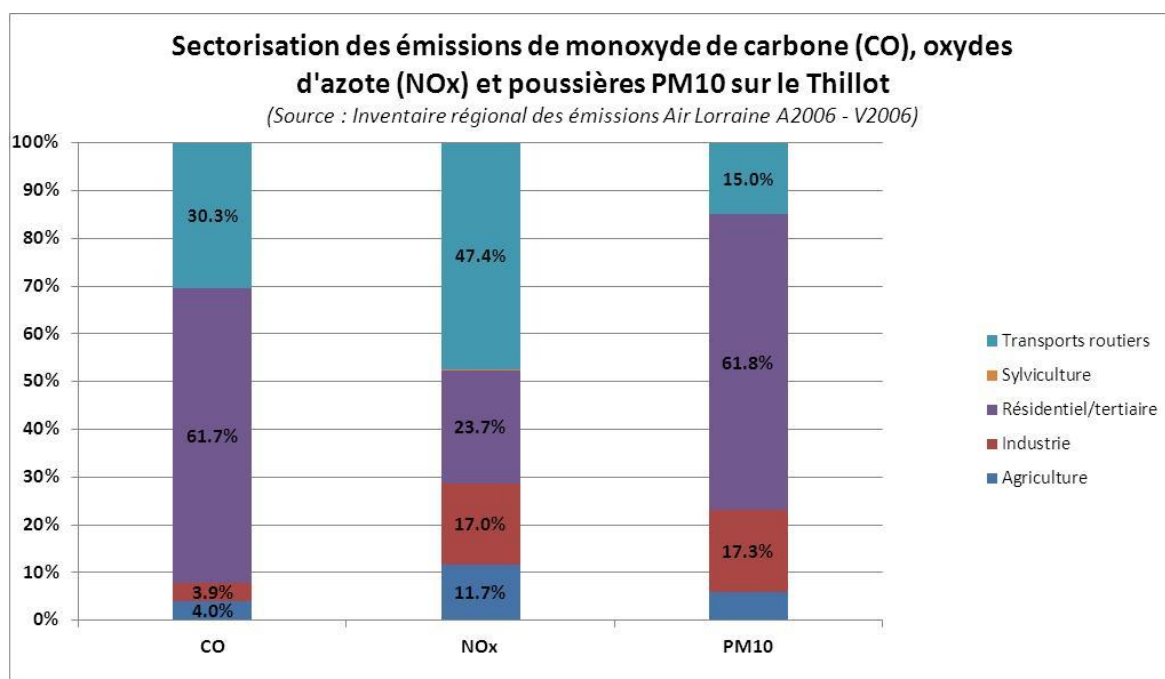
La deuxième période de la seconde campagne présente une amplitude des températures élevées (près de 30 °C) avec de forts contrastes, 5 journées présentent des minima de températures inférieurs à 0°C et 2 journées ont des maxima supérieurs à 23 °C caractéristiques de l'automne. Cette période comme la 1ère présente environ 55 % du temps favorable à une bonne dispersion des polluants

La dernière période est marquée par des températures hivernales avec 16 journées avec des minima de températures inférieurs à 0°C et seulement 16 journées avec des maxima dépassant 10 °C. C'est sur cette période que les qualités de dispersion de l'atmosphère ont été les plus mauvaises. Entre le 12 novembre 2011 et la fin de l'année, moins de 50 % (47 %) du temps, l'air a été suffisamment instable pour être « favorable » à « très favorable » à une bonne dispersion des polluants.

La ville de Le Thillot se situe en fond de vallée, ce qui a pour conséquence de canaliser le vent dans cette dernière. Ce qui explique l'orientation Est-Ouest des vents sur l'ensemble des périodes qui est largement différente des roses des vents typiques de Lorraine qui présentent des directions dominantes Nord-Est ou Sud-Ouest. En raison de la proximité immédiate du site de mesure à la route (quelques mètres), l'impact du vent est plutôt réduit. Des études menées par Air Lorraine sur plusieurs sites ont montré que les niveaux en oxydes d'azote sont relativement constants sur les premiers mètres autour d'une route avant de baisser significativement au-delà de 25 mètres pour atteindre un niveau de fond entre 100 et 200 mètres d'éloignement.

Inventaire régional des émissions

Les données de l'inventaire des émissions Air Lorraine de 2006 (cf. graphiques ci-dessous) indique que près de la moitié des émissions d'oxydes d'azote sur le Thillot est issue du transport routier. Il est suivi du secteur résidentiel/tertiaire. Concernant les poussières fines PM₁₀, seulement 15 % des émissions sont liées au transport routier alors que le secteur résidentiel/tertiaire représentent quant à lui 62 % des émissions. Cette donnée s'explique par la forte utilisation du bois pour le chauffage individuel (le chauffage bois représente 75% des émissions de PM₁₀ du secteur résidentiel/tertiaire et 45% des émissions totales).



Résultats des campagnes de mesure – Moyennes annuelles

Le tableau ci-après présente les moyennes annuelles calculées pour différents polluants. Ces dernières sont comparées aux valeurs réglementaires associées pour la protection de la santé humaine (*directive 2008/50/CE et Article R221-1 modifié par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010*).

Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Valeurs de référence en 2012 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dépassements	Moyennes annuelles obtenues sur les deux périodes en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO ₂	Valeur limite annuelle	40	Non	26
PM ₁₀	Valeur limite annuelle	30	Non	26
	Objectif de qualité	40	Non	

Pour le NO₂ et les PM₁₀, les concentrations obtenues sur le laboratoire mobile sont inférieures aux différentes valeurs réglementaires définies pour la protection de la santé humaine.

Le tableau ci-dessous compare les moyennes annuelles calculées sur le site du laboratoire mobile à celles de la station urbaine de Bar-le-Duc, à la station de Lunéville de typologie trafic (TMJA de 8 600 véhicules par jour en 2007), ainsi qu'à la station de Nancy-Trafic (Libération) (TMJA de 8900 véhicules par jour en 2011) en considérant d'une part les valeurs calculées sur les deux périodes de mesures correspondantes, et d'autre part les moyennes obtenues à partir des données annuelles complètes.

Polluants	Moyennes obtenues pendant les deux périodes Laboratoire mobile Le Thillot	Moyennes obtenues pendant les deux périodes Bar-le-Duc	Moyennes annuelles 2012 Bar-le-Duc	Moyennes obtenues pendant les deux périodes à Lunéville	Moyenne annuelle 2012 à Lunéville	Moyennes obtenues pendant les deux périodes Nancy-Trafic (Libération)	Moyenne annuelle 2012 Nancy-Trafic (Libération)
NO ₂	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM ₁₀	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-

Pour le NO₂, la moyenne calculée aux abords de la route nationale N66 au Thillot est identique à celle mesurée en situation de proximité trafic à Lunéville, elle est supérieure de 15 % par rapport à celle mesurée au niveau du site de Bar-le-Duc et de 24 % inférieure à la moyenne sur Nancy-Trafic (Libération). Pour Bar-le-Duc, la configuration du site de mesures, qui est plus en retrait par rapport à la route, peut expliquer ces différences de niveaux avec le site du Thillot. Concernant Nancy-Trafic (Libération), la pente de la route entraîne une surconsommation des véhicules montant et donc une augmentation des émissions de dioxyde d'azote. De plus, le site de mesure se situe à quelques centaines de mètres d'un feu tricolore. Ce qui a pour conséquence de provoquer des ralentissements et donc une stagnation des niveaux de polluants. Pour tous les sites de comparaisons, il existe une très bonne corrélation entre les mesures sur les périodes de campagne et les moyennes annuelles de ces sites. Il est donc cohérent d'estimer que la moyenne des mesures sur la campagne de mesure est une bonne estimation de la moyenne annuelle en proximité de la N66 au Thillot.

Pour les PM₁₀, la moyenne calculée aux abords de la route nationale N66 au Thillot est identique à celle mesurée en situation de fond urbain à Bar-le-Duc. A la différence du dioxyde d'azote, la moyenne annuelle mesurée à Bar-le-Duc est équivalente à celle mesurée lors des deux campagnes de mesures ceci s'explique par la dynamique différente pour ces 2 polluants. Pour le dioxyde d'azote, l'éloignement de la route provoque une baisse rapide des concentrations alors que les poussières fines sont beaucoup plus homogènes sur de large zone. Comme pour le dioxyde d'azote, les moyennes PM₁₀ sur plusieurs sites pendant la période de campagne et les moyennes annuelles montrent une bonne corrélation. La moyenne PM₁₀ mesurée lors des campagnes de mesure est une bonne estimation de la moyenne annuelle en proximité de la N66 au Thillot.

Résultats des campagnes de mesures – Maxima horaires/journaliers

Pour les différentes périodes d'étude, les dépassements vis-à-vis des seuils réglementaires en lien avec l'exposition aiguë des populations ont été recherchés (arrêté préfectoral de Meurthe-et-Moselle N°2004/385/SIDPC du 12 juillet 2004 et arrêté interdépartemental n°2008-1682 du 10 juillet 2008² ainsi que la *directive 2008/50/CE et l'article R221-1 modifié par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010*). Le bilan des dépassements est présenté dans le tableau suivant :

Polluant	Seuil	Valeur de référence	Dépassement	Maximum horaire pour le NO ₂ et maximum de la moyenne glissante sur 24 heures calculées à 8h et 14h, heure locale, pour les PM ₁₀
		µg/m ³		µg/m ³
PM ₁₀	Seuil d'alerte ^a	80	Non	59
	Seuil d'information ^a	50	Oui	
NO ₂	Seuil d'alerte ^b	400	Non	161
	Seuil d'information ^b	200	Non	
Polluants	Seuils pour la protection de la santé humaine	Valeurs de références en 2012 en µg/m³	Dépassement	Maximum journalier observé sur 8 heures glissantes en µg/m³
CO	Valeur limite	10 000	Non	600

a Moyenne sur 24 heures calculée à 8 h et 14 h dépassée sur deux stations de la région.

b Moyenne horaire dépassée à moins de 3 heures d'intervalles sur deux stations représentatives de la même zone.

c Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures (à ne pas dépasser plus de 25 fois par an, en moyenne sur 3 ans, pour l'ozone). Article R221-1 modifié par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 - art.1. Version en vigueur au 7/01/2011.

Pour le dioxyde d'azote, aucun seuil d'alerte et d'information n'a été atteint au cours des deux périodes de mesures.

Concernant les PM₁₀, le seuil d'information et de recommandation de 50 µg/m³/jour a été dépassé pour les PM₁₀ sur cinq journées (24/03/2012, 06/04/2012, 07/04/2012, 29/04/2012 et 13/12/2012), Ces épisodes de pollution ont été observés sur toute la région. Le tableau ci-dessous présente la liste des épisodes de dépassement du seuil d'information et recommandations ayant eu lieu pendant les périodes de mesures et précise si les mesures sur le Thillot dépassaient ou non le seuil.

Début d'épisode	Fin d'épisode	Nombre de sites en dépassement	Dépassement sur Le Thillot	Moyenne journalière calculée à 8h et 14h maximum sur le Thillot
23/03/2012 14:00	26/03/2012 08:00	9	oui	58 µg/m ³
28/03/2012 14:00	30/03/2012 14:00	8	non	48 µg/m ³
05/04/2012 14:00	08/04/2012 08:00	11	oui	56 µg/m ³
29/04/2012 08:00	30/04/2012 08:00	6	oui	59 µg/m ³
25/10/2012 08:00	26/10/2012 14:00	13	non	46 µg/m ³
13/12/2012 08:00	15/12/2012 14:00	13	oui	56 µg/m ³

Les épisodes de pollutions par les poussières PM₁₀ sont des épisodes régionaux liés le plus souvent à des conditions météorologiques anticycloniques qui perturbent la dispersion des poussières sur l'ensemble de la Lorraine. Dans les deux cas où le site du Thillot ne dépassait pas le seuil d'information et de recommandations, les mesures étaient toutefois très proches du seuil.

Concernant le **monoxyde de carbone (CO)**, sur les deux périodes de mesures, le maximum journalier de la moyenne glissante calculée sur 8 heures a été de 1 mg/m³. Cette valeur a été obtenue dans la nuit du 11 au 12 décembre. La valeur limite pour le monoxyde de carbone est de 10 mg/m³, maximum journalier de la moyenne glissante calculée sur 8 heures. Les mesures réalisées sur Le Thillot restent donc très largement inférieures à ce seuil.

² L'arrêté interdépartemental n°2012-DLP/BUPE-294 du 27/04/2012 abroge l'arrêté n°2008-1682. Il rabaisse le seuil d'information à 50 µg/m³ et le seuil d'alerte à 80 µg/m³ pour les PM₁₀.

Synthèse et perspectives

Cette campagne de mesures s'inscrit dans la stratégie de surveillance et d'information d'Air Lorraine définie dans le Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) pour la région Lorraine entre 2011 et 2015 et a pour but de surveiller la qualité de l'air en proximité du trafic routier. Les paramètres suivis sont des traceurs de la pollution automobile.

Concernant la pollution chronique, les moyennes annuelles estimées pour le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules fines (PM₁₀) sur le site du Thillot respectent les valeurs limites réglementaires. Par comparaison entre les moyennes obtenues au cours de ces deux périodes et les moyennes annuelles calculées sur des sites fixes d'Air Lorraine, il semble que les mesures des campagnes soient une bonne estimation des moyennes annuelles.

Pour les PM₁₀, les niveaux relevés sur le Thillot sont comparables à ceux relevés sur le site permanent d'Air Lorraine de Bar-le-Duc (Site de fond urbain). En ce qui concerne le dioxyde d'azote, les mesures du Thillot sont comparables à celles obtenues sur le site de Lunéville (Site de proximité automobile).

La source d'émissions prédominante pour les oxydes d'azote est le transport routier alors que ce secteur a un impact bien moindre sur les poussières fines PM₁₀ qui sont largement issues du secteur résidentiel en raison de l'importance du chauffage au bois sur le Thillot.

Concernant la pollution aigüe, les résultats obtenus ont été comparés à la réglementation en vigueur pour les pics de pollution. Les seuils d'information et d'alerte n'ont pas été atteints pour le dioxyde d'azote. Pour les particules PM₁₀, le seuil d'information et de recommandations a été dépassé lors de 4 épisodes. Ces dépassements s'inscrivent dans le cadre d'épisodes de pollution régionale en particules PM₁₀ qui ont tous abouti au déclenchement de la procédure d'information et de recommandations. Pour le monoxyde de carbone, aucun dépassement de la valeur limite n'a été constaté lors des deux périodes de mesures.

Air Lorraine, en relation avec les axes prioritaires définis dans son Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air 2011-2015, va poursuivre ses investigations sur d'autres zones potentiellement les plus impactées par les émissions des transports routiers d'axes fortement fréquentés et, pour lesquels, la population est potentiellement exposée.

Air Lorraine

Pôle de Metz : 20 rue Pierre Simon de Laplace – 57070 Metz / Tél. : 03.87.74.56.04

Pôle de Nancy : 20 allée de Longchamp – 54600 Villers-Lès-Nancy / Tél. : 03.83.44.38.89

Mail : contact@air-lorraine.org

Rédacteur : Serge Rapenne

Vérificateurs : Alexandre Ockler

Approbateur : Jean-Pierre Schmitt

Le rapport de synthèse peut faire l'objet de modifications ultérieures. Dans ce cas, la dernière version sera mise en ligne sur le site www.atmolor.org