

Etude de la qualité de l'air et de l'impact du trafic de la RD86 sur la commune de Rochemaure (Ardèche)



**AMELIORATION DE LA MODELISATION AUTOUR D'AXES INTERURBAINS (CARTOPROX)
ETUDE DE CAS SUR L'AXE RD86 A ROCHEMAURE – MESURES EN 2011-2012**

www.air-rhonealpes.fr





Air Rhône-Alpes est issu du rapprochement de 6 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'Air (Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY, SUP'AIR). Cette régionalisation a eu lieu le 1^{er} janvier 2012 et a eu lieu suite aux orientations prises par le Grenelle de l'Environnement et transcrites par Décret Ministériel (2010-1268 du 22 octobre 2010).

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 (2012) – Etude de la qualité de l'air et de l'impact du trafic de la RD86 sur la commune de Rochemaure ».

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 d'amélioration de connaissances a été rendue possible grâce à l'aide financière particulière du Conseil Général de l'Ardèche et de l'Agence Régionale de la Santé. Toutefois, elle n'aurait pas pu être exploitée sans les données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Air Rhône-Alpes.

AIR Rhône-Alpes tient à remercier :

- ✓ Le Conseil Général de l'Ardèche et spécialement les agents du service de voirie, pour leur aide logistique sur le recueil de données de comptages routiers
- ✓ La Mairie de Rochemaure pour son accueil et avoir permis la réalisation de mesures sur sa commune
- ✓ Le « Collectif Rencontres Citoyennes à Rochemaure » pour son implication dans le projet, ses efforts de contrôle citoyen et sa participation aux différentes réunions de concertation

Version éditée le 16 mai 2014



Sommaire



RESUME DE L'ETUDE	4
1. INTRODUCTION	5
1.1. CONTEXTE ET SUIVI DE L'ETUDE	5
1.2. PRESENTATION DE LA COMMUNE DE ROCHEMAURE	5
1.3. LES POLLUANTS, LEURS ORIGINES, LEURS EFFETS SUR LA SANTE	7
1.4. LA REGLEMENTATION EN VIGUEUR	11
1.5. LA SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR	14
1.5.1. <i>La surveillance en Rhône-Alpes</i>	14
1.5.2. <i>Typologies des stations de surveillance</i>	14
2. METHODOLOGIE ET MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR CETTE ETUDE	15
2.1. APPROCHE GLOBALE	15
2.2. POLLUANTS PROSPECTES	16
2.3. CAMPAGNES DE MESURES	16
2.3.1. <i>Objectif des mesures</i>	16
2.3.2. <i>Période d'échantillonnage</i>	16
2.3.3. <i>Matériel utilisé</i>	17
2.4. SITES DE MESURES	18
2.5. COMPTAGES ROUTIERS ET DONNEES DISPONIBLES SUR LE TRAFIC	20
2.6. PROTOCOLE DE MISE EN ŒUVRE DU MODELE CARTOPROX	21
2.6.1. <i>Le domaine d'étude et le réseau géométrique</i>	21
2.6.2. <i>Le calcul des émissions en proximité routière</i>	22
2.6.3. <i>La pollution de fond</i>	23
2.6.4. <i>La météorologie</i>	23
3. RESULTATS DES MESURES DE QUALITE DE L'AIR	24
3.1. PREAMBULE – REPRESENTATIVITE DES CAMPAGNES DE MESURES	24
3.2. RESULTATS POUR LE DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂)	24
3.2.1. <i>Mesures en continu avec les laboratoires mobiles</i>	24
3.2.2. <i>Mesures complémentaires NO₂ avec les tubes passifs</i>	27
3.3. RESULTATS POUR LES PARTICULES EN SUSPENSION (PM10 ET PM2.5)	28
3.3.1. <i>Mesures en continu avec les laboratoires mobiles</i>	28
3.3.2. <i>Mesures complémentaires PM10 avec les Microvols</i>	30
3.4. RESULTATS POUR LES AUTRES POLLUANTS	31
3.4.1. <i>Dioxyde de soufre</i>	31
3.4.2. <i>Ozone</i>	31
3.4.3. <i>Benzène</i>	31
3.5. BILAN SYNTHETIQUE DE LA QUALITE DE L'AIR	32
3.5.1. <i>Bilan de qualité de l'air sur le secteur de Rochemaure</i>	32
4. EVALUATION DE L'IMPACT DE LA POLLUTION ROUTIERE AUTOUR DE LA RD86 SUR LE SECTEUR DE ROCHEMAURE A PARTIR DES RESULTATS DE LA MODELISATION	34
4.1. LA METHODE ET LES INDICATEURS UTILISES	34
4.2. LES LIMITES DE L'EXERCICE	34
4.2.1. <i>Incertitudes liées aux données d'entrée du modèle</i>	34
4.2.2. <i>Incertitudes sur les résultats de modélisation</i>	35
4.3. EVALUATION DE L'IMPACT DE LA POLLUTION ROUTIERE AUTOUR DE LA RD86 SUR LE SECTEUR DE ROCHEMAURE	37
CONCLUSION	40
BIBLIOGRAPHIE	41
TABLE DES ILLUSTRATIONS	42



Résumé de l'étude

Les transports routiers sont à l'origine d'une grande part de la pollution atmosphérique. Sur la région Rhône-Alpes, ils sont responsables en moyenne des deux tiers des émissions d'oxydes d'azote et d'environ 20% des émissions de particules.

Ces polluants connaissent des dépassements fréquents de valeurs limites prévues par la directive européenne 2008/50/CE notamment en situation de proximité routière. C'est d'ailleurs en raison de ces dépassements que l'Etat français a été assigné devant la Cour de justice de l'Union européenne, en mai 2011, «pour le non-respect des valeurs limites applicables pour les PM10 depuis 2005 dans 15 zones» et la France le sera probablement prochainement pour non-respect des valeurs limites de NO₂ si elle n'apporte pas la preuve que des actions sont mises en œuvre pour réduire ces niveaux de pollution.

Pour répondre à ce type de problématique et être capable d'évaluer la qualité de l'air en tout point du territoire, en complément du réseau de surveillance réglementaire, Air Rhône-Alpes réalise des campagnes de mesures ponctuelles et s'appuie sur des outils de modélisation permettant de cartographier la pollution à une échelle la plus fine possible.

Ces outils s'appuient sur les mesures effectuées par les stations fixes, les calculs d'émissions de polluants et la modélisation de la dispersion des polluants dans l'atmosphère. Les cartographies élaborées à partir des modèles permettent d'identifier les territoires impactés par des dépassements de valeurs limites et d'évaluer les populations exposées. Dans certains cas, ces outils sont également utilisés pour concevoir des stratégies de réduction des impacts et d'évaluer leur efficacité.

Jusqu'à présent, les modèles fournissaient des résultats soit à l'échelle de la région, pour évaluer la pollution de fond, soit à l'échelle plus fine de la rue, avec la prise en compte de la proximité routière, mais sur un domaine le plus souvent restreint à une agglomération. Le modèle utilisé dans le cadre de cette étude s'appuie sur un outil développé en 2009 par AIR Rhône-Alpes, capable de traiter des échelles allant de la région à la proximité routière : la plateforme « CARTOPROX ». Cet outil a été évalué une première fois lors de sa mise en place en 2009, puis a été utilisé en 2010 et 2011 pour la mise en place d'un observatoire de la qualité de l'air autour de l'axe autoroutier A7 traversant la vallée du Rhône, en collaboration étroite avec nos homologues de la région Provence Alpes Côtes d'Azur.

L'objectif de la présente étude visait à :

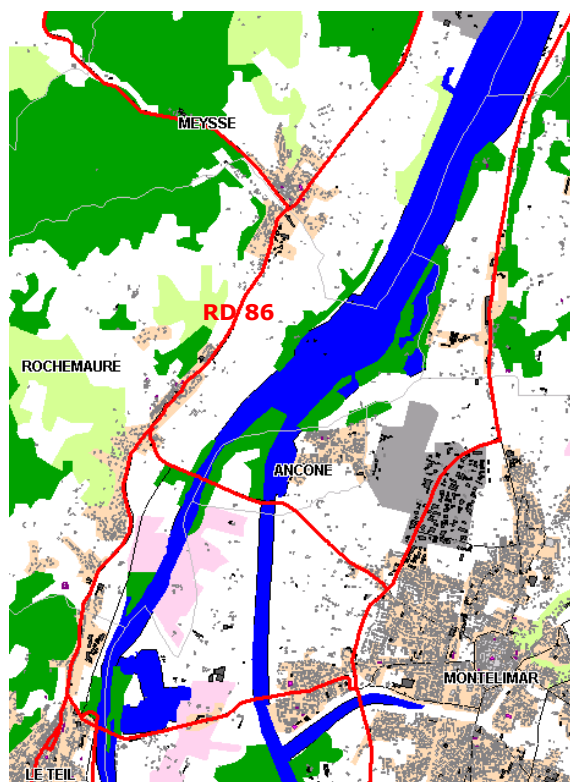
- ✓ étudier l'impact du trafic sur le secteur de la commune Rochemaure traversée par la départementale RD86.
- ✓ améliorer les outils de modélisation qui servent à cartographier la pollution autour d'axes interurbains (Plateforme CARTOPROX)

Pour ce faire, il a été choisi d'étudier la partie de la RD86 qui traverse plusieurs communes en bordure des départements de l'Ardèche et de la Drôme au nord-est de Montélimar, sur la rive Est du Rhône.

Le domaine d'étude concerne donc la commune de Rochemaure et ses alentours (voir ci-contre), sur une partie de l'axe où le trafic de poids lourds généré par les activités industrielles du secteur occasionne une gêne et des craintes importantes pour les habitants. Des campagnes de mesures ont été réalisées sur quatre périodes d'échantillonnage entre l'automne 2011 et l'été 2012.

Ce rapport présente :

- La méthodologie mise en œuvre pour les campagnes de mesures sur le terrain et pour la modélisation.
- Les résultats des mesures, comparés aux valeurs réglementaires.
- A partir des résultats de mesures et du modèle, une évaluation de l'impact du trafic routier de la RD86 sur la commune de Rochemaure et de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique.



Le domaine de cette étude est centré sur la commune de Rochemaure, située au nord-est de Montélimar, entre Meysse, Ancône et Le Teil

Voir aussi : Résumé synthétique de l'étude (6 pages).

1. Introduction

Afin de faciliter la lecture et la compréhension de ce rapport, les parties les plus techniques ou très détaillées sont présentées en annexes, rassemblées dans un second document.

1.1. Contexte et suivi de l'étude

Le Collectif de Rencontres Citoyennes de Rochemaure (CRCR) a fait connaître les inquiétudes des habitants de Rochemaure vis-à-vis de la qualité de l'air sur la base d'une pétition pour « soutenir le projet de faire mesurer réellement la pollution atmosphérique et ses conséquences sur la santé, le long de la RD 86 dans la traversée de Rochemaure », signée par plusieurs centaines de citoyens habitants ce secteur.

Air Rhône a proposé d'étudier l'impact du trafic sur le secteur de la commune Rochemaure traversée par la départementale RD86 avec une double approche basée, d'une part, sur des campagnes de mesures temporaires avec des capteurs installés sur plusieurs sites et, d'autre part, sur des outils de modélisation permettant de caractériser l'étendue spatiale des concentrations de polluants. Pour Air Rhône-Alpes, cette étude avait le double objectif de répondre aux interrogations des riverains et d'améliorer les outils de modélisation qui servent à cartographier la pollution autour d'axes interurbains (la plateforme CARTOPROX). La proposition d'étude a été présentée aux habitants de Rochemaure en réunion publique (à la salle des fêtes de Rochemaure le 23 septembre 2011) et validée par le Conseil d'Administration d'Air Rhône-Alpes.

Un Comité de Pilotage a été formé pour suivre le déroulement de l'étude, qui était composé de :

- Mme Michèle Rivasi, Députée Européenne et Présidente du « Comité Territorial Drôme-Ardèche » d'Air Rhône-Alpes
- M. Christian Lecerf, Maire de Rochemaure
- M. Robert Cotta, Président de la Communauté de Communes Barrès-Coiron et Conseiller Général du Canton de Rochemaure
- M. Emmanuel Buis, Chef de Cabinet Adjoint, représentant M. Pascal Terrasse, Président du Conseil Général d'Ardèche et Député de la circonscription ;
- M. Christophe Duchon, Chef du Pôle Prévention et Gestion des Risques au sein de l'Agence Régionale de la Santé (ARS)
- Ainsi que plusieurs membres représentants du Collectif de Rencontre Citoyennes de Rochemaure (dont le Président, élu et renouvelé chaque année)

D'autres membres, représentants du secteur industriel ou des transports ont été également invités à chaque réunion, dont certains ont répondu présents, en fonction de leur disponibilité.

Les comptes rendus des réunions qui se sont tenues sont disponibles sur demande auprès d'Air Rhône-Alpes ou du Collectif (CRCR).

1.2. Présentation de la commune de Rochemaure

Rochemaure est une commune d'environ 2000 habitants (appelés « Rupismauriens »). C'est un chef-lieu de canton de l'Ardèche de l'arrondissement de Privas qui possède 24 km² de superficie. Le village est situé à environ 6 km au nord-ouest de Montélimar. Son point culminant est la montagne du Fau à 707 mètres d'altitude, et le point le plus bas se situe à 66 m en bordure du Rhône. Le village possède des monuments historiques comme la chapelle Notre-Dame des Anges et le Château de Rochemaure, datant du XII^{ème} siècle et planté sur une cheminée volcanique, qui domine le village médiéval avec de longs remparts qui descendent jusque dans la vallée du Rhône. Plusieurs habitations sont accrochées à flanc de colline aux pierres noires et blanches (basalte et calcaire) qui constituent l'une des originalités de ce village de caractère.



Le château de Rochemaure



La chapelle Notre-Dame des Anges

La commune de Rochemaure est traversée par la route départementale RD86 (ancienne route nationale N86), qui longe la rive Est du Rhône et traverse plusieurs autres communes situées en bordure des départements de l'Ardèche et de la Drôme.

Le trafic qui circule sur cette route est constitué de nombreux poids lourds, généré principalement par les activités industrielles du secteur, ce qui occasionne une gêne importante pour les habitants et des craintes vis-à-vis de l'impact sur la santé.

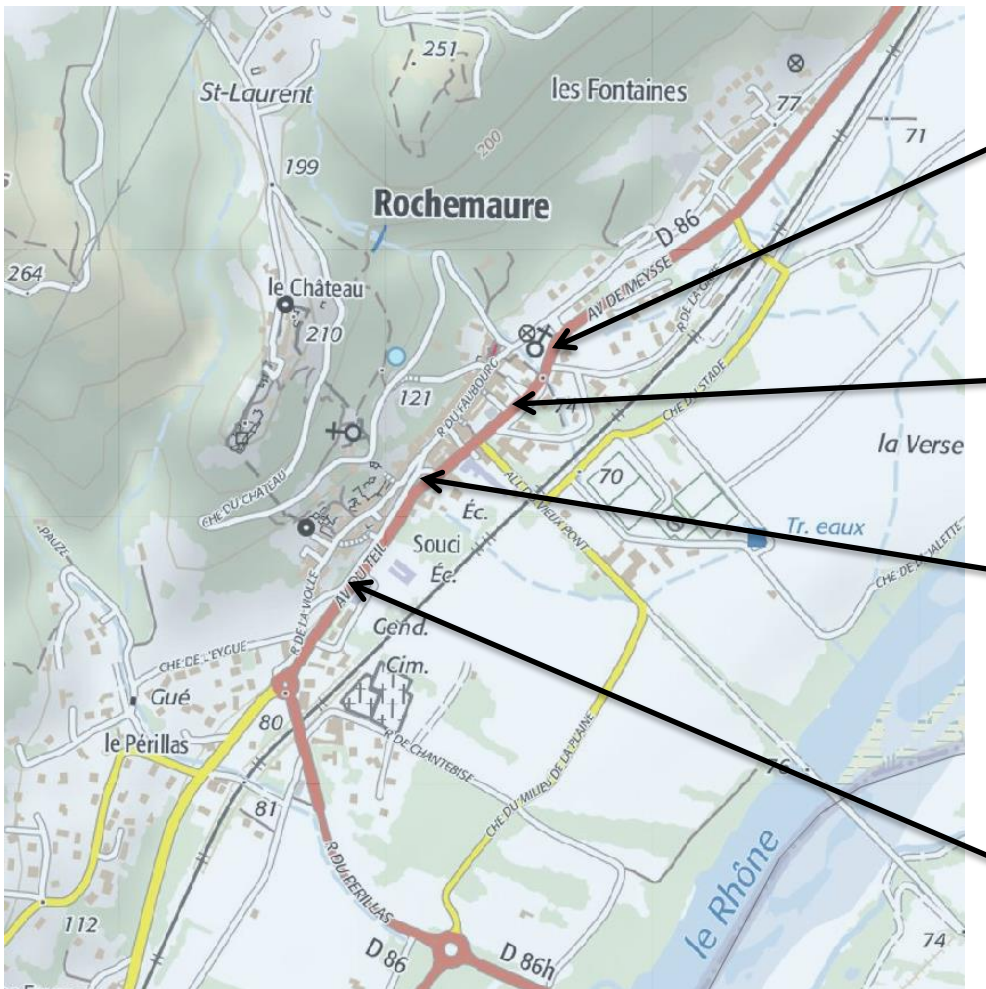


FIGURE 1 : PRESENTATION DE LA RD86 TRAVERSANT LA COMMUNE DE ROCHEMAURE

1.3. Les polluants, leurs origines, leurs effets sur la santé

La qualité de l'air est étroitement liée aux substances présentes naturellement ou introduites par les activités humaines dans l'atmosphère. Les sources d'émissions les plus significatives dans la contribution à la pollution de l'air sont : les sources mobiles, les sources fixes et l'agriculture.



Les sources mobiles sont associées au transport, en particulier routier. La pollution due aux transports a longtemps été considérée comme un problème de proximité, essentiellement perçu dans les villes en raison de la densité du trafic. Aujourd'hui, il est reconnu que les transports sont une source de pollution globale importante.

Le transport routier participe à la pollution au dioxyde d'azote, principalement à cause des véhicules diesels. Il peut avoir un rôle important au niveau local. Les oxydes d'azote sont considérés comme un bon traceur de la pollution automobile car les transports représentent environ 45% des émissions (les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence catalysés).

Le transport routier est également la source anthropique la plus importante (env. 1/3) d'émission de particules en suspension. Celles-ci sont issues des imbrûlés à l'échappement, des pneumatiques (qui perdent 10% de leur masse au cours de leur vie) et surtout de l'usure des pièces mécaniques. L'usure de la chaussée libère aussi des particules minérales abrasives (quartz, gypse, etc.).

Enfin, certains composés organiques volatils (comme le benzène) sont aussi émis par le transport routier.



Les sources fixes peuvent être industrielles ou à caractère individuel. La combustion thermique (chauffage des logements et des bureaux, chaudières industrielles) est l'une des sources de pollution majeure.

Dans le domaine industriel, les plus grandes sources de pollution sont les installations de combustion (charbon, gaz, déchets, bois, etc.) telles que les centrales thermiques ou les incinérateurs. Celles-ci émettent du dioxyde de soufre, des oxydes d'azote, des particules en suspension, des HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), etc...

Une grande partie des composés organiques volatils est issue de sources naturelles, mais cette part devient minoritaire dans les régions industrialisées. Les COV sont libérés lors de l'évaporation des carburants (notamment pendant le remplissage des réservoirs) ou de leur combustion incomplète.



L'agriculture : les émissions de polluants sont liées à la décomposition des matières organiques et à l'utilisation d'engrais et de pesticides.

L'activité agricole « émet » 90% des pesticides. De nombreuses variétés de pesticides, comme la deltaméthrine, sont utilisées en agriculture pour protéger les cultures. Cependant, lors de traitements phytosanitaires, une partie de la dose appliquée n'atteint pas sa cible et va ainsi impacter les compartiments environnementaux (air, eau et sol) au risque de présenter un danger pour la population et les écosystèmes.

Dans le cadre de cette étude, sur le secteur de Rochemaure, le trafic routier (sources mobiles) constitue la source principale des émissions, même s'il y a aux alentours plusieurs sources fixes liées aux activités industrielles.

Le dioxyde de soufre est un polluant essentiellement industriel. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles, l'automobile et les unités de chauffage individuel et collectif.

Les effets sur la santé : Le dioxyde de soufre est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures. Il agit en synergie avec d'autres substances, les particules fines notamment. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme. Le mélange acido-particulaire peut, en fonction des concentrations, provoquer des crises chez les asthmatiques, accentuer les gênes respiratoires chez les sujets sensibles et surtout altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de capacité respiratoire, toux).

Les effets sur l'environnement : Le dioxyde de soufre se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

Les particules en suspension, communément appelées « poussières », proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération...). La mesure s'effectue sur les particules de diamètre inférieur à 10 μm (PM₁₀) mais également sur celles dont le diamètre est inférieur à 2,5 μm (PM_{2.5}). Les particules les plus fines sont essentiellement émises par les véhicules diesel.

Les effets sur la santé : Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 μm) peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.

Les effets sur l'environnement : Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état (nettoyage, ravalement) est considérable. Au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de neuf milliards d'Euros par an.

Les « oxydes d'azote » désignant le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ces composés sont formés par oxydation de l'azote atmosphérique (N₂) lors des combustions de carburants et de combustibles fossiles (essentiellement à haute température). Le dioxyde d'azote (NO₂) est émis lors des phénomènes de combustion, principalement par combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air. 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, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic et de la durée de renouvellement du parc automobile. De plus, les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NOx.

Le NO₂ se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que les gazinières, chauffe-eau, etc. (photo circulation automobile)

Effets sur la santé : A forte concentration, le NO₂ est un gaz toxique et irritant pour les yeux et les voies respiratoires. Les effets chroniques spécifiques de ce polluant sont difficiles à mettre en évidence du fait de la présence dans l'air d'autres polluants avec lesquels il est corrélé. Le dioxyde d'azote est aussi un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. Cependant, on estime aujourd'hui qu'il n'y a pas de risque cancérigène lié à l'exposition au dioxyde d'azote.

Effets sur l'environnement : Le NO₂ participe aux phénomènes de pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est un des précurseurs, à la dégradation de la couche d'ozone et à l'effet de serre. Enfin, même si les dépôts d'azote possèdent un certain pouvoir nutritif, à long terme, ces apports peuvent créer un déséquilibre nutritif dans le sol qui se répercute par la suite sur les végétaux.

Le benzène est un Composé Organique Volatil dont les émissions dans l'atmosphère proviennent essentiellement de la combustion (chauffage au bois, gaz d'échappement des voitures) mais aussi des pertes par évaporation (lorsque l'on fait son plein de carburant par exemple). Le benzène fait partie des composés contribuant à la formation d'ozone en basse atmosphère.

Effets sur la santé : Le benzène peut provoquer une gêne olfactive, des irritations et une diminution de la capacité respiratoire. Il s'agit d'une substance classée cancérigène.

Effets sur l'environnement : Comme tous les composés organiques volatils, le benzène joue un rôle important dans les mécanismes de formation de l'ozone troposphérique. Il entre également en jeu dans les processus de l'effet de serre.

L'ozone est un polluant dit « secondaire ». Il n'est pas directement rejeté par une source de pollution et il n'est donc pas présent dans les gaz d'échappement des véhicules ou les fumées d'usine. Il se forme par une réaction chimique initiée par les rayons UV du soleil, à partir de polluants dits « précurseurs », les oxydes d'azote et les composés organiques volatils.

Dans la stratosphère (10 à 60 km d'altitude), l'ozone est un filtre naturel qui protège la vie terrestre de l'action néfaste des UV du soleil ; on parle de la couche d'ozone. Le « trou d'ozone » est une destruction partielle de ce filtre, liée à l'effet de certains polluants, notamment les fréons ou CFC (chlorofluorocarbones), dont la production et la vente sont désormais interdites. Dans la troposphère (0 à 10 km d'altitude), où chacun d'entre nous respire quotidiennement, les taux d'ozone devraient être faibles. Cependant, certains polluants dits précurseurs, oxydes d'azote et composés organiques volatils, se transforment sous l'action du rayonnement solaire, et donnent naissance à l'ozone ou à d'autres composés irritants. Les précurseurs proviennent principalement du trafic routier, de certains procédés et stockages industriels, ainsi que de l'usage de solvants.

Les effets sur la santé : Les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires sont particulièrement sensibles à la pollution par l'ozone. La présence de ce gaz irritant peut provoquer toux, inconfort thoracique, essoufflement, irritations nasale et oculaire. Elle augmente aussi la sensibilisation aux pollens. Lorsque le niveau ambiant d'ozone augmente, dans les jours qui suivent, une hausse de l'ordre de 1 à 4% des indicateurs sanitaires (mortalité anticipée, admissions hospitalières,...), est observée.

Les effets sur l'environnement : L'ozone a des effets néfastes sur la végétation et perturbe la croissance de certaines espèces, entraîne des baisses de rendement des cultures, provoque des nécroses foliaires. Il contribue par ailleurs au phénomène des pluies acides et à l'effet de serre. Enfin, il attaque et dégrade certains matériaux (le caoutchouc par exemple).

Généralités sur les différents effets de la pollution sur la santé :

L'impact de la pollution atmosphérique sur la santé humaine est difficile à appréhender car :

- l'exposition à la pollution de l'air est hétérogène dans le temps et l'espace : elle dépend notamment des lieux fréquentés par l'individu et des activités accomplies
- les risques individuels sont faibles mais à l'échelle de la population toute entière, les impacts ne sont pas négligeables, car toute la population est exposée
- l'état de santé et les antécédents pathologiques, qui vont modifier la sensibilité vis-à-vis de la pollution atmosphérique, sont différents pour chaque individu
- les maladies susceptibles d'être liées à la pollution atmosphérique sont multifactorielles, c'est-à-dire que la pollution atmosphérique n'est que l'un des facteurs parmi d'autres qui contribuent à leur apparition
- la pollution de l'air est formée d'un grand nombre de polluants, qui peuvent en outre réagir entre eux pour former des polluants secondaires.

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé sont principalement de 2 ordres :

- les effets d'une exposition à court terme : « manifestations » cliniques, fonctionnelles ou biologiques aiguës survenant dans des délais brefs (quelques jours, semaines) après exposition à la pollution atmosphérique
- les effets d'une exposition à plus long terme : développement de processus pathogènes au long cours pouvant conduire au final à un événement morbide ou même au décès.

La pollution atmosphérique peut être à l'origine de symptômes respiratoires (toux, hypersécrétion nasale, expectoration chronique, essoufflement). L'ozone est notamment considéré comme un facteur majorant du nombre de crises d'asthme, d'allergies et de leurs conséquences. Mais les effets de la pollution atmosphérique ne se limitent pas aux pathologies respiratoires ; elle peut également participer à la genèse de pathologies cardio-vasculaires (infarctus du myocarde, angine de poitrine ou troubles du rythme cardiaque) et d'irritations nasales, des yeux et de la gorge.

Les populations les plus sensibles en termes d'effets sur la santé sont :

- les enfants dont les poumons ne sont pas complètement formés (la fin de la croissance de l'appareil pulmonaire se produit vers 10-12 ans selon les enfants),
- les personnes âgées, en raison du vieillissement des tissus respiratoires et de pathologies plus fréquemment associées, ainsi que d'une diminution des défenses respiratoires,
- les personnes souffrant de pathologies chroniques (par exemple maladies respiratoires chroniques allergiques et asthmatiques ou maladies cardio-vasculaires), les diabétiques,
- les fumeurs, dont l'appareil respiratoire est déjà irrité par le tabac.

Les populations les plus exposées peuvent en revanche être différentes des catégories dites sensibles. En effet, les personnes pratiquant une activité sportive seront soumises à une exposition plus importante étant donné l'augmentation de la ventilation lors de l'activité physique. La pollution est, entre autres, à l'origine de nombreux décès prématurés, de séjours à l'hôpital, de l'apparition de plusieurs maladies respiratoires et cardiovasculaires, et de cancers.

EN SAVOIR +

--> Dossier de l'INVS¹ « Pollution de l'air et santé »

<http://www.invs.sante.fr/surveillance/psas9/>

--> Bilan de la qualité de l'air en Rhône-Alpes 2000/2009

<http://www.air->

[rhonealpes.fr/site/media/voir/bilan_de_la_qualite_de_lair_en_region_rhone_alpes_de_2000_a_2009](http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/bilan_de_la_qualite_de_lair_en_region_rhone_alpes_de_2000_a_2009)

--> Bilan de la qualité de l'air et rapport d'activités d'Air Rhône-Alpes en 2012

<http://ra2012.air-rhonealpes.fr/>

¹ Institut National de Veille Sanitaire

1.4. La réglementation en vigueur

L'état de la qualité de l'air et l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé et les écosystèmes sont appréciés grâce au suivi des concentrations de polluants dans l'atmosphère. Ces concentrations, qui expriment la quantité de substance nocive par volume d'air, résultent de mécanismes complexes mettant en jeu des sources de pollution, la topographie et les conditions météorologiques.

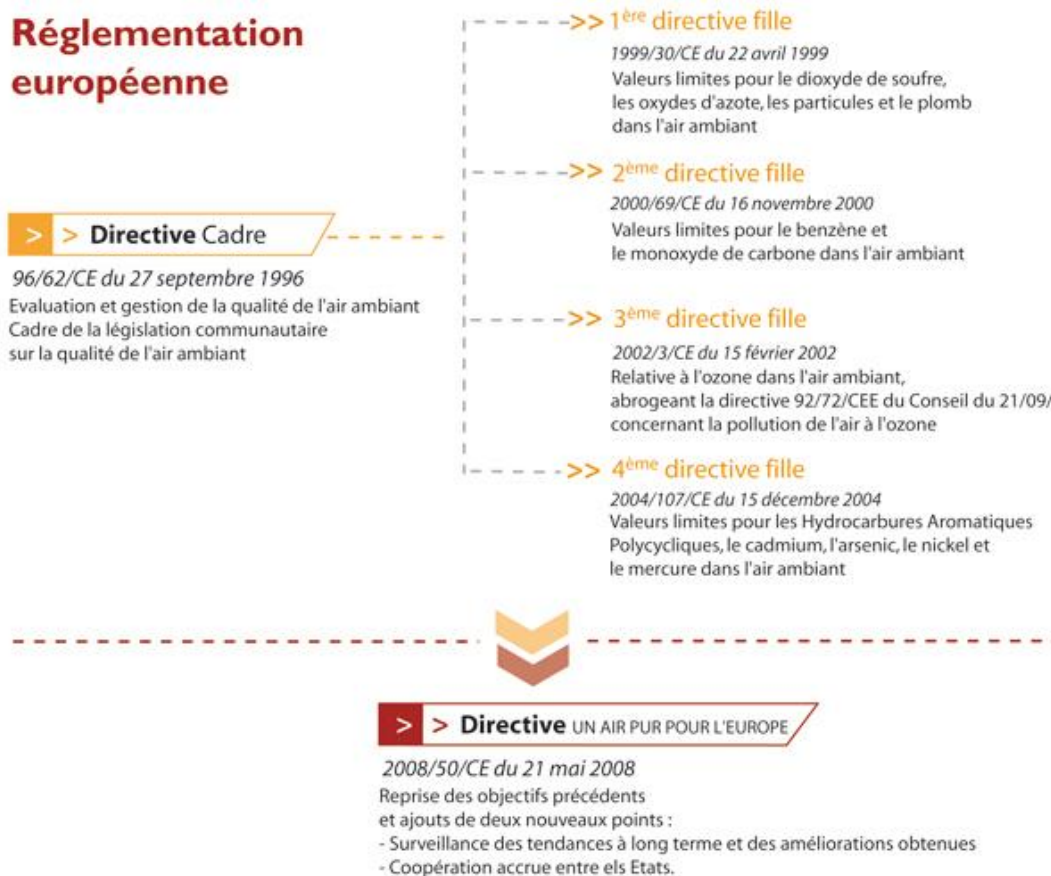
Les niveaux de concentration de chacune des substances polluantes sont évalués par référence à des normes réglementaires. Concernant l'air ambiant, un grand nombre de seuils coexistent. Chacun étant défini pour :

- un polluant donné
- un pas de temps : l'heure, le jour, l'année...
- un objectif : la santé des populations, la protection de la végétation...
- une contrainte associée : un objectif à atteindre (objectif de qualité) ou une valeur à respecter dans un délai donné (valeur cible)

Les directives européennes ont été conçues en tenant compte des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) qui détermine des seuils à ne pas dépasser pour une vingtaine de polluants en fonction de leurs impacts sur la santé humaine. Néanmoins, certaines valeurs retenues pour la réglementation européenne ne retranscrivent pas forcément toujours les niveaux recommandés par l'OMS.

➤ La réglementation européenne :

La directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, fusionne la directive « Cadre » et les directives « Filles » adoptées entre 1999 et 2002. Cette nouvelle directive fixe des exigences de surveillance des différents polluants, notamment les particules.



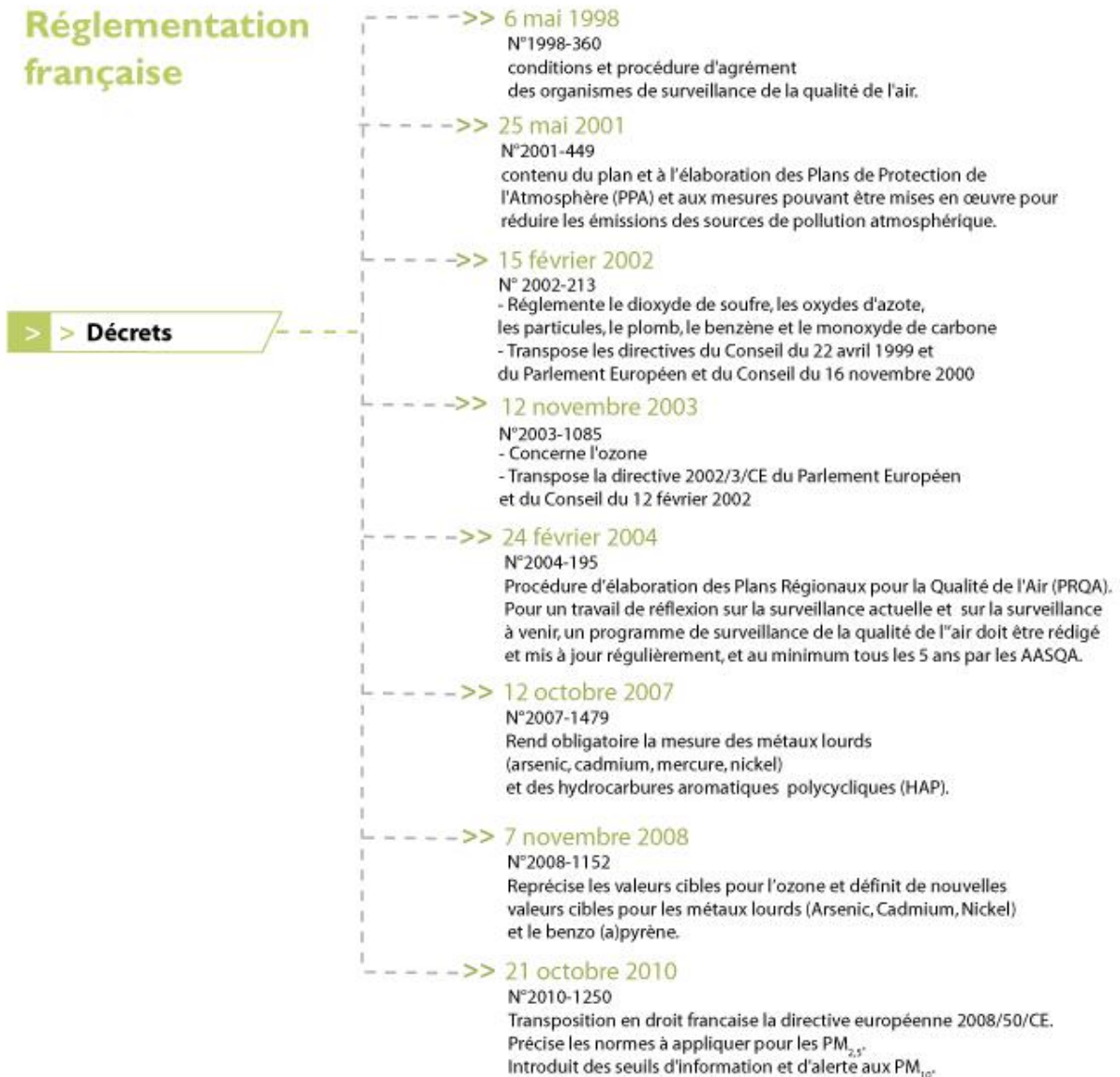
EN SAVOIR +

--> Consulter la Directive Européenne 2008/50/CE

http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/directive_europeenne_du_21_mai_2008

➤ La réglementation au niveau national et local :

Au niveau national, les directives européennes sont transposées en décrets, arrêtés ministériels ou circulaires. Le cadre réglementaire français relatif à la protection de l'air a été introduit par **la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE)** du 30 décembre 1996, communément dénommée "loi sur l'air", et par ses différents décrets d'application.



Au niveau local, il est possible de prévoir des dispositions renforcées, comme par exemple en cas d'épisodes de pollution avec la mise en place d'arrêtés inter-préfectoraux. Les premiers dispositifs préfectoraux ont concerné le dioxyde de soufre, dès les années 1980. En 1996, la réglementation nationale a évolué avec l'instauration d'un dispositif d'information, de recommandation et d'alerte pour l'ozone. Il n'a cessé de se renforcer depuis, en intégrant de nouveaux polluants, un abaissement des seuils et de nouvelles mesures. A partir de février 2011 : un nouveau dispositif de gestion des épisodes de pollution atmosphérique est entré en vigueur en région Rhône-Alpes et a remplacé celui de juillet 2006. Il a introduit notamment un abaissement des seuils pour les particules et l'intégration de la pollution liée au trafic routier afin de mieux prendre en compte l'exposition de la population.

EN SAVOIR +

--> la LAURE : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005622536&dateTexte=vig>

--> Arrêté inter-préfectoral du 5 janvier 2011 : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/Media/voir/652319>

--> Recommandations sanitaires en cas d'épisode de pollution atmosphérique :

<http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/651704>



➤ Les valeurs réglementaires en vigueur :

La réglementation en vigueur polluant par polluant en France et en Rhône-Alpes							
FICHE DE SYNTHÈSE							
		VALEUR LIMITE (OU * = VALEUR CIBLE)	OBJECTIF DE QUALITE	Seuils d'activation			
				Niveau d'information		Niveau d'Alerte	
				sur prévision ou constat	SEUIL	sur prévision ou constat	SEUIL
Dioxyde de soufre	SO ₂	HORAIRE Moyenne	350 µg.m⁻³ / h A ne pas dépasser plus de 24 heures par an	300 µg.m⁻³ en moyenne sur 1 heure	1	500 µg.m⁻³ sur 3 moyennes horaires consécutives	1 300 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 2 500 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 3 500 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 4 jours
		JOURNALIER Moyenne	125 µg.m⁻³ / j A ne pas dépasser plus de 3 jour par an				
		ANNUEL Moyenne		50 µg.m⁻³ / an			
Dioxyde d'azote	NO ₂	HORAIRE Moyenne	200 µg.m⁻³ / h A ne pas dépasser plus de 18 heures par an	200 µg.m⁻³ en moyenne sur 1 heure	1	400 µg.m⁻³ en moyenne sur 1 heure	1 200 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 2 400 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 3 400 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 4 jours
		ANNUEL Moyenne	40 µg.m⁻³ / an				
Ozone	O ₃	HORAIRE Moyenne		180 µg.m⁻³ en moyenne sur une heure	1 2 3	240 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h 300 µg.m⁻³ sur 3 moyennes horaires consécutives 360 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h	1 180 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 2 240 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 3 240 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 4 jours
		8 HEURES Moyenne	120* µg.m⁻³ / 8h Max journalier de la moyenne glissante 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours/an				
Particules fines (Ø < 10 µm)	PM ₁₀	JOURNALIER Moyenne	50 µg.m⁻³ / j A ne pas dépasser plus de 35 jours par an	50 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h	1	80 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h	1 50 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h pendant 2 jours 2 80 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h pendant 2 jours 3 80 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h pendant 4 jours
		ANNUEL Moyenne	40 µg.m⁻³ / an	30 µg.m⁻³ / an			
Particules fines (Ø < 2,5 µm)	PM _{2,5}	ANNUEL Moyenne	29 µg.m⁻³ / an (en 2010) 25 µg.m⁻³ / an (en 2015)				
Monoxyde de Carbone	CO	8 HEURES Moyenne	10 000 µg.m⁻³ / 8h Max journalier de la moyenne glissante 8 heures				
Benzène	C ₆ H ₆	ANNUEL Moyenne	5 µg.m⁻³ / an	2 µg.m⁻³ / an			
Ploomb	Pb	ANNUEL Moyenne	500 ng.m⁻³ / an	250 ng.m⁻³ / an			
Arsenic	As	ANNUEL Moyenne	6* ng.m⁻³ / an				
Cadmium	Cd	ANNUEL Moyenne	5* ng.m⁻³ / an				
Nickel	Ni	ANNUEL Moyenne	20* ng.m⁻³ / an				
Benzo(a)pyrène - B(a)P		ANNUEL Moyenne	1 ng.m⁻³ / an				

ATMO-Rhône-Alpes - V 2011.3

FIGURE 2 : SYNTHÈSE DE LA RÉGLEMENTATION EN AIR AMBIANT POUR LA SANTÉ HUMAINE, EN FRANCE ET EN RHÔNE-ALPES

EN SAVOIR + :

--> La réglementation du SO₂ en détail

www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/fiche_detaillee_reglementation_so2

--> La réglementation des PM₁₀ en détail

www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/fiche_detaillee_reglementation_particules_fines_pm10

--> La réglementation du NO₂ en détail

www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/fiche_detaillee_reglementation_dioxyde_dazote_et_oxydes_dazote

--> La réglementation de l'ozone en détail

www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/fiche_detaillee_reglementation_ozone

--> Recommandations de l'OMS

www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/fr/



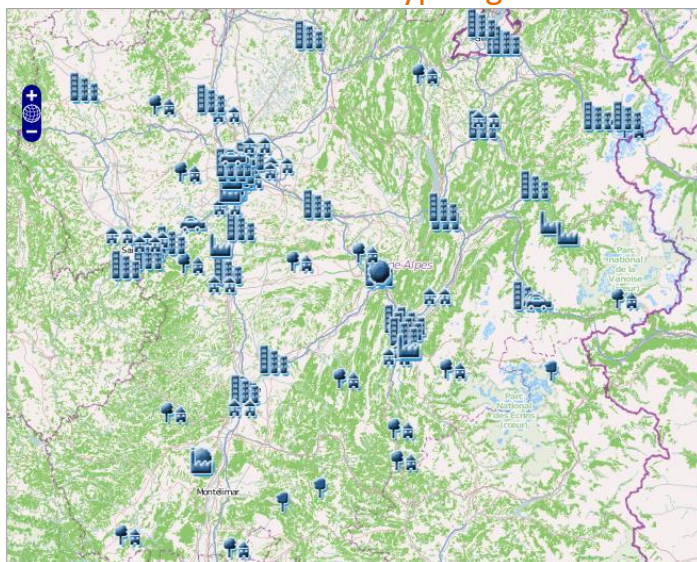
1.5. La surveillance de la qualité de l'air

1.5.1. La surveillance en Rhône-Alpes

Depuis plusieurs années, la stratégie de surveillance de qualité de l'air d'Air Rhône-Alpes repose sur un dispositif de mesures comprenant plusieurs outils :

- **Un suivi permanent** : des sites fixes de référence, avec une installation pérenne, qui assurent un suivi en temps réel 24h/24 des taux de pollution. Ces sites permettent de diffuser une information permanente, de déclencher des procédures d'alerte en cas de besoin, de vérifier le respect de la réglementation et de déterminer des tendances (baisse, stabilité ou hausse des niveaux de pollution).
- **Des campagnes de mesures** : elles permettent d'assurer une surveillance sur d'autres points du territoire, en complément des sites de référence, de vérifier l'efficacité des plans réglementaires, d'améliorer les connaissances dans des domaines tels que l'air intérieur, les pesticides, les dioxines, etc.
- **Des modèles numériques** : ils offrent la possibilité de cartographier la pollution sur l'ensemble du territoire de compétences, mais également de faire de la prévision à court terme et des perspectives à moyen et long terme, selon des scénarii socio-économiques, des modifications attendues en termes de transport et d'urbanisme,....

1.5.2. Typologies des stations de surveillance



Le réseau de surveillance d'AIR Rhône-Alpes comprend près de 70 stations fixes qui assurent un suivi en temps réel et en continu des polluants réglementés.

L'emplacement des sites est défini le plus judicieusement possible dans des environnements variés afin de garantir leur représentativité, selon un zonage et des typologies définies par des critères nationaux.

La stratégie de surveillance et la restructuration du réseau est défini au travers du Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air en Rhône-Alpes (PRSQA), qui est révisé tous les 5 ans. Le 2^{ème} PRSQA a été approuvé par les Conseils d'Administration des 6 AASQA rhônalpines en fin d'année 2010.

Quelques définitions :

Sites de fond : Sites situées dans des zones habitées et à distance éloignée de sources directes de pollution. L'objectif de ces stations est le suivi du niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dans les zones urbaines ou périurbaines.

Sites trafic ou de proximité automobile : Sites situés aux abords des principaux axes routiers (à moins de 10 m de l'axe de circulation le plus proche). L'objectif de ces sites est 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.

Laboratoire mobile : Camions ou remorques itinérants, équipés d'analyseurs fournissant des mesures en continu sur un site choisi en fonction de l'environnement recherché (fond ou proximité). Ce type de matériel est utilisé pour étudier les variations temporelles de plusieurs polluants réglementés sur des pas de temps relativement courts (moyennes horaires).

Toutes les typologies de stations fixes et les critères d'implantation nationaux extraits du guide de l'ADEME¹ sont présentés en Annexes.

¹ Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

2. Méthodologie et moyens mis en œuvre pour cette étude

2.1. Approche globale

Deux approches complémentaires ont été employées pour cette étude :

- La première est basée sur la mesure :
 - Des mesures continues (données horaires et journalières) sur un site avec un laboratoire mobile équipé d'analyseurs automatiques pour étudier les variations temporelles des concentrations de plusieurs polluants simultanément.
 - Des mesures complémentaires par prélèvements sur plusieurs sites pour étudier la répartition spatiale de certains polluants avec :
 - des préleveurs « Microvols », permettant une mesure de la concentration moyenne sur une semaine des particules PM₁₀
 - des « tubes passifs », permettant une mesure de la concentration moyenne sur une semaine d'un polluant donné (oxydes d'azote ou benzène pour cette étude)
 - Des données météorologiques (vitesse et direction du vent), avec un mât météorologique implanté en terrain dégagé (sur le stade de Rochemaure).
 - Des données de comptages routiers sur plusieurs points de la zone d'étude, réalisés par les services départementaux de la voirie (gérés par le Conseil Général de l'Ardèche).
- La deuxième approche utilise la modélisation :

La plateforme « CARTOPROX » est basée sur le couplage de deux modèles développés indépendamment (PREVALP [1] et SIRANE [2]) qui calculent les concentrations des polluants atmosphériques en prenant en compte la complexité géométrique du milieu urbain (influence des bâtiments) et les variations des phénomènes de chimie et transport inhérentes à la taille du domaine d'étude (mésos échelle). Le modèle CARTOPROX permet donc de fournir une cartographie de la pollution à haute résolution sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes. Cette plateforme de modélisation est décrite en détail dans plusieurs rapports d'Air Rhône-Alpes [3] [4] [5].

- Le modèle **PREVALP** assure le calcul de la concentration de fond au niveau de la région entière, avec une résolution spatiale de l'ordre de 1 km.
- Le modèle de dispersion atmosphérique **SIRANE** assure le calcul de la concentration de proximité routière, à l'échelle de la rue (résolution de 10m).

A partir d'un certain nombre de données d'entrée, le modèle fournit en sortie les concentrations de polluants à une résolution maximum de 10 mètres (voir détails en Annexes).

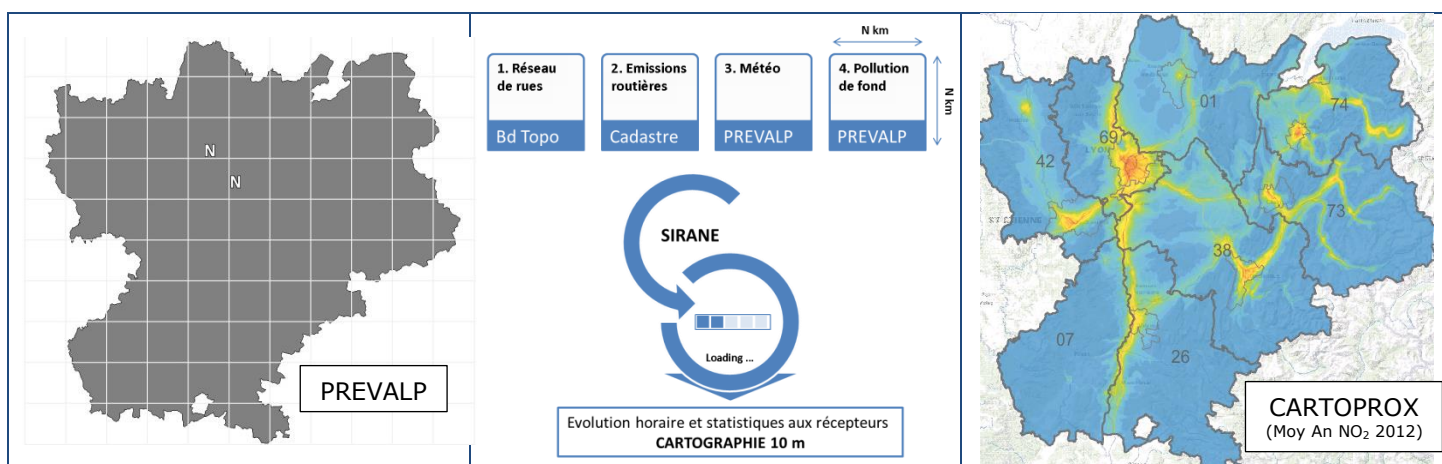


FIGURE 3 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA PLATEFORME CARTOPROX

La plateforme CARTOPROX est utilisée comme **outil de diagnostic** dans le cadre du « reporting » européen de la qualité de l'air par la réalisation de cartographies annuelles. Elle est aussi utilisée comme **outil d'aide à la décision** dans le cadre d'une planification (comme ce fut le cas par exemple dans le Plan de Protection de l'Atmosphère [PPA] de Lyon pour la réalisation de scénarios prospectifs). En 2011, cette plateforme CARTOPROX a permis la mise en place de « l'observatoire de l'air autour de l'axe autoroutier de la Vallée du Rhône » [6], alliant les modes d'application diagnostic et prospectif.

2.2. Polluants prospectés

Le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules fines (PM₁₀) sont les principaux polluants pour lesquels les seuils réglementaires sont régulièrement dépassés en proximité du trafic routier ou dans certaines zones à forte densité d'urbanisation. Il s'agit en outre de bons marqueurs des émissions du trafic routier.

Néanmoins, afin de réaliser un bilan plus complet de la qualité de l'air, les mesures pour cette étude ont concerné les principaux polluants réglementés suivants :

Polluants	Origines principales des émissions
Oxydes d'azote (NO, NO ₂)	Trafic, industries
Particules fines (PM ₁₀) et très fines (PM _{2.5})	Trafic, industries, résidentiel (chauffage)
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Industries
Benzène (C ₆ H ₆)	Trafic, industries
Ozone (O ₃)	Polluant secondaire, issu de processus de transformations photochimiques (à partir notamment des oxydes d'azotes et des composés organiques volatils)

2.3. Campagnes de mesures

2.3.1. Objectif des mesures

Les mesures indicatives réalisées dans le cadre de cette étude avaient pour double objectif de :

- Caractériser au mieux la pollution de fond et de proximité trafic sur la zone d'étude, en vue d'établir un diagnostic de qualité de l'air vis-à-vis de la réglementation.
- Connaître la spatialisation des polluants et notamment la variation des concentrations entre la proximité trafic et le fond, en vue de mesurer les niveaux maximum auxquels peuvent être exposés les riverains vivant en bordure de chaussée et obtenir des données pour évaluer et valider les résultats de modélisation.

2.3.2. Période d'échantillonnage

Selon la Directive Européenne 2008/50/CE (cf. Introduction §1.4):

- Les «mesures fixes» sont des mesures effectuées à des endroits fixes, soit en continu, soit par échantillonnage aléatoire, afin de déterminer les niveaux conformément aux objectifs de qualité des données applicables. L'année civile est la période de référence pour évaluer les dépassements de seuils réglementaires.
- Les «mesures indicatives» sont des mesures qui respectent des objectifs de qualité des données moins stricts que ceux qui sont requis pour les mesures fixes. La période minimale de ces mesures indicatives doit couvrir 14% du temps, avec une mesure aléatoire par semaine, répartie uniformément sur l'année, ou huit semaines réparties uniformément sur l'année (année civile sous-entendu, mais non précisé).

Les informations résultant des mesures fixes peuvent être complétées par des techniques de modélisation ou des mesures indicatives afin que les données ponctuelles puissent être interprétées en termes de répartition géographique des concentrations.

Application pour cette étude :

Le matériel d'AIR Rhône-Alpes servant à l'implantation de mesures temporaires est généralement employé pour plusieurs études dans l'année. En fonction des contraintes de calendrier, il n'est donc pas toujours possible de réaliser un échantillonnage sur l'année civile. En revanche, pour cette étude, comme pour la plupart des autres études, les mesures ont été programmées sur 4 campagnes, chacune représentative d'une saison, pour être représentatif des diverses conditions de climat et de trafic, et avec au minimum 2 semaines de mesures par campagne, pour couvrir l'objectif minimum de 14% du temps d'une année.

Le tableau ci-après récapitule les dates des campagnes réalisées pour cette étude avec le pourcentage de temps des mesures.

n°	Saison	Laboratoire mobile Rocheмаure - Site de fond		Campagnes tubes passifs (2 x 1 semaine)		Campagnes Microvols (2 x 1 semaine)		Laboratoire mobile Rocheмаure - Site trafic	
		Date de début	Date de fin	Date de début	Date de fin	Date de début	Date de fin	Date de début	Date de fin
1a	Automne	02/12/2011	22/12/2011	02/12/2011	09/12/2011	**	**	***	
1b				09/12/2011	16/12/2011	09/12/2011	16/12/2011		
2a	Hiver	10/02/2012	27/02/2012	10/02/2012	17/02/2012	10/02/2012	17/02/2012		
2b				17/02/2012	23/02/2012	17/02/2012	23/02/2012		
3a	Printemps	22/03/2012	21/06/2012 *	19/04/2012	27/04/2012	19/04/2012	27/04/2012	10/04/2012	30/05/2012
3b				27/04/2012	03/05/2012	27/04/2012	03/05/2012		
4a	Eté	21/06/2012 *	07/08/2012	03/07/2012	10/07/2012	03/07/2012	10/07/2012	***	
4b				10/07/2012	17/07/2012	10/07/2012	17/07/2012		
Nb de jours total		175 j		55j		48j		50 j	
% de l'année		48%		15%		13%		14%	



FIGURE 4 : TABLEAU RECAPITULATIF DES DATES DE CAMPAGNES DE MESURES

* A partir de la 3^{ème} campagne, la remorque laboratoire mobile installée sur le site de fond n'a pas été arrêtée et les analyseurs ont fourni des mesures en continu jusqu'à la fin de la période d'étude.

** Initialement, pour des questions budgétaires, l'étude ne prévoyait que 4 mesures de transects avec les Microvols (PM10), avec une semaine aléatoire par saison. La première semaine de la première campagne étant très pluvieuse, AIR RA avait préféré ne débiter les mesures qu'à partir de la deuxième semaine pour être sûr de mesurer des niveaux suffisamment élevés pour être exploités. Par la suite, AIR RA a finalement décidé de doubler le nombre de prélèvements pour avoir 2 prélèvements d'une semaine à chaque campagne, calés sur les mêmes dates que les mesures par tubes passifs (coûts supplémentaires pris sur le budget propre).

*** Une 2^{ème} remorque laboratoire a pu être installée pour avoir des mesures complémentaires en proximité trafic (sur le site T12) ; ces mesures ont été faites uniquement sur la 3^{ème} campagne, mais sur une durée totale d'environ 7 semaines (au lieu de 2 ou 3 semaines initialement prévues).

2.3.3. Matériel utilisé

Photo	Description du matériel	Polluants mesurés durant l'étude avec ce type de matériel
	Laboratoires mobiles : camions ou remorques, équipés d'analyseurs fournissant des mesures en continu sur un site choisi en fonction de l'environnement recherché (fond ou proximité) et de la contrainte d'avoir un raccordement électrique à proximité. Ce type de matériel permet donc d'étudier les variations temporelles de plusieurs polluants réglementés sur des pas de temps relativement courts (moyennes horaires).	Dioxyde d'azote (NO ₂) Monoxyde d'azote (NO) Particules (PM ₁₀ , PM _{2.5}) Dioxyde de soufre (SO ₂) Ozone (O ₃)
	Tubes passifs : échantillonneurs à diffusion passive, fournissant une concentration moyenne sur une durée d'exposition allant de une à deux semaines. La moyenne annuelle peut être estimée en répétant plusieurs prélèvements dans l'année, répartis sur les 4 saisons. Cette technique facile à mettre en place (dans un abri accroché à un poteau) permet de multiplier les points de mesures et d'obtenir la répartition spatiale de la pollution moyenne simultanément sur plusieurs points de la zone. Ce matériel de mesure est également utilisé pour réaliser des « transects », afin d'étudier la décroissance des concentrations en fonction de l'éloignement à un axe de circulation principal (notamment pour le dioxyde d'azote).	Dioxyde d'azote (NO ₂) Oxydes d'azote (NOx) + Composés Organiques Volatils (Benzène, Toluène, Xylènes)
	Micro-préleveurs de particules (Microvol) : échantillonneurs actifs (fonctionnant sur batterie) capables de recueillir sur un filtre les poussières présentes dans le volume d'air échantillonné, avec une tête de prélèvement sélective d'une certaine taille de particules (PM ₁₀ , PM _{2.5} ou PM ₁). Ce matériel de mesure est aussi utilisé pour réaliser des « transects », afin d'étudier la décroissance des concentrations en fonction de la distance.	Particules PM ₁₀

2.4. Sites de mesures

12 sites ont été investigués durant cette étude, dont 8 sur la commune de Rochemaure et 4 autres sur le reste du domaine d'étude :

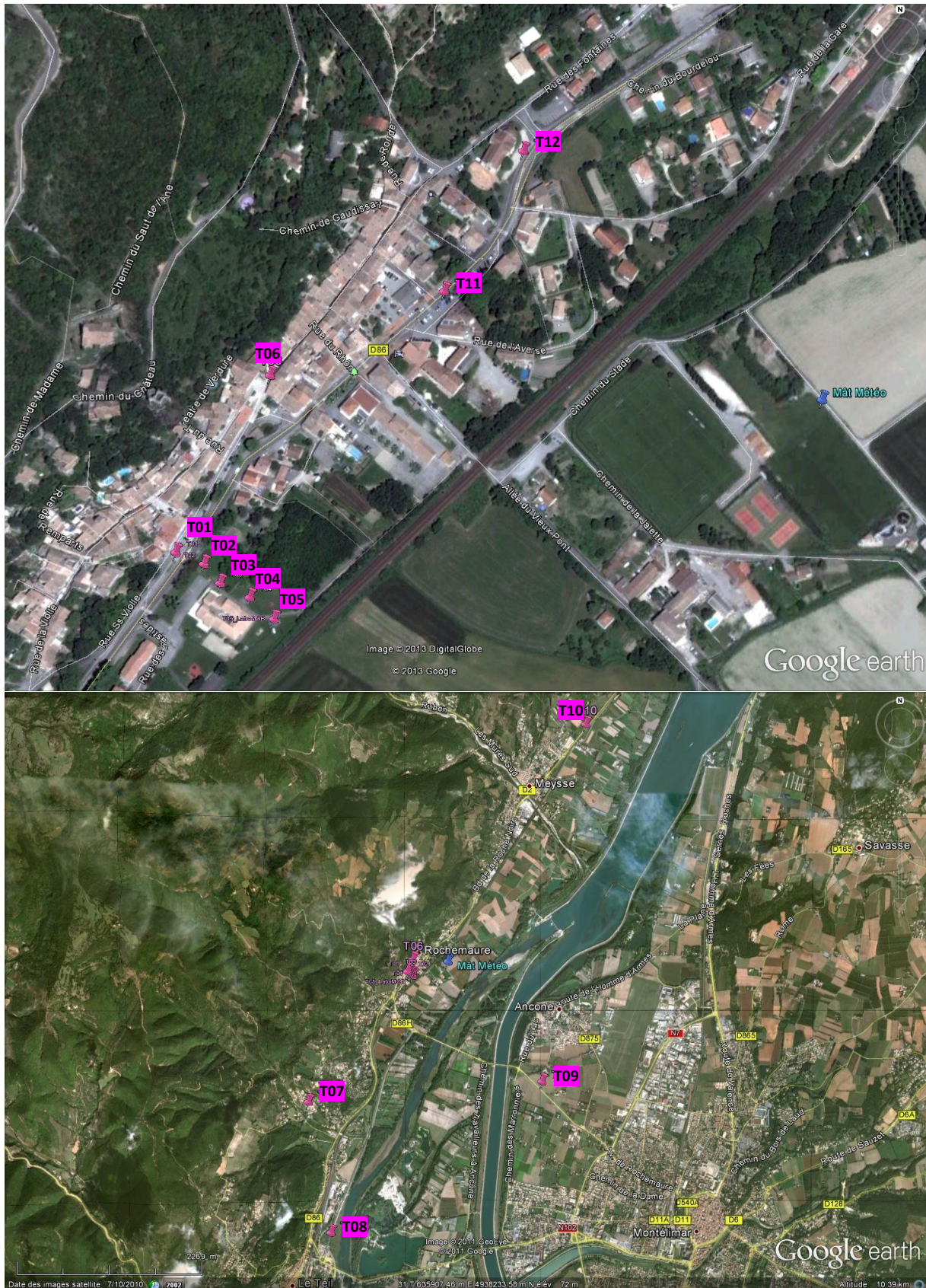


FIGURE 5 : POSITION DES SITES DE MESURES TEMPORAIRES IMPLANTES POUR L'ÉTUDE

Explications brèves de la localisation des sites :

- T01 à T05 : 5 sites formant un transect pour étudier la décroissance des niveaux depuis la proximité direct du trafic de la RD86 (T01) jusqu'aux niveaux de fond, où était implantée une remorque laboratoire mobile (T05)
- T06 : site de fond, dans une rue piétonne de Rochemaure
- T07 : site de fond, dans une zone périurbaine et résidentielle au sud de Rochemaure
- T08 : site de proximité trafic, au bord de la déviation RD86K entre Rochemaure et Le Teil
- T09 : site de proximité trafic, au bord de la RD86H (ex RD11), en direction d'Ancône
- T10 : site de proximité trafic, au bord de la RD86, au nord de Meysse
- T11 : site de proximité trafic, au bord de la RD86, à proximité des commerces et des parkings du centre-ville de Rochemaure. Ce site n'a pas été investigué sur toutes les campagnes de mesures (voir détails des dates en annexe)
- T12 : ce dernier site en proximité trafic (devant l'église de Rochemaure, à moins de 5m de la voie) a été investigué en complément des 11 premiers sites, durant une seule des 4 campagnes de mesures, avec une deuxième remorque laboratoire mobile et des tubes passifs.

Nom du site	Environnement du site	Laboratoire mobile	Tubes passifs NO2/NOx	Tubes passifs BTX	Microvol PM10
T01	Proximité trafic (RD86)		X	X	X
T02	Observation – Transect		X		X
T03	Observation – Transect		X		X
T04	Observation – Transect		X		X
T05_fondMOB	Fond (Rochemaure)	X	X	X	X
T06	Fond (Rochemaure)		X		
T07	Fond (périurbain)		X		
T08	Proximité trafic (RD86K)		X		
T09	Proximité trafic (RD86H)		X		
T10	Proximité trafic (RD86)		X		
T11	Proximité trafic (RD86)		X	X	
T12_TraficMOB	Proximité trafic (RD86)	X	X	X	

FIGURE 6 : TABLEAU RESUME DES MESURES REALISEES SUR CHAQUE SITE

Voir le second document avec les annexes pour plus détails sur la présentation des sites de mesures et la classification et les critères d'implantation des stations de surveillance de qualité de l'air.

2.5. Comptages routiers et données disponibles sur le trafic

Pour cette étude, des comptages horaires du trafic routier ont été réalisés par les Services de la Voirie sur 6 points :

- 3 points de comptages permanents à boucle : « Meysse Nord - RD86 », « Rochemaure Sud - Déviation RD86K » et « Le Pont du Teil »
- 1 point de comptage semi-permanent à boucle : « Rochemaure Nord - RD86 »
- 2 points de comptages temporaires à tuyaux : « Rochemaure Sud - RD86 agglomération » et « Rochemaure Sud - RD86H », mis en place pour les besoins spécifiques de l'étude avec plusieurs campagnes de mesure réalisées sur 2011-2012.

Pour chacun de ces comptages, le service départemental de la voirie du Conseil Général de l'Ardèche a fourni les données horaires du débit tous véhicules et la part des Poids Lourds, pendant les périodes de mesures, ainsi que les données horaires de l'ensemble de l'année 2012 pour les comptages permanents.

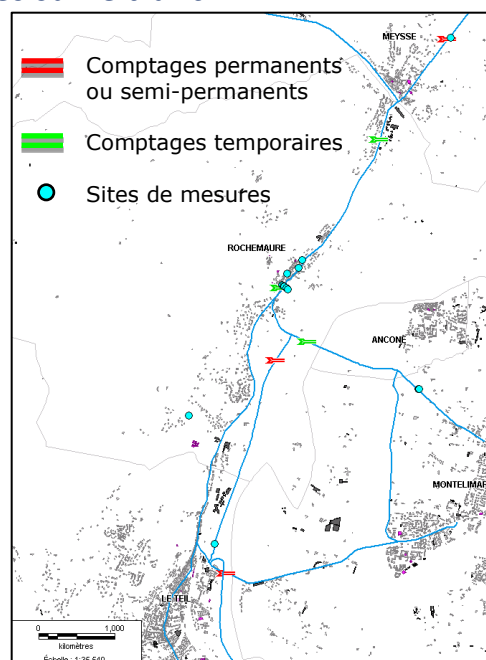


FIGURE 7 : LOCALISATION DES BOUCLES DE COMPTAGES

Ces données ont été utilisées pour le calcul des émissions horaires servant de données d'entrées pour la modélisation (avec l'outil MOCAT - voir détails en Annexes).

Cependant, suite à différents problèmes techniques sur les boucles de comptages « RD86 Rochemaure Nord » (boucles électromagnétiques endommagées pour cause de travaux) et « RD86 Rochemaure Sud aggro » (arrachement des tuyaux), il était très peu fiable de calculer l'émission horaire moyenne à partir des données des campagnes de 2012 sur ces 2 points de comptage.

En effet, avec les données de comptage disponibles, le trafic moyen journalier pour l'année 2012 était évalué à 11 163 véh/jour pour « RD86 Rochemaure Nord » et 8 964 véh/jour pour le comptage de « RD86 Rochemaure Sud aggro ». Or d'après la carte de comptage officiel du Conseil de Général de l'Ardèche, le trafic moyen journalier dans Rochemaure a été estimé à 12 745 véh/jour en 2010 et 13 306 véh/jour en 2011.

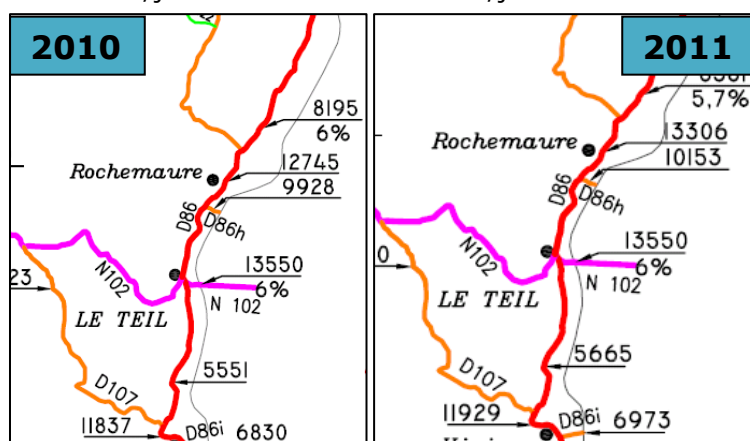


FIGURE 8 : EXTRAIT DE LA CARTE OFFICIELLE DES COMPTAGES EDITEE PAR LE CONSEIL GENERAL DE L'ARDECHE

Au final, AIR Rhône-Alpes a effectué le calcul des émissions liées au trafic directement à partir des données horaires de comptage du trafic sur les postes permanents, lorsque cela était possible. Pour les postes temporaires (par campagnes), les émissions pour les heures manquantes ont été obtenues avec des coefficients de désagrégation, calculés pour chaque heure de l'année à partir de données de comptage permanent. Pour les 2 points de comptages dans Rochemaure ayant des données manquantes, l'option prise par AIR Rhône-Alpes a été de travailler à partir de ses données connues les plus récentes (cadastre des émissions annuelles de l'année 2010) et de redresser les émissions obtenues au vu de l'évolution du trafic entre 2010 et 2012, en prenant pour référence le chiffre de 13 306 véh/jour pour la moyenne annuelle du trafic moyen journalier (TMJA) dans

Rochemaure, qui est le plus élevé parmi les chiffres officiels disponibles. Bien évidemment, le trafic varie en fonction des jours et des périodes de l'année et les valeurs journalières oscillent autour de cette valeur moyenne (voir détails en Annexes).

A ce stade du rapport, il est précisé que le Collectif de Rencontres Citoyennes de Rochemaure conteste depuis plusieurs années ce chiffre officiel pour le trafic au centre-ville de la commune. Afin d'étayer son argumentaire, le Collectif a organisé une campagne de comptages manuels avec des relevés effectués par plusieurs membres bénévoles. Le Collectif a fourni à AIR Rhône-Alpes toutes ses remarques sur les biais possibles dans les données fournies avec les boucles de comptages.

Air Rhône-Alpes a bien pris note de ces remarques. Il n'a cependant pas été possible de relancer de calculs d'émissions et de modélisation, pour des questions de contraintes de calendrier. En revanche, les marges d'incertitudes appliquées dans les résultats finaux de modélisation présentés dans ce rapport tiennent compte d'une incertitude globale dans les données d'entrées. Les limites de cet exercice sont discutées plus loin dans ce rapport.

2.6. Protocole de mise en œuvre du modèle CARTOPROX

2.6.1. Le domaine d'étude et le réseau géométrique

Le domaine modélisé pour cette étude couvre une superficie de 9x12 km² centré sur la commune de Rochemaure. Le réseau de routes interconnectées a été construit en 2009 à partir des autoroutes et des anciennes nationales de la BD Topo lors de la mise en place de la plateforme. Dans le cadre de ce projet, le réseau de routes interconnectées a été retravaillé pour ajouter les routes sur lesquelles des informations d'émissions de polluants (de trafic, de comptages) étaient disponibles, mais également pour affiner la description des voies (géolocalisation, hauteur, largeur, typologie « canyon » ...).

Ainsi, toute la partie de la RD86 traversant le centre de Rochemaure avec des bâtiments d'un côté et/ou de l'autre de la rue (voir photos en Introduction), a été codifiée en « rue canyon », y compris jusqu'à la partie « semi-ouverte » devant l'école maternelle, où étaient effectuées les mesures sur un transect (cf. photo ci-contre). Ceci a permis d'améliorer les résultats de comparaison modèle/mesure, notamment sur le site T01.



Au final le réseau géométrique est constitué par 887 brins dont 54 de typologie canyon et décrit les voies principales. Les figures suivantes illustrent le domaine modélisé, le réseau de routes en fonction de la typologie ouverte / canyon et un zoom sur la commune de Rochemaure :

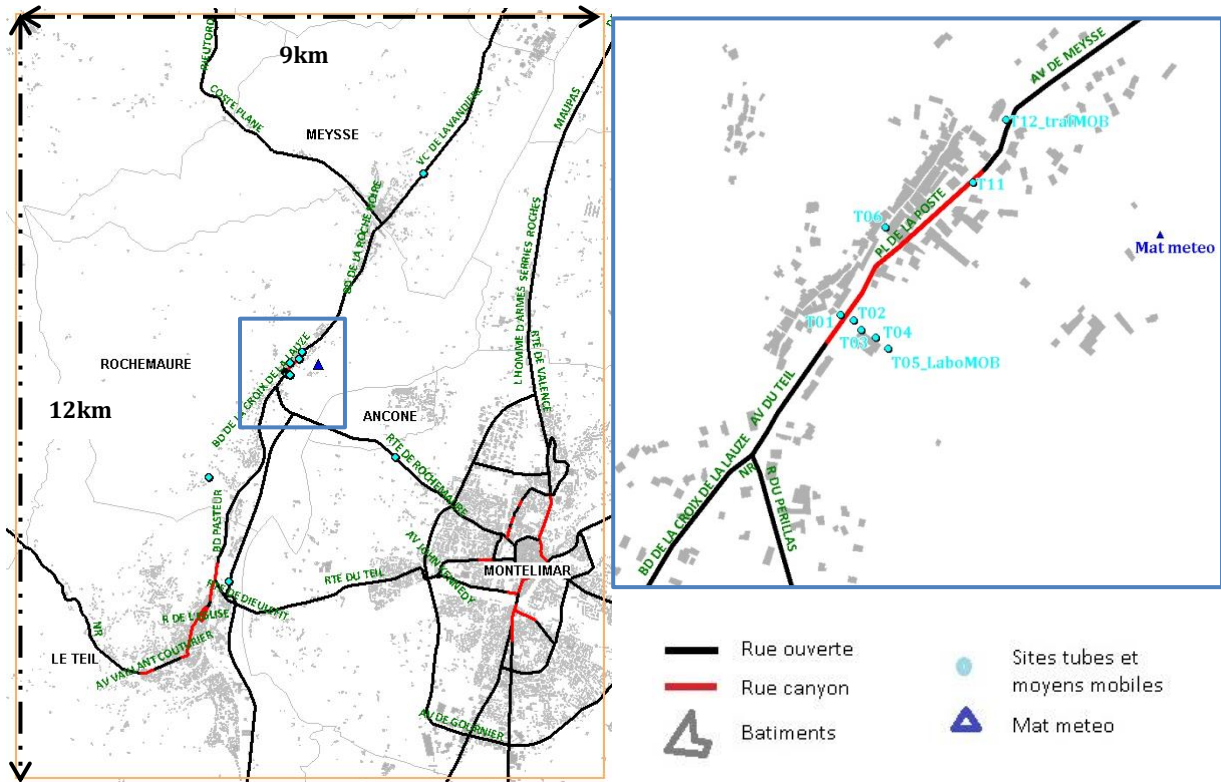
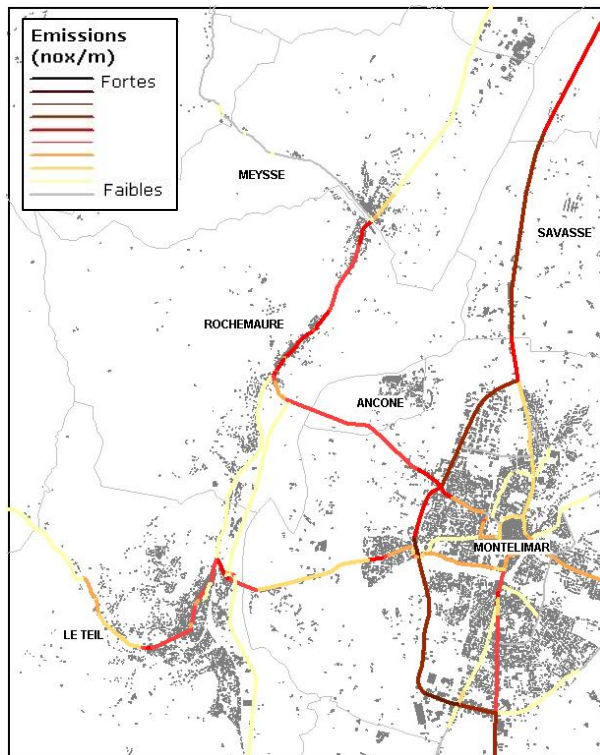


FIGURE 9 : DOMAINE DE MODELISATION : COMMUNE DE ROCHEMAURE ET ALENTOURS

2.6.2. Le calcul des émissions en proximité routière



Emissions en moyennes annuelles

FIGURE 10 : EMISSIONS ROUTIERES SUR LE RESEAU CARTOPROX : ANNEE 2012

Pour en savoir + :

« Méthodologie du cadastre 2000-2010 des émissions atmosphériques en Rhône-Alpes »

<http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/652233>

« Cartographie de proximité 2010 - Rapport 2 - Présentation et validation de la chaîne de modélisation »

<http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/652011>

2.6.3. La pollution de fond

La pollution de fond peut être générée par le trafic à l’extérieur de la zone ou provenir d’autres sources (industries, chauffage, etc...). Dans le cadre de l’étude, la pollution de fond est calculée par le modèle PREVALP à une résolution de 1km sur l’année 2012, elle est générée par toutes les sources hors trafic routier.

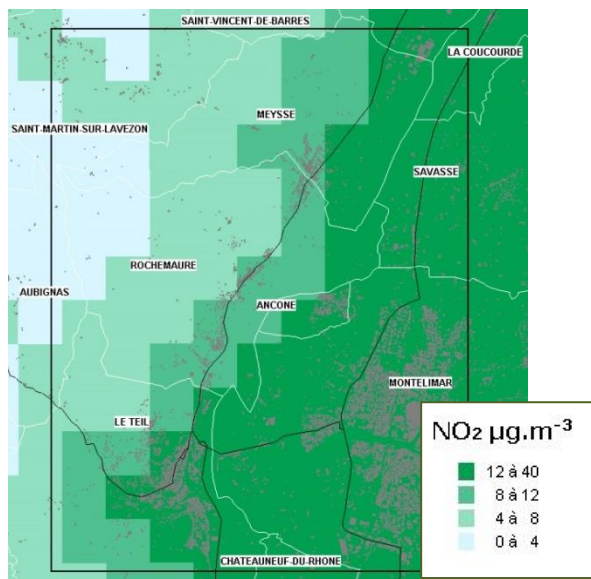


FIGURE 11 : POLLUTION DE FOND : PREVALP 2012 NO₂ A 1KM

La figure ci-contre illustre les résultats de la modélisation PREVALP sur le domaine d’étude.

Le gradient de concentration pour la pollution de fond entre le sud-est et le nord-ouest du domaine d’étude s’explique par l’effet du relief et car les émissions anthropiques hors trafic routier (industries, chauffage,...) sont plus faibles en s’éloignant des zones urbaines denses.

2.6.4. La météorologie

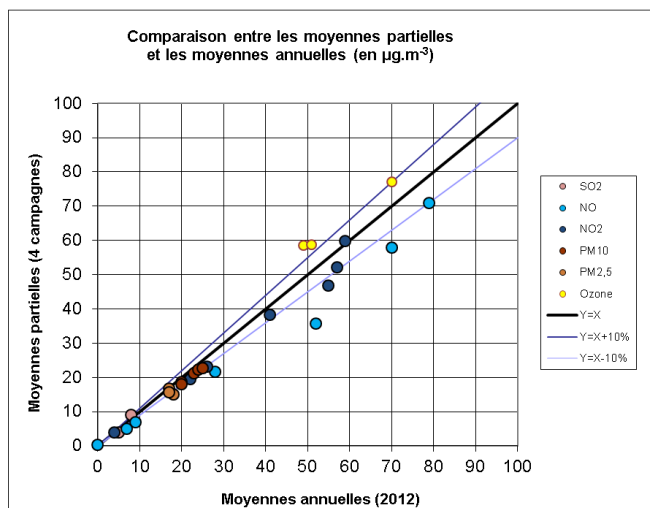
La météorologie et notamment la vitesse et la direction du vent sont des données d’entrées importantes pour la modélisation. Le modèle PREVALP fournit des données calculées à l’échelle de la région avec une résolution de 3km sur l’année 2012. Les résultats de ces calculs ont été comparés aux données météorologiques mesurées durant l’étude, ce qui a permis d’apporter des corrections et d’améliorer les résultats de modélisation (cf. détails en Annexes).

3. Résultats des mesures de qualité de l'air

3.1. Préambule – Représentativité des campagnes de mesures

Avant de comparer les résultats à des valeurs réglementaires, il est nécessaire de vérifier que les mesures effectuées sont représentatives de l'année complète. Cette vérification est effectuée avec des stations fixes de référence d'AIR Rhône-Alpes, en comparant les moyennes obtenues sur les quatre périodes d'échantillonnage correspondant aux campagnes de mesures (moyenne dite « partielle ») avec les moyennes annuelles réellement mesurées sur 12 mois de mesures avec la même station fixe.

Ainsi, sur la figure suivante : la visualisation des points d'intersection des 2 moyennes vis-à-vis de la courbe $Y=X$ indique la représentativité des campagnes d'échantillonnage. En cas de forts écarts, il peut être décidé de corriger la moyenne mesurée sur le site de mesures temporaire (à partir d'une droite de régression) pour mieux estimer une moyenne annuelle.



Pour le NO : l'échantillonnage des campagnes de mesures sous-estime de plus 10% les concentrations les plus fortes. Néanmoins, ce polluant n'est pas soumis à des valeurs réglementaires et il n'est pas paru nécessaire d'appliquer de correction. Pour l'Ozone : l'échantillonnage surestime légèrement les concentrations, mais pas au point de nécessité de redresser la moyenne.

Les moyennes annuelles estimées à partir des campagnes de mesures réalisées pour cette étude n'ont donc pas été corrigées avant de les comparer à des valeurs réglementaires.

FIGURE 12 : REPRESENTATIVITE DES CAMPAGNES DE MESURES

Les parties qui suivent présentent une synthèse des résultats de mesures. Le détail des résultats et des statistiques de mesures sur tous les sites est fourni dans les Annexes.

3.2. Résultats pour le dioxyde d'azote (NO₂)

3.2.1. Mesures en continu avec les laboratoires mobiles

Les graphes ci-après présentent les niveaux mesurés pour l'ensemble de l'étude sur les 2 sites sondés avec des laboratoires mobiles :

- Rochemaure [fond] : niveaux de fond mesurés sur l'ensemble des 4 campagnes avec une remorque laboratoire mobile implantée sur le site T05 (au niveau de l'école maternelle, à env. 80m de la route) ; pour rappel : à partir de la 3^{ème} campagne au printemps (22/03/2012) les analyseurs ont fourni des mesures en continu jusqu'à la fin de la période d'étude.
- Rochemaure [Trafic] : niveaux mesurés en proximité du trafic avec une remorque laboratoire mobile implanté sur le site T12 (devant l'église à l'entrée Nord de Rochemaure, à moins de 5m de la route RD86) ; pour rappel : cette remorque a été installée pendant 7 semaines durant la 3^{ème} campagne (du 10/04/2012 au 30/05/2012).

A titre de comparaison, les graphes présentent également les niveaux mesurés sur toute une année couvrant la période de l'étude, sur des sites fixes situés vers Valence, à plusieurs kilomètres au nord de Rochemaure :

- Valence urbain Centre : station fixe mesurant les niveaux de fond au centre-ville de Valence
- Valence Périurbain Sud : station fixe mesurant les niveaux de fond sur une zone périurbaine au sud de Valence
- Valence Trafic : station fixe mesurant les niveaux de proximité trafic en bordure de l'A7 au nord de Valence

NB : Afin de ne pas surcharger les graphes, seuls les sites présentant un intérêt pour la comparaison sont présentés.

Sites fixes

Typologie des stations

	périurbaine
	rurale régionale
	rurale nationale
	proximité trafic
	proximité industrielle
	observation spécifique
	urbaine

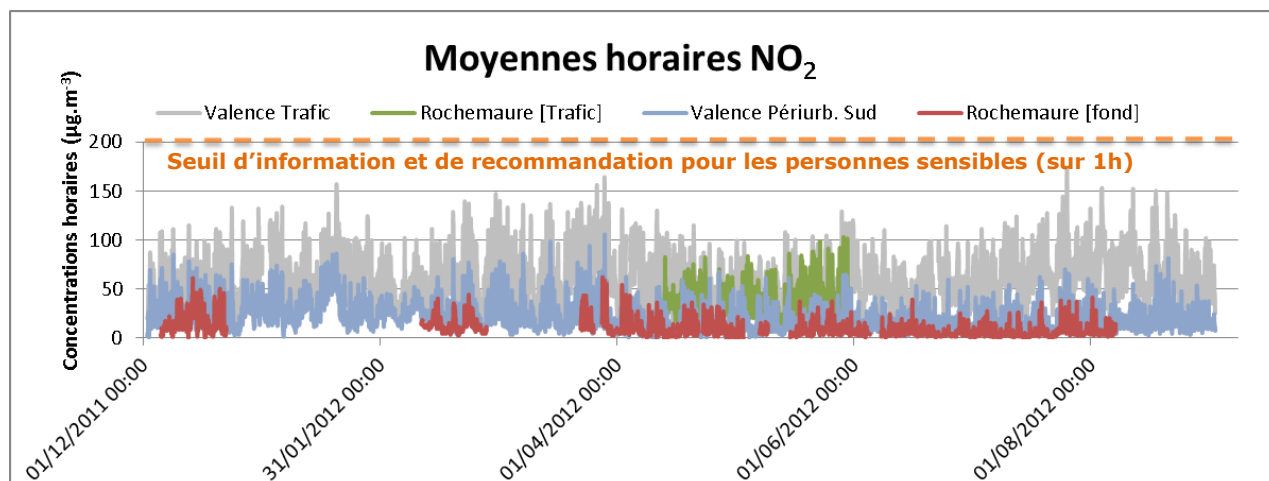
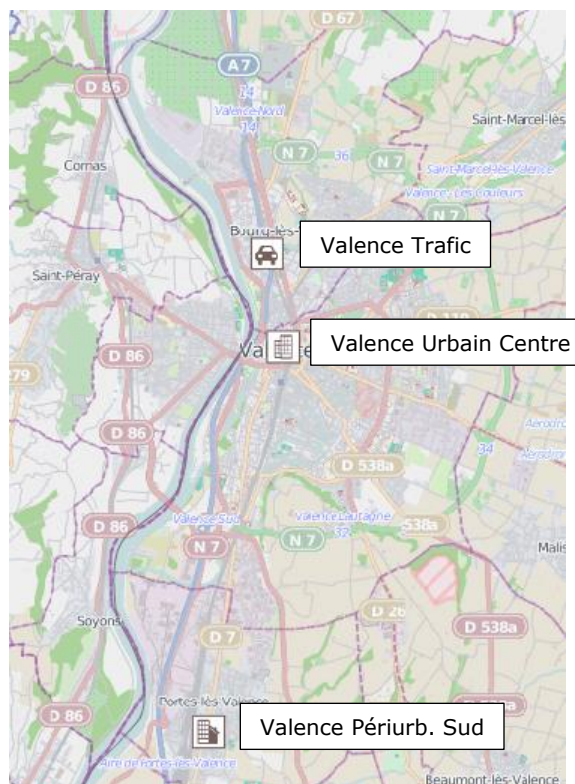


FIGURE 13 : RESULTATS NO₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES HORAIRES

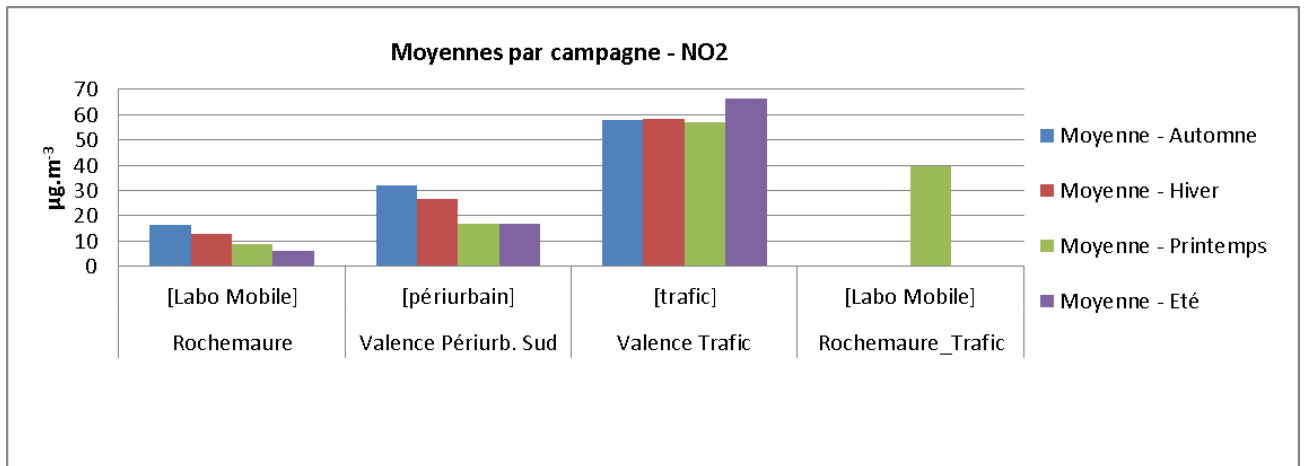


FIGURE 14 : RESULTATS NO₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES PAR CAMPAGNES

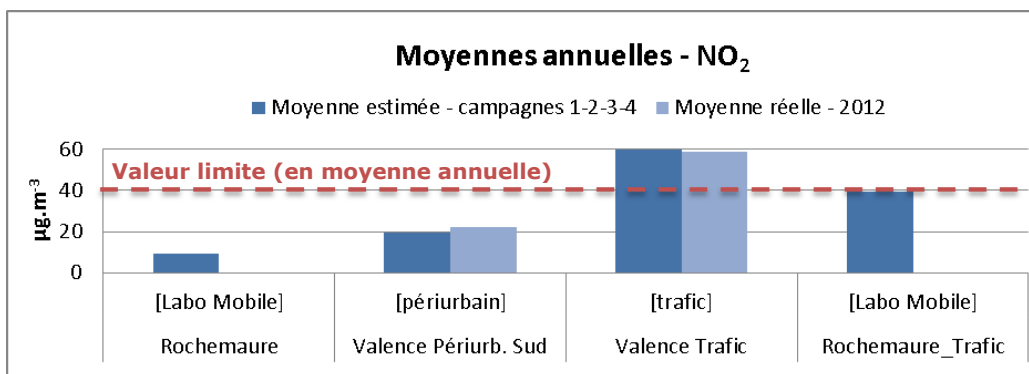


FIGURE 15 : RESULTATS NO₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES ANNUELLES

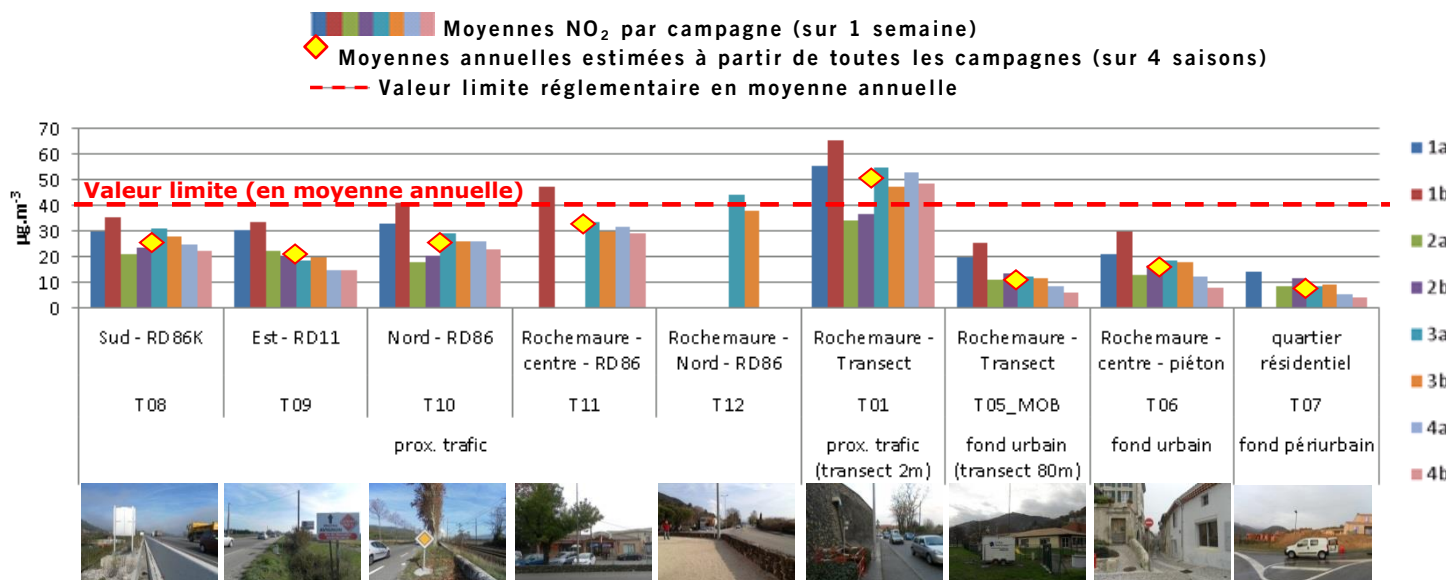
Commentaires :

- ✓ Les mesures en NO₂ réalisées sur le site de fond à Rochemaure présentent des niveaux globalement plus faibles que des niveaux de fond pouvant être mesurés sur la station fixe périurbaine située à la périphérie de Valence. Ceci peut s'expliquer par le fait que, contrairement à Rochemaure, la station périurbaine de Valence subit également l'influence de la pollution existante sur l'agglomération valentinoise. Sur l'ensemble de la période d'étude, les niveaux de fond mesurés à Rochemaure ont respecté l'ensemble des valeurs réglementaires (voir plus loin, la synthèse des dépassements de valeurs réglementaires).
- ✓ Les mesures réalisées à proximité du trafic de la RD86 montrent des niveaux en NO₂ environ 4 fois plus élevés que les niveaux de fond mesurés à Rochemaure. Ces niveaux sont en moyenne 20% plus faibles que ceux mesurés sur la station fixe de Valence Trafic, mais les niveaux sur ces 2 sites peuvent être proches en moyennes horaires certains jours. Sur ce site implanté en bordure de la RD86, la moyenne sur 50 jours de mesures réalisées avec des analyseurs continus est égale à la valeur limite à ne pas dépasser en moyenne annuelle. Il est donc fort probable que la moyenne annuelle dépasse cette valeur.

3.2.2. Mesures complémentaires NO₂ avec les tubes passifs

Les graphes suivants présentent les résultats des mesures complémentaires réalisées par tubes passifs sur l'ensemble des périodes de l'étude, campagne par campagne (moyennes sur 1 semaine), ainsi que la moyenne annuelle estimée à partir de toutes les campagnes (moyenne comparable avec la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle).

➤ Sur l'ensemble des sites de fond ou de proximité trafic :



➤ Sur le transect réalisé à proximité de l'école maternelle :

Moyennes NO₂ au niveau du transect

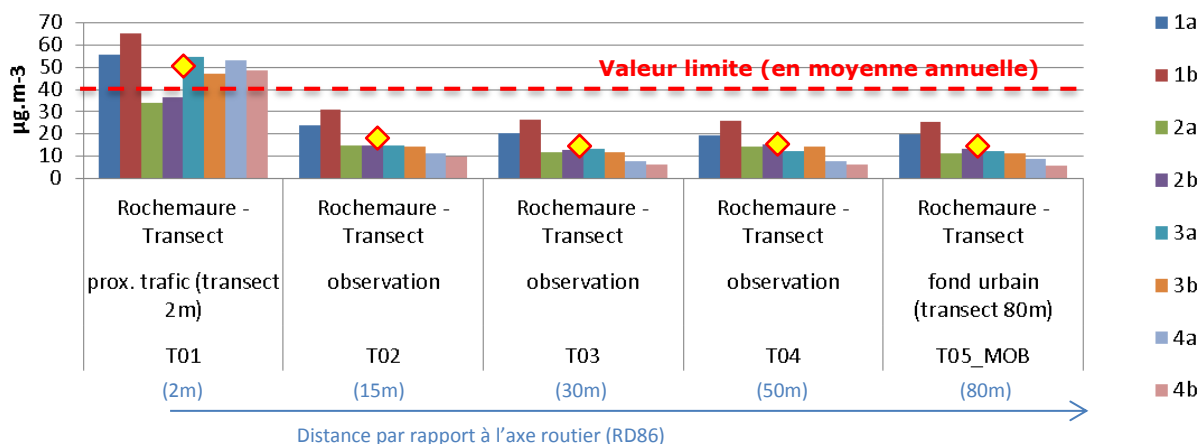


FIGURE 16 : RESULTATS NO₂ - MESURES PAR TUBES PASSIFS

Commentaires :

- ✓ Sur l'ensemble du domaine étudié, les mesures par tubes passifs en NO₂ montrent que les niveaux à proximité du trafic sont entre 2 à 5 fois plus élevés que les niveaux de fond.
- ✓ Les niveaux les plus élevés sont observés sur les sites implantés au bord de la RD86 traversant Rocheмаure. L'impact du trafic semble donc plus important sur cette portion plus densément peuplée, notamment au centre-ville avec des configurations de type « rue canyon » (exemple du site T01). En outre, ces résultats de mesures montrent qu'à proximité directe de la route RD86, les niveaux en NO₂ peuvent dépasser la valeur limite en moyenne annuelle de 40 µg.m⁻³.
- ✓ Les mesures au niveau du transect semblent indiquer une décroissance assez rapide des concentrations en NO₂ en s'éloignant de la route. Les résultats de modélisation ont permis de compléter ces résultats de mesures et d'estimer la largeur de la bande d'impact du trafic de la RD86 (voir plus loin).

3.3. Résultats pour les particules en suspension (PM10 et PM2.5)

3.3.1. Mesures en continu avec les laboratoires mobiles

Les graphes ci-après présentent les niveaux mesurés pour l'ensemble de l'étude sur les 2 sites sondés avec des laboratoires mobiles et comparés à des sites fixes proches de Valence (voir explications dans la partie précédente concernant le NO₂).

Pour rappel : les particules PM_{2.5} ont été mesurées à Rochemaure uniquement sur le site de fond.

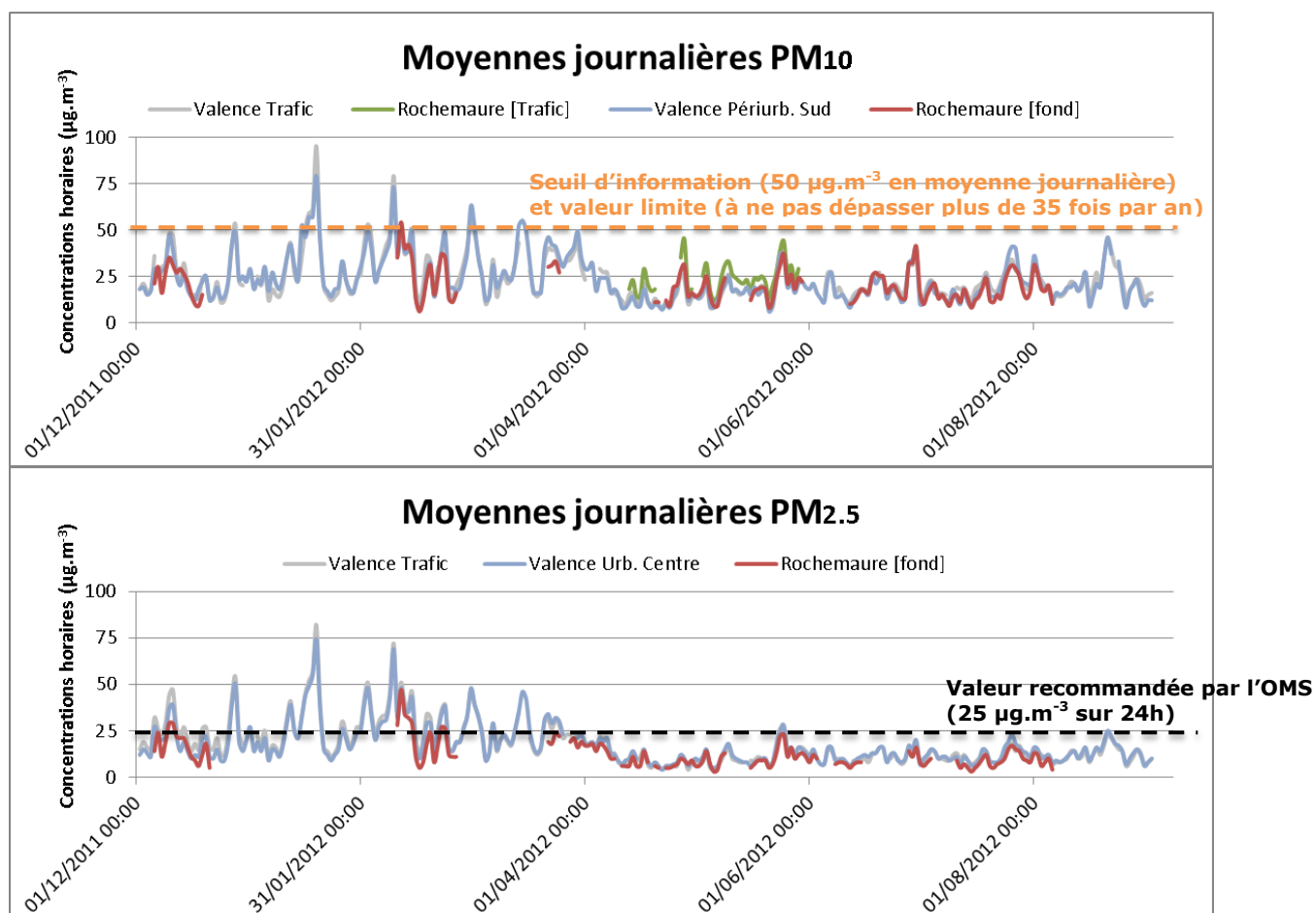


FIGURE 17 : RESULTATS PM10 ET PM2.5 – MESURES EN CONTINU - MOYENNES JOURNALIERES

Commentaires :

- ✓ Pour les PM₁₀ et les PM_{2.5}, la différence de niveaux entre le fond et la proximité trafic est beaucoup plus marquée que pour le NO₂. Ce constat est fait depuis plusieurs années sur l'ensemble des mesures du réseau d'Air Rhône-Alpes (et dans d'autres régions de France).
- ✓ Sur le site de fond à Rochemaure, les niveaux en PM₁₀ sont globalement comparables à ceux mesurés sur le site de fond de Valence périurbain centre ou ceux de Valence Trafic. Sur l'ensemble de la période d'étude, les niveaux de fond en PM₁₀ mesurés à Rochemaure ont dépassé une seule fois le seuil de $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (le 11/02/12) mais les mesures continues sur les sites fixes à Valence montrent que ce seuil a pu être dépassé plusieurs autres jours, notamment durant la période hivernale. Cette valeur journalière correspond au seuil d'information pour les personnes sensibles et ne doit pas être dépassé plus de 35 fois dans l'année (valeur limite annuelle). A noter également qu'il y a eu moins d'épisodes de pollution aux PM₁₀ en 2012 qu'en 2011.
- ✓ Les niveaux de fond en PM_{2.5} sont comparables à ceux mesurés sur Valence urbain centre (il n'y a pas de mesures PM_{2.5} sur le site de Valence périurbain sud).
- ✓ Actuellement, la réglementation fixe une valeur limite pour les PM_{2.5} en moyenne annuelle (voir ci-après), mais aucune valeur en moyenne journalière. Cependant, le graphe ci-dessus indique que les niveaux sur ce pas de temps ont dépassé plusieurs fois la valeur préconisée par l'OMS¹ ($25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ sur 24h).

¹ Recommandations de l'OMS : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/fr/>

- ✓ Pour les mesures réalisées à proximité de la RD86, les niveaux en PM₁₀ sont en moyenne de 4 à 5 $\mu\text{g.m}^{-3}$ plus élevés que les niveaux de fond mesurés à Rochemaure ou que ceux mesurés sur la station fixe de Valence Trafic située en bordure de l'A7. Cette différence de niveaux pour les PM₁₀ peut être due à une différence de distance des points de mesures par rapport à la route, mais aussi et principalement à une différence de régime moteur (avec vitesse de circulation sur la RD86 à l'entrée de Rochemaure beaucoup plus faible que sur l'A7, même si le trafic est nettement plus important sur l'A7).

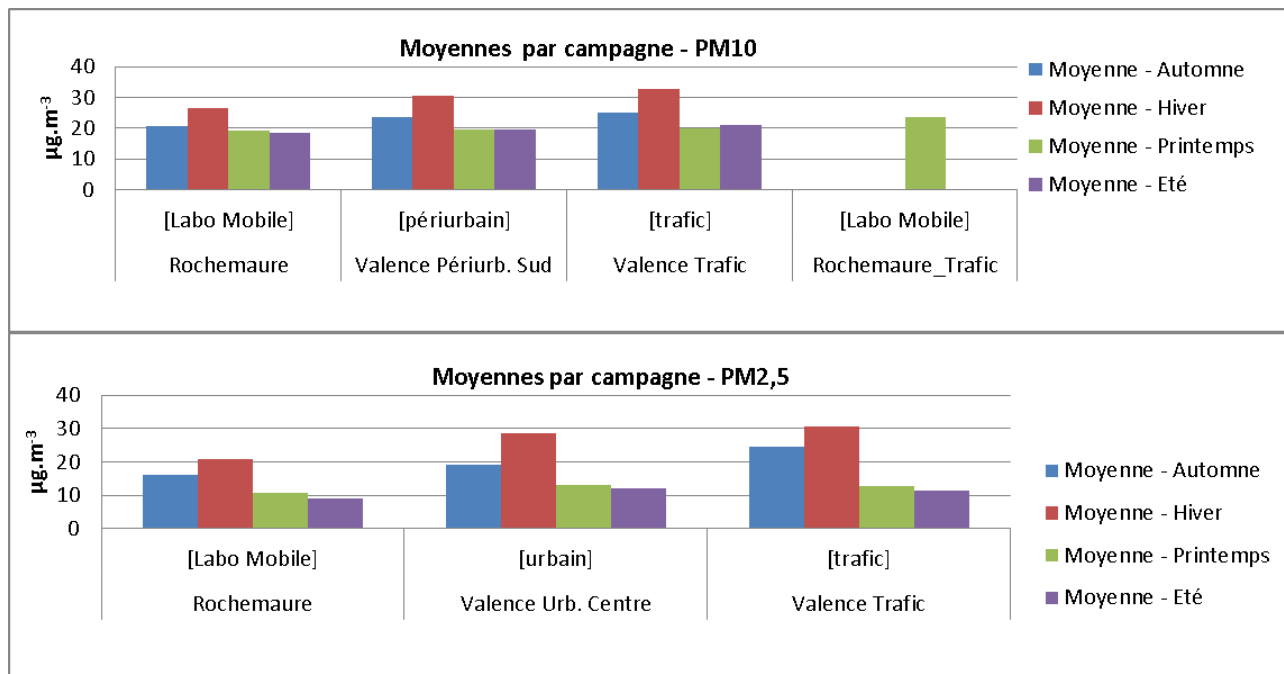


FIGURE 18 : RESULTATS PM10 ET PM2.5 – MESURES EN CONTINU - MOYENNES PAR CAMPAGNE

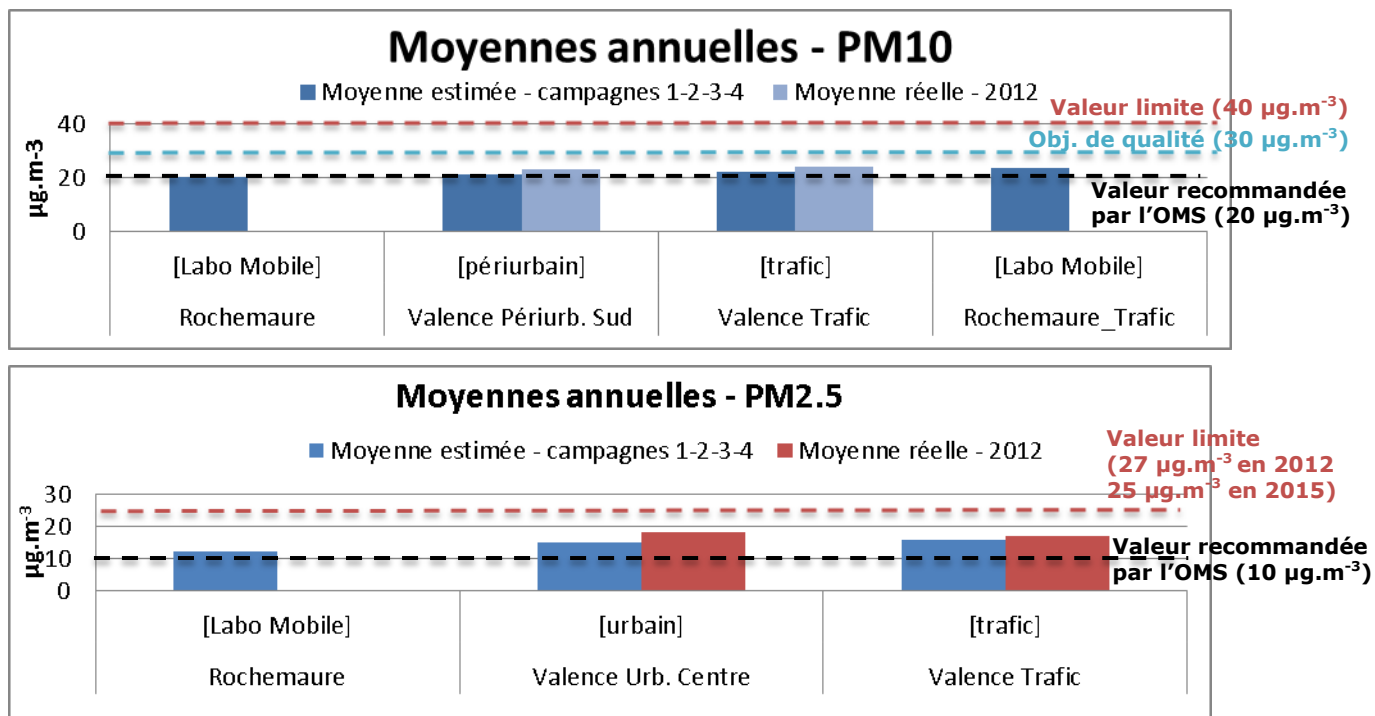


FIGURE 19 : RESULTATS PM10 ET PM2.5 – MESURES EN CONTINU - MOYENNES ANNUELLES

Commentaires :

- ✓ Pour les niveaux de fond, les moyennes annuelles en PM₁₀ et PM_{2.5} (estimées à partir des campagnes de mesures) sont inférieures aux valeurs réglementaires à respecter (valeur limite et objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle). Néanmoins, vis-à-vis des valeurs recommandées par l'OMS en moyenne annuelle, ces niveaux sont égaux (pour les PM₁₀) ou légèrement supérieurs (pour les PM_{2.5}).
- ✓ Pour les niveaux à proximité du trafic de la RD86, la moyenne obtenue sur l'unique campagne de printemps (env. 50 jours de mesures) est difficilement comparable aux valeurs réglementaires en moyenne annuelle. S'il paraît vraisemblable que la moyenne annuelle sur ce site respecte la valeur limite fixée à 40 µg.m⁻³, en revanche, il est fort probable qu'elle puisse atteindre ou dépasser l'objectif de qualité fixé à 30 µg.m⁻³, comme le montrent les mesures complémentaires ci-après.

3.3.2. Mesures complémentaires PM₁₀ avec les Microvols

Les prélèvements complémentaires de PM₁₀ effectués le long du transect (sur les mêmes sites que pour les mesures NO₂ par tubes passifs) ont permis de mesurer la variation des niveaux entre le bord de la RD86 (T01 à 2m de la route) et les niveaux de fond (T05 à 80m).

Le graphe suivant présente les résultats des mesures par tubes passifs sur l'ensemble des périodes de l'étude, campagne par campagne (moyennes sur 1 semaine), ainsi que la moyenne annuelle estimée à partir de toutes les campagnes (moyenne comparable avec la valeur limite réglementaire en moyenne annuelle).

Pour rappel : Les mesures ont débuté à partir de la campagne 1b (voir explications au §2.3.2)

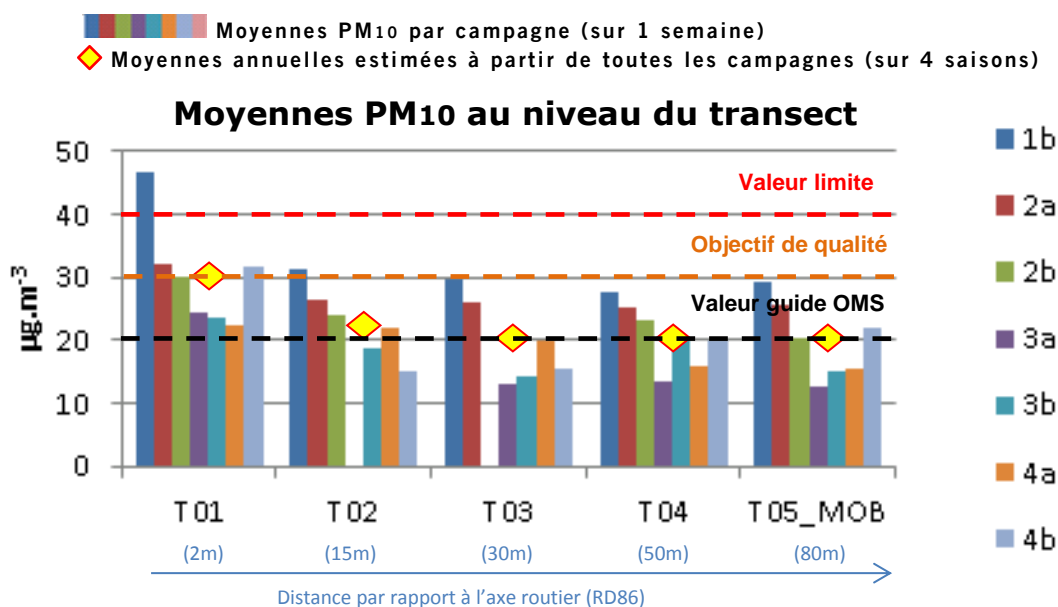


FIGURE 20 : RESULTATS PM₁₀ - MESURES PAR PRELEVEURS MICROVOLS

Commentaires :

- ✓ Ces résultats montrent que sur le site T01, à proximité directe du trafic, les concentrations en moyenne annuelle se situent autour de l'objectif de qualité fixé par la réglementation (30 µg.m⁻³).
- ✓ En s'éloignant de la route, les niveaux décroissent pour atteindre assez rapidement les niveaux de fond, qui se situent autour ou légèrement au-dessus de la valeur préconisée par l'OMS (20 µg.m⁻³).

3.4. Résultats pour les autres polluants

Pour rappel : Les résultats détaillés sont présentés en Annexes.

3.4.1. Dioxyde de soufre

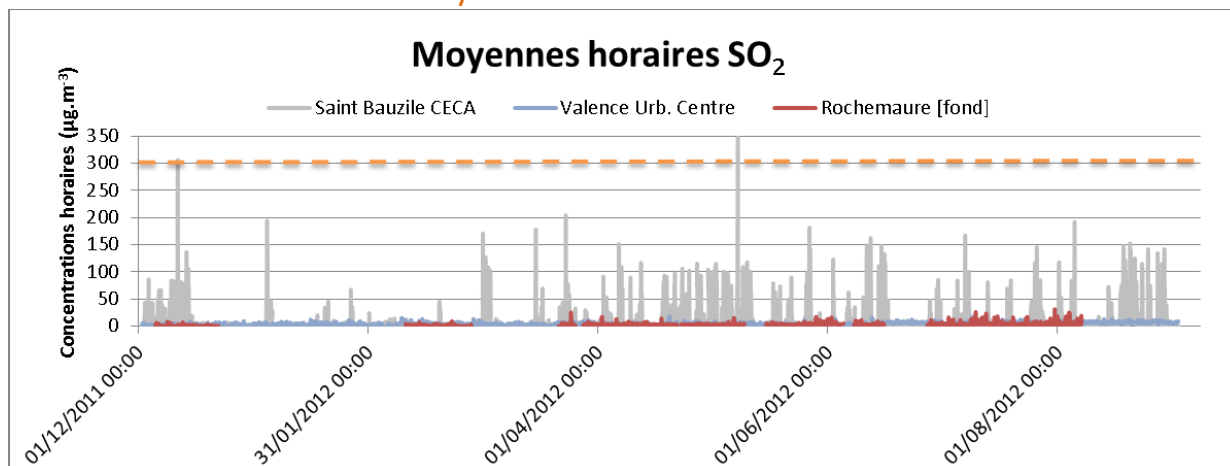


FIGURE 21 : RESULTATS SO₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES HORAIRES

Les niveaux de fond mesurés à Rochemaure, que ce soit en moyenne annuelle (3 µg.m⁻³), en maxima horaire (31 µg.m⁻³) ou journalier (9 µg.m⁻³), sont restés très faibles durant toute l'étude et largement inférieurs aux valeurs réglementaires ou recommandées par l'OMS.

3.4.2. Ozone

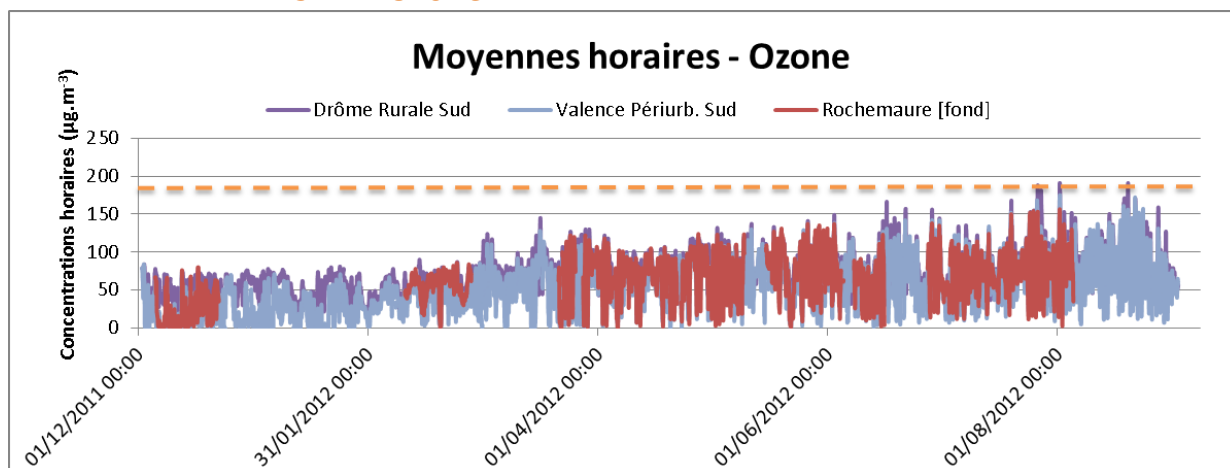


FIGURE 22 : RESULTATS OZONE – MESURES EN CONTINU - MOYENNES HORAIRES

L'ozone est un polluant secondaire, formé par réaction photochimique (sous l'action des rayonnements du soleil), dont les concentrations en période estivale dépassent encore assez régulièrement le seuil d'information pour les personnes sensibles (180 µg.m⁻³ en moyenne horaire) sur l'ensemble de la région Rhône-Alpes. Même si ce seuil n'a pas été atteint durant les campagnes sur le site de mesures de fond à Rochemaure, le risque de dépassement est qualifié de fort au vu des concentrations mesurées sur d'autres sites fixes implantés dans la vallée du Rhône, qui est chaque année une zone particulièrement sensible à la pollution à l'ozone.

3.4.3. Benzène

Les mesures de benzène ont été réalisées avec des tubes passifs pendant toute la campagne sur le site T01 (niveaux en proximité trafic) et sur le site T05 (niveaux de fond), et des mesures partielles ont été réalisées sur les sites T11 et T12 à partir de la 3^{ème} campagne. Les niveaux maximum sont bien observés en proximité du trafic. Les moyennes annuelles varient entre 0,8 µg.m⁻³ (T05 - niveaux de fond) et 1,6 µg.m⁻³ (T01 - en proximité trafic). L'objectif de qualité de l'air en moyenne annuelle (2 µg.m⁻³) est donc respecté, mais le risque de dépassement de cette valeur peut être qualifié de modéré.

3.5. Bilan synthétique de la qualité de l'air

3.5.1. Bilan de qualité de l'air sur le secteur de Rochemaure

Le tableau ci-dessous résume les niveaux mesurés sur les laboratoires mobiles implantés sur le site de fond à Rochemaure (T05) et à proximité du trafic (T12), avec des valeurs moyennées sur différents pas de temps. Lorsque cette valeur peut être comparée à une ou plusieurs valeurs réglementaires (cf. tableau des valeurs réglementaires en vigueur présenté en introduction p.13), la pastille de couleur est un « indicateur » pour visualiser rapidement si elles sont toutes respectées (verte), si elle dépasse l'une d'elle (s'il y a plusieurs seuils) ou si elle est en « limite » de dépassement (orange), ou bien si une valeur limite ou un seuil d'activation de dispositif a été dépassée au moins 1 fois (rouge).

Rochemaure (fond)		Polluant	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Ozone			
Long terme			Moy. an.	Moy. an.	Moy. an.	Moy. an.	Moy. an.			
	Moyenne mesurée durant l'étude		3		9		20		12	65
		-	Moy. an. NOx		-	-	AOT 40			
Moyen terme			Moy. J	Moy. J	Moy. J	Moy. J	Max J de mg8h			
	Maximum mesuré durant l'étude		9	30		54	47		140	
	Nb de dépass. de la VL durant l'étude		0	-		1	-		20	
Court terme			Max. H	Max. H	Max. H	Max. H	Max. H			
	Maximum mesuré durant l'étude		31		62	90	88		156	
	Nb de dépass. de la VL durant l'étude		0		0	-	-		0	
Arrêtés préfectoraux			Max. H	Max. H	Max. sur 24h	-	Max. H			
	Maximum mesuré durant l'étude		31		62		54	-		156
	Nb de J avec dépass. du niv. d'alerte		0		0		0	-		0
	Nb de J avec dépass. du niv. d'information		0		0		1	-		0

FIGURE 23 : BILAN DES DEPASSEMENTS DE VALEURS REGLEMENTAIRES SUR LE SITE DE FOND A ROCHEMAURE

Rochemaure (trafic)		Polluant	NO ₂	PM ₁₀	
Long terme	Base de calcul		Moy. an.	Moy. an.	
	Moyenne mesurée durant l'étude		40		24
	Base de calcul		Moy. an. NOx		-
	Moyenne mesurée durant l'étude		52	-	
Moyen terme	Base de calcul		Moy. J	Moy. J	
	Maximum mesuré durant l'étude		61		45
	Nb de dépass. de la VL durant l'étude		-		0
Court terme	Base de calcul		Max. H	Max. H	
	Maximum mesuré durant l'étude		102	139	
	Nb de dépass. de la VL durant l'étude		0	-	
Arrêtés préfectoraux	Base de calcul		Max. H	Max. sur 24h	
	Maximum mesuré durant l'étude		102		45
	Nb de J avec dépass. du niv. d'alerte		0		0
	Nb de J avec dépass. du niv. d'information		0		0

FIGURE 24 : BILAN DES DEPASSEMENTS DE VALEURS REGLEMENTAIRES SUR LE SITE DE PROXIMITE TRAFIC A ROCHEMAURE

Pour les moyennes annuelles en PM₁₀ et en PM_{2,5}, la couleur orange prend en compte le fait que les valeurs dépassent les niveaux recommandés par l'OMS, à savoir : 20 µg.m⁻³ pour les PM₁₀ et 10 µg.m⁻³ pour les PM_{2,5}. Pour les niveaux à proximité du trafic de la RD86, les moyennes ont été calculées à partir des données mesurées sur une seule campagne (50 j de mesures au printemps).

Le tableau page suivante présente un bilan global des risques de dépassements de valeurs réglementaires sur l'ensemble du secteur de Rochemaure. Ce risque est estimé à partir de toutes les mesures recueillies sur l'ensemble des sites investigués dans Rochemaure et à partir de l'expertise et des connaissances d'Air Rhône-Alpes.

Environnement	Situation vis-à-vis des valeurs réglementaires	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2,5}	Benzène	Ozone
Niveaux de fond	Sur le long terme*						
	Sur le court terme**						
Niveaux en proximité trafic	Sur le long terme*	-			-		
	Sur le court terme**	-					

FIGURE 25 : BILAN GLOBAL DES RISQUES DE DEPASSEMENTS DE VALEURS REGLEMENTAIRES SUR LE SECTEUR DE ROCHEMAURE

* Long terme : valeurs réglementaires en moyennes annuelles

** Court terme : valeurs réglementaires en moyennes horaires ou journalières

Légende des couleurs utilisées
Risque nul ou très faible
Risque modéré
Risque fort
Risque non évalué
Pas de valeur réglementaire

Pour les zones éloignées des sources principales (niveaux de fond), les risques de dépassements de valeurs réglementaires concernent l’ozone et les particules fines et le risque le plus fort se situe principalement sur les valeurs à court terme.

Concernant l’ozone, il s’agit d’un polluant secondaire, formé par réaction photochimique (sous l’action des rayonnements du soleil), dont les concentrations en période estivale dépassent encore assez régulièrement le seuil d’information pour les personnes sensibles (180 µg.m⁻³ en moyenne horaire) sur l’ensemble de la région Rhône-Alpes. Même si ce seuil n’a pas été atteint durant les campagnes de mesures de cette étude, le risque de dépassement est qualifié de fort car la vallée du Rhône est une zone souvent touchée par des pics de pollution à l’ozone, enregistrés sur des stations de référence du réseau fixe de surveillance de la qualité de l’air.

Concernant les particules PM₁₀, il s’agit de poussières fines émises par différentes sources dont le trafic, mais également par le chauffage au bois en cas combustion incomplète. Les niveaux les plus importants sont souvent observés en période hivernale, d’autant plus lorsque les conditions atmosphériques sont peu favorables à la dispersion des polluants. Sur l’ensemble de la période de mesures, il n’a été observé qu’une seule journée avec un dépassement du seuil d’information et de recommandations pour les personnes sensibles (50 µg.m⁻³ en moyenne journalière). Le risque de dépasser cette valeur sur d’autres journées dans l’année est quasi certain. En revanche le risque de le dépasser plus de 35 fois dans l’année (valeur limite annuelle) paraît plus modéré.

Sur le long terme, la moyenne annuelle a été estimée à 20 µg.m⁻³, ce qui est inférieur à la valeur limite (40 µg.m⁻³) et à l’objectif de qualité de l’air en moyenne annuelle (30 µg.m⁻³), mais reste égale à la valeur recommandée par l’OMS, d’où un risque qualifié de modéré.

Pour les particules PM_{2,5}, il n’existe qu’une valeur réglementaire en moyenne annuelle (valeur limite de 25 µg.m⁻³ à respecter en 2015). La valeur de la moyenne annuelle estimée pour les niveaux de fond à Rochemaure est de 12 µg.m⁻³, ce qui est inférieur à la valeur réglementaire. Néanmoins, ces niveaux sont légèrement supérieurs à la valeur recommandée par l’OMS (fixée à 10 µg.m⁻³) d’où un risque qualifié également de modéré.

Pour les zones situées en bordure de route (proximité trafic), les risques de dépassements des valeurs réglementaires concernent les principaux polluants émis par le trafic :

Pour le dioxyde d’azote, les moyennes annuelles estimées avec les tubes passifs montrent que le risque de dépasser la valeur limite (40 µg.m⁻³) est fort. En revanche, le risque de dépasser le seuil horaire d’information et de recommandation pour les personnes sensible (200 µg.m⁻³ en moyenne horaire) est qualifié de modéré car, d’une part, le maximum horaire enregistré sur 50 jours de campagne est de 102 µg.m⁻³, et d’autre part, depuis quelques années, ce seuil n’est pratiquement plus dépassé sur l’ensemble des stations trafic du réseau de mesure d’Air Rhône-Alpes.

Pour les particules PM₁₀, les mesures en continu réalisées entre avril et mai ont enregistré une valeur maximale de 45 µg.m⁻³ en moyenne journalière, mais le risque de dépasser le seuil d’information et de recommandations pour les personnes sensibles (50 µg.m⁻³ en moyenne journalière) plusieurs fois dans l’année existe. Ce seuil peut être dépassé plus de 35 fois dans l’année aux abords de certains axes routiers, d’où le risque qualifié de fort.

Pour le benzène, les moyennes annuelles estimées à partir des mesures par tubes passifs sur les sites en proximité du trafic varient entre 0,8 et 1,6 µg.m⁻³. Même si ces niveaux ne dépassent pas l’objectif de qualité de l’air en moyenne annuelle (2 µg.m⁻³), le risque est qualifié de modéré.

4. Evaluation de l'impact de la pollution routière autour de la RD86 sur le secteur de Rochemaure à partir des résultats de la modélisation

4.1. La méthode et les indicateurs utilisés

Les outils de modélisation comme la plateforme CARTOPROX permettent de compléter les résultats de mesures et de cartographier la variation des concentrations sur l'ensemble de la zone d'étude. Ces cartographies permettent ainsi de mieux visualiser les zones les plus impactées par la pollution routière et de cerner les territoires où la population est potentiellement exposée à des niveaux dépassant des valeurs limites pour la protection de la santé humaine pour le dioxyde d'azote et les particules fines.

En complément, Air Rhône-Alpes avec d'autres Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air ont développé une méthode de calcul d'exposition de la population en croisant les données de concentrations modélisées avec des données de population et de bâtis. Il s'agit d'une méthode approuvée et utilisée au niveau national, qui a déjà permis d'évaluer les populations exposées dans le cadre des Plans et Programmes de qualité de l'air de plusieurs grandes agglomérations (Plans de Protection de l'Atmosphère, Plans de Déplacements Urbains,...).

A partir de ces cartes et de cette méthode, il est donc possible d'obtenir deux indicateurs pour quantifier l'exposition de la population :

- La « bande d'impact » d'un axe routier, dont la largeur représente la distance entre chaque côté de l'axe jusqu'à laquelle les concentrations restent supérieures aux valeurs limites réglementaires.
- le pourcentage de population exposé à des concentrations en moyenne annuelle supérieures aux valeurs limites réglementaires (population se trouvant à l'intérieur de la « bande d'impact »).

Néanmoins, si ce calcul est réaliste à l'échelle des grandes agglomérations, cette approche est difficilement applicable sur un domaine restreint avec peu d'axes routiers, comme c'est le cas à Rochemaure. D'autre part, cette approche ne tient pas compte du temps passé par la pollution dans les déplacements à l'extérieur des habitations.

Pour cette étude, la largeur de la bande d'impact est donc l'indicateur utilisé pour estimer l'exposition de la population.

4.2. Les limites de l'exercice

Avant de présenter les résultats, il est important d'étudier les limites de l'interprétation des résultats de modélisation.

4.2.1. Incertitudes liées aux données d'entrée du modèle

Les données de comptage routier ont été obtenues à partir de postes permanents ou à partir de boucles temporaires, avec des résultats parfois partiels, dû à des problèmes d'arrachement. Ceci engendre des incertitudes sur les estimations du trafic réel, qui se répercutent sur le calcul des émissions de polluants lié à ce trafic (données d'entrée de la modélisation).

Ce point a été soulevé à plusieurs reprises par le Collectif des Rencontres Citoyennes de Rochemaure, qui a lui-même organisé une campagne de relevés avec des comptages manuels et d'observations visuelles. Selon cette enquête, le trafic estimé sur la commune de Rochemaure avoisinerait 17000 véh/j (au lieu de 13306 véh/j pris comme valeur de référence pour l'étude) et il pourrait y avoir un biais sur la façon de comptabiliser le nombre de Poids Lourds (dont la part est évaluée dans l'étude entre 6% et 8%). Le CRCR a demandé au Conseil Général des comptages complémentaires en 2013 pour affiner leurs analyses. Air Rhône-Alpes ne connaît pas les résultats au moment de la rédaction de ce rapport.

Air Rhône-Alpes rappelle simplement que la relation entre les émissions routières directement liées au trafic et les concentrations modélisées des polluants dans l'atmosphère n'est pas linéaire. Par conséquent, l'augmentation des valeurs de comptage du trafic dans les données d'entrée du

modèle entraînerait une hausse des niveaux maxima modélisés au centre de l'axe principal, mais aurait certainement une moindre conséquence sur l'élargissement de la bande d'impact, car le calcul des concentrations dépend de beaucoup d'autres paramètres tels que la topographie, la composition du trafic, la pollution de fond ou encore la météorologie.

4.2.2. Incertitudes sur les résultats de modélisation

La Directive Européenne fixe des objectifs de qualité des données pour que la simulation de la concentration par un modèle numérique soit considérée comme valide, avec des critères d'incertitudes basés sur des comparaisons modèle/mesure (cf. extrait de la Directive en Annexes).

Pour le dioxyde d'azote (NO₂) :

- ✓ L'incertitude sur la moyenne annuelle doit être inférieure à 30 %
- ✓ L'incertitude sur la moyenne horaire doit être inférieure à 50 %

Pour les particules fines PM₁₀ :

- ✓ L'incertitude sur la moyenne annuelle doit être inférieure à 50 %
- ✓ Aucune incertitude sur les données horaires ou journalière n'est actuellement définie

Pour cette étude, il a été décidé d'évaluer la comparaison modèle/mesure pour les PM₁₀ avec des contraintes aussi fortes que pour le polluant NO₂, à savoir :

- ✓ L'incertitude sur la moyenne annuelle doit être inférieure à 30 %
- ✓ L'incertitude sur la moyenne journalière doit être inférieure à 50 %

L'incertitude pour la modélisation est définie comme l'écart maximal des niveaux de concentration mesurés et calculés de 90 % des points de surveillance particuliers, sans tenir compte de la chronologie des événements.

Les cartographies ci-dessous synthétisent les écarts du modèle vis-à-vis des mesures en fonction du type de polluant. Le détail des comparaisons réalisées est donné en Annexes.

➤ Pour l'estimation du NO₂

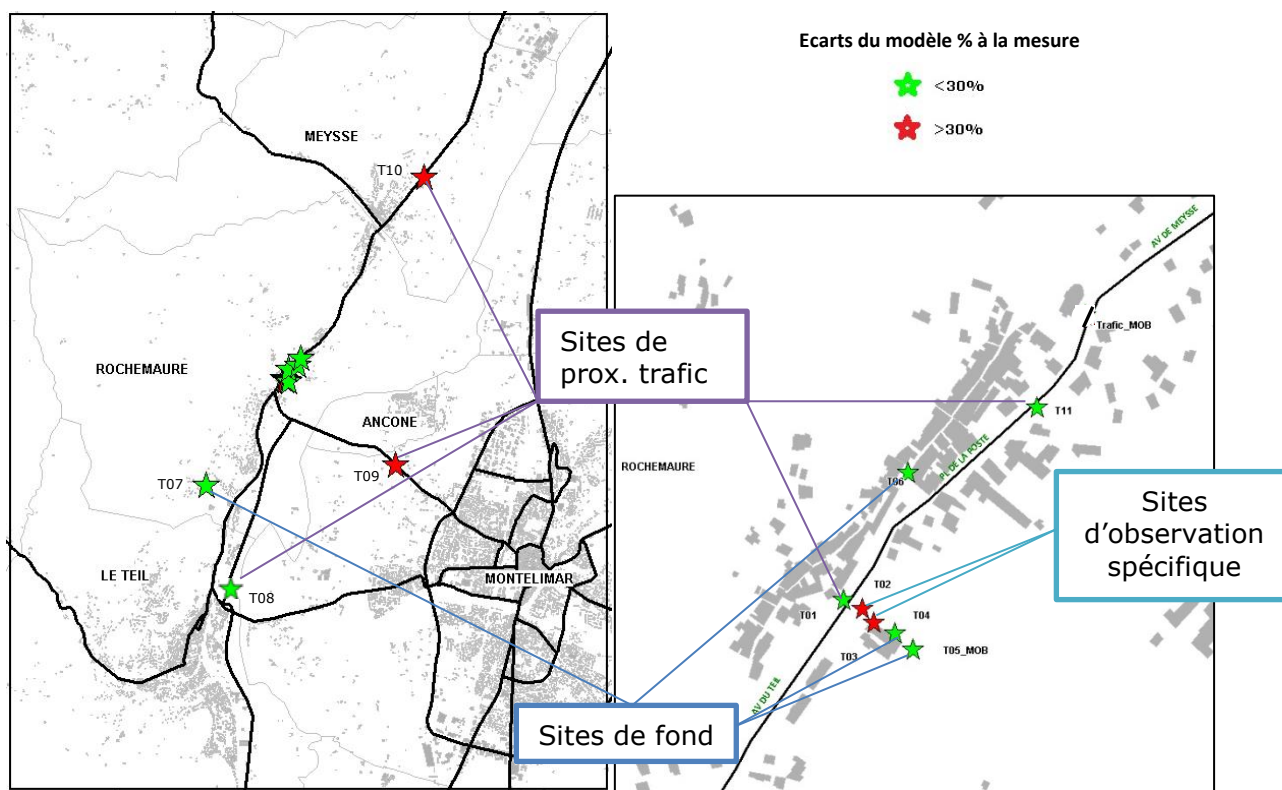


FIGURE 26 : INCERTITUDE RELATIVE DU MODELE DANS L'ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN NO₂ SUR LES CAMPAGNES 2012

Pour la modélisation des niveaux de fond en NO₂ : les concentrations estimées par le modèle CARTPROX sur tous les sites implantés en environnement de fond sont comparables aux valeurs mesurées. La comparaison modèle/mesure montre des écarts inférieurs à 30% dans tous les cas, respectant ainsi les objectifs visés par la Directive Européenne.

Pour la modélisation des niveaux NO₂ en proximité directe du trafic : les critères de validation fixés par la Directive Européenne ne sont pas respectés sur tous les sites (voir détails en Annexe). Sur certains sites, la modélisation sous-estime les concentrations par rapport à la mesure, alors que sur d'autres, les concentrations modélisées sont supérieures par rapport à la mesure. Les écarts relatifs modèle/mesure sont supérieurs aux 30% préconisés par la Directive Européenne sur 4 sites, ce qui représente plus de 10% des points de surveillance considérés pour cette étude.

Autrement dit : pour le NO₂, l'incertitude du modèle CARTPROX est plus forte et plus variable sur les concentrations maximales modélisées en proximité du trafic. Mais l'incertitude diminue au fur et à mesure que les concentrations redescendent vers les niveaux de fond.

Afin de tenir compte de cette divergence, il a été décidé de considérer des hypothèses sur l'incertitude globale du modèle (voir prochain paragraphe).

➤ Pour l'estimation des particules PM10

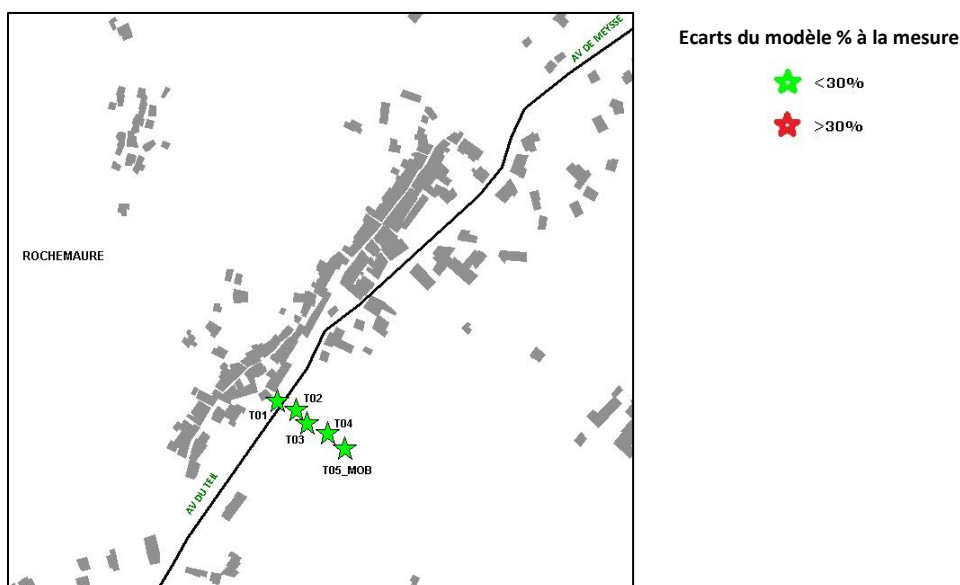


FIGURE 27 : INCERTITUDE RELATIVE DU MODELE DANS L'ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN PM10 SUR LES CAMPAGNES 2012

Sur l'ensemble du transect de mesures réalisé entre la proximité directe du trafic et les niveaux de fond, la relative décroissance des concentrations en fonction de l'éloignement à l'axe de la route est bien décrite par le modèle, avec des écarts vis-à-vis de la mesure inférieurs à 30%. Les critères de validité dérivés de la directive européenne sont bien respectés.

Autrement dit : pour les PM10, le modèle CARTPROX est comparable aux mesures que ce soit pour les concentrations en proximité du trafic ou pour les niveaux de fond.

4.3. Evaluation de l'impact de la pollution routière autour de la RD86 sur le secteur de Rochemaure

➤ Explications préliminaires

Dans le cadre de cette étude, au vu de l'ensemble des limites discutées plus haut, il a été décidé d'élargir la notion de « bande d'impact » en tenant compte des incertitudes sur les résultats du modèle, notamment à proximité du trafic.

Deux niveaux d'incertitudes ont été considérés :

- 15%, correspondant à l'écart modèle/mesure au niveau de la concentration NO₂ la plus forte mesurée sur Rochemaure (sur le site T01).
- 30%, correspondant à l'incertitude du modèle tolérée par la directive européenne pour la moyenne annuelle du NO₂.

Autrement dit : la notion de « bande d'impact » est élargie jusqu'à la zone où les résultats du modèle sont entre 15% et 30% moins élevés que la valeur du seuil réglementaire. Ceci permet d'avoir une approche majorante par rapport à l'estimation des territoires impactés.

Exemple pour le NO₂ : la « bande d'impact » maximale s'étend jusqu'à la zone où les concentrations modélisées sont supérieures au seuil de 28 µg.m⁻³ (soit -30% par rapport à la valeur limite de 40 µg.m⁻³).

Polluant	Cartographie	Valeur limite réglementaire	Seuil « -15% »	Seuil « -30% »
NO ₂	Moyenne annuelle	40 µg.m ⁻³	34 µg.m ⁻³	28 µg.m ⁻³
PM ₁₀	Moyenne annuelle	40 µg.m ⁻³	34 µg.m ⁻³	28 µg.m ⁻³
PM ₁₀	Nb de Jours de dépassement du seuil de 50µg.m ⁻³	35 jours	30 jours	25 jours

FIGURE 28 : VALEURS SEUILS UTILISEES POUR L'EVALUATION DE L'IMPACT DE LA POLLUTION ROUTIERE

➤ Résultats des concentrations modélisées sur le secteur de Rochemaure

Echelle de couleur pour les seuils NO₂ en moyenne annuelle :

- orange : > 28 µg.m⁻³
- rouge : > 34 µg.m⁻³
- rouge foncé > 40 µg.m⁻³

Les niveaux les plus élevés sont bien observés tout le long de la RD86 qui traverse Rochemaure. L'impact du trafic est plus important sur la partie centrale de la commune, la plus densément peuplée.

En tenant compte des incertitudes du modèle, la « bande d'impact » de la RD86 pour le NO₂ en moyenne annuelle est estimée d'une largeur d'environ 40m.

Autrement dit : sur le secteur de Rochemaure, la population est potentiellement exposée à des niveaux supérieurs aux valeurs limites réglementaires pour le NO₂ en moyenne annuelle jusqu'à une distance d'environ 20m de chaque côté de l'axe de la route.

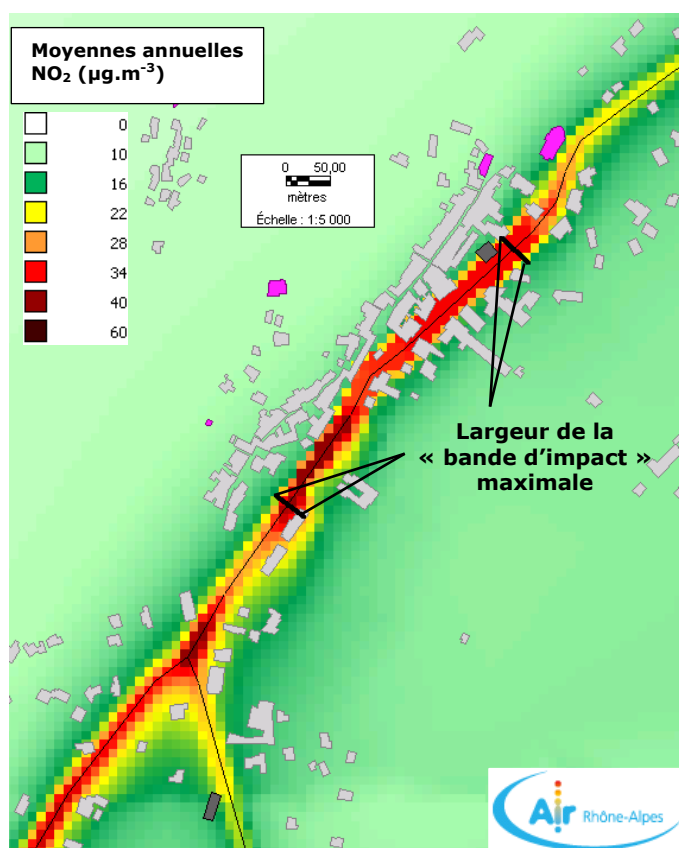


FIGURE 29 : MOYENNES ANNUELLES EN NO₂ MODELISEES SUR L'ANNEE 2012

Echelle de couleur pour les seuils PM10 en moyenne annuelle :

- orange : $> 28 \mu\text{g.m}^{-3}$
- rouge : $> 34 \mu\text{g.m}^{-3}$
- rouge foncé : $> 40 \mu\text{g.m}^{-3}$

Pour les PM10 en moyenne annuelle, l'impact du trafic de la RD86 est moins marquée que pour le NO₂, du fait de la forte contribution des niveaux de fond, notamment à l'ouest du territoire, avec des concentrations proches ou supérieures à la valeur de $20 \mu\text{g.m}^{-3}$ recommandée par l'OMS.

La « bande d'impact » de la RD86 pour les PM10 est moins marquée que pour le NO₂. L'impact maximum est situé sur la partie centrale de Rochemaure (entre l'école maternelle et la zone des commerces), avec une largeur maximale qui peut être considérée du même ordre de grandeur que pour le NO₂, soit environ 20 mètres de chaque côté de la route.

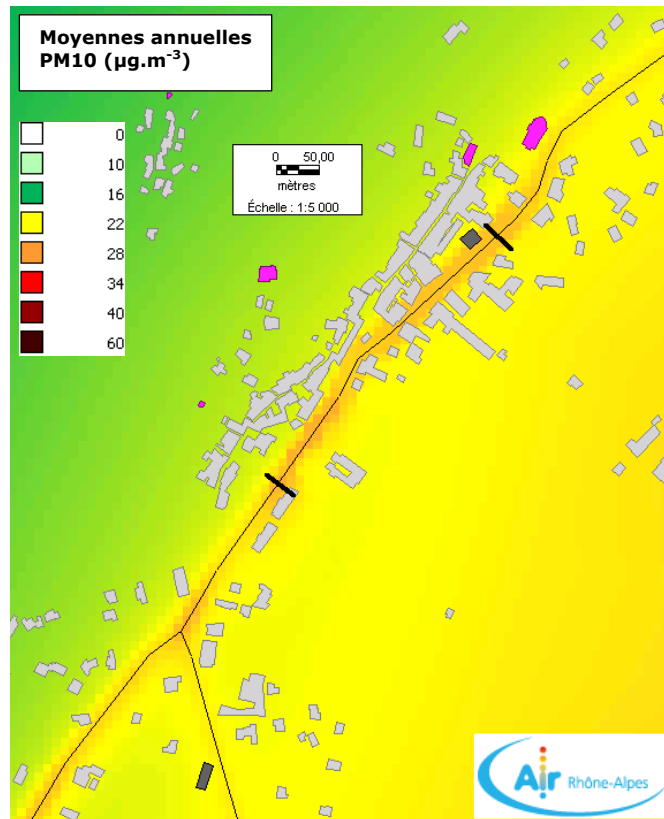


FIGURE 30 : MOYENNES ANNUELLES EN PM10 MODELISEES SUR L'ANNEE 2012

Echelle de couleur pour les seuils PM10 en Nb de jours de dépassement du seuil de $50 \mu\text{g.m}^{-3}$:

- orange : > 25 jours
- rouge : > 30 jours
- rouge foncé : > 35 jours

Pour les niveaux de PM10 en moyennes journalières, les résultats de modélisation rejoignent les conclusions faites à partir des mesures : A proximité directe du trafic, il existe un risque de dépasser plusieurs fois dans l'année le seuil d'information et de recommandations pour les personnes sensibles ($50 \mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne journalière). En revanche le risque de le dépasser plus de 35 fois dans l'année (valeur limite annuelle) est plus modéré.

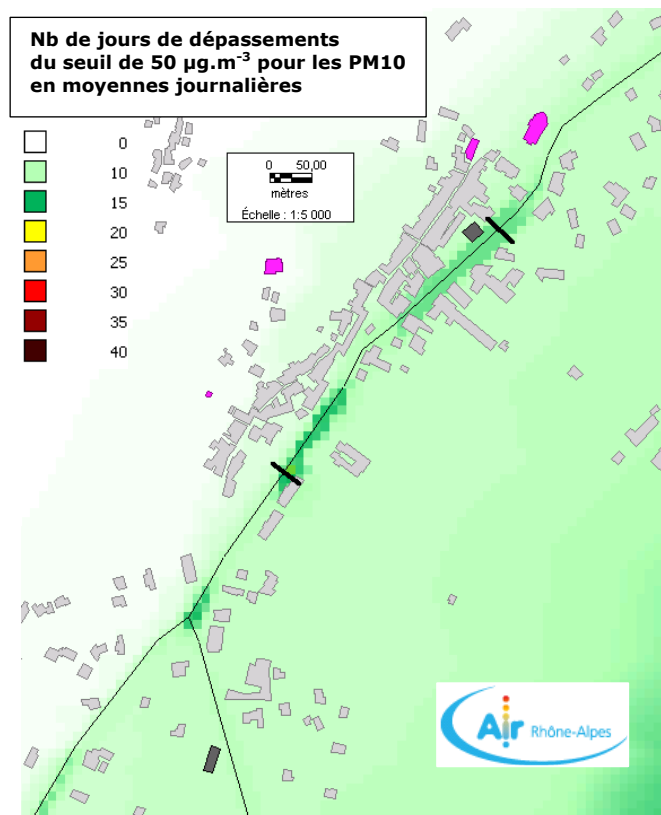


FIGURE 31 : NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENTS DU SEUIL JOURNALIER POUR LES PM10 MODELISEES SUR L'ANNEE 2012

Les résultats de modélisation confirment donc que le trafic de la RD86 est la source principale de pollution sur le secteur de Rochemaure.

L'impact de la RD86 est maximal tout le long de la route sur une bande large d'une vingtaine de mètres de chaque côté de la route. Cette « bande d'impact » caractérise la zone où la population est potentiellement exposée à des niveaux supérieurs à la réglementation.

Le secteur le plus exposé sur la zone de Rochemaure est situé sur la partie centrale de la commune, entre l'école maternelle et la zone de commerces, où les riverains circulent à pied. Cet impact peut être accentué dans les zones où le bâti est resserré et peut former des effets de type « rue canyon ».

Conclusion

La pollution atmosphérique est perçue par les Français comme le deuxième risque environnemental le plus important selon le baromètre IRSN 2013 de la perception des risques et de la sécurité. Du point de vue sanitaire, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) vient récemment (en octobre 2013) de classer la pollution de l'air parmi les agents cancérigènes pour les êtres humains. Cette préoccupation se traduit au niveau réglementaire avec notamment la directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pour l'Europe.

Les résultats de cette étude réalisée par AIR Rhône-Alpes ont permis de dresser un bilan de la qualité de l'air sur la commune de Rochemaure et de montrer que la pollution à laquelle est exposée la population concerne les principaux polluants émis par le trafic, à savoir : le dioxyde d'azote et les particules en suspension.

Les résultats de mesures et les cartes de concentrations simulées à partir de la modélisation ont mis en évidence que le trafic de la RD86 est bien la source principale de pollution sur le secteur de Rochemaure.

La « bande d'impact » qui caractérise la zone où la population est potentiellement exposée à des niveaux supérieurs à la réglementation est située tout le long de la route sur une bande large d'une vingtaine de mètres environ de chaque côté de la route.

Le secteur le plus exposé sur la zone de Rochemaure est situé sur la partie centrale de la commune, entre l'école maternelle et la zone de commerces, où les riverains circulent à pied et que l'impact du trafic peut être accentué dans les zones où le bâti se resserre.

D'un point de vue réglementaire, l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air présente donc :

- ✓ des effets potentiels sur le court terme, avec notamment des niveaux en moyennes journalières pour les PM₁₀ susceptibles de dépasser certains jours les seuils recommandés pour les personnes les plus sensibles ;
- ✓ des effets potentiels sur le plus long terme, avec des concentrations en moyenne annuelle pouvant dépasser les valeurs réglementaires pour le NO₂ à proximité immédiate du trafic, ou dépasser en niveaux de fond des valeurs recommandés par l'OMS pour les particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2.5}).

Perspectives

A la suite de cette expertise scientifique apportée par AIR Rhône-Alpes, une « table ronde » pourrait être organisée, réunissant plusieurs acteurs locaux (élus, industriels, Collectif des Rencontres Citoyennes de Rochemaure, autres citoyens,...) afin d'initier une réflexion sur la mise en place d'actions permettant de réduire les émissions des polluants à toutes les échelles du territoire, dans l'objectif d'améliorer à plus ou moins court terme la qualité de l'air et la qualité de vie des Rupismauriens.

Bibliographie

- [1] L. SOULHAC, «Modélisation de la dispersion atmosphérique à l'intérieur de la canopée urbaine,» Thèse de doctorat, Ecole Centrale de Lyon, 2000.
- [2] E. CHAXEL, «Photochimie et Aérosol en Région Alpine : Mélange et Transport,» Thèse de doctorat, UJF – Grenoble 1, 2006.
- [3] Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY et SUPAIR, «Cartographie régionale de la qualité de l'air par modélisation : prise en compte de l'influence des transports à fine échelle,» 2009.
- [4] Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY et SUPAIR, «CartoProx ; Cartographie régionale de la qualité de l'air par modélisation : prise en compte de l'influence des transports à fine échelle ; rapport final 1 – Bilan des mesures 2009-2010,» 2010.
- [5] Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY et SUPAIR, «CARTOPROX ; Cartographie régionale de la qualité de l'air par modélisation : prise en compte de l'influence des transports à fine échelle ; rapport final 2 – Présentation et validation de la chaîne de modélisation,» 2010.
- [6] AIR Rhône-Alpes, AIR PACA, «Observatoire de l'air autour de l'axe routier de la Vallée du Rhône – phase 2,» 2012.



Table des illustrations

FIGURE 1 : PRESENTATION DE LA RD86 TRAVERSANT LA COMMUNE DE ROCHEMAURE	6
FIGURE 2 : SYNTHESE DE LA REGLEMENTATION EN AIR AMBIANT POUR LA SANTE HUMAINE, EN FRANCE ET EN RHONE-ALPES.....	13
FIGURE 3 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE LA PLATEFORME CARTOPROX.....	15
FIGURE 4 : TABLEAU RECAPITULATIF DES DATES DE CAMPAGNES DE MESURES	17
FIGURE 5 : POSITION DES SITES DE MESURES TEMPORAIRES IMPLANTES POUR L'ETUDE.....	18
FIGURE 6 : TABLEAU RESUME DES MESURES REALISEES SUR CHAQUE SITE	19
FIGURE 7 : LOCALISATION DES BOUCLES DE COMPTAGES	20
FIGURE 8 : EXTRAIT DE LA CARTE OFFICIELLE DES COMPTAGES EDEE PAR LE CONSEIL GENERAL DE L'ARDECHE.....	20
FIGURE 9 : DOMAINE DE MODELISATION : COMMUNE DE ROCHEMAURE ET ALENTOURS	22
FIGURE 10 : EMISSIONS ROUTIERES SUR LE RESEAU CARTOPROX : ANNEE 2012	22
FIGURE 11 : POLLUTION DE FOND : PREVALP 2012 NO ₂ A 1KM	23
FIGURE 12 : REPRESENTATIVITE DES CAMPAGNES DE MESURES.....	24
FIGURE 13 : RESULTATS NO ₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES HORAIRES.....	25
FIGURE 14 : RESULTATS NO ₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES PAR CAMPAGNES.....	26
FIGURE 15 : RESULTATS NO ₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES ANNUELLES.....	26
FIGURE 16 : RESULTATS NO ₂ - MESURES PAR TUBES PASSIFS	27
FIGURE 17 : RESULTATS PM10 ET PM2.5 – MESURES EN CONTINU - MOYENNES JOURNALIERES.....	28
FIGURE 18 : RESULTATS PM10 ET PM2.5 – MESURES EN CONTINU - MOYENNES PAR CAMPAGNE.....	29
FIGURE 19 : RESULTATS PM10 ET PM2.5 – MESURES EN CONTINU - MOYENNES ANNUELLES.....	29
FIGURE 20 : RESULTATS PM10 - MESURES PAR PRELEVEURS MICROVOLS.....	30
FIGURE 21 : RESULTATS SO ₂ – MESURES EN CONTINU - MOYENNES HORAIRES.....	31
FIGURE 22 : RESULTATS OZONE – MESURES EN CONTINU - MOYENNES HORAIRES	31
FIGURE 23 : BILAN DES DEPASSEMENTS DE VALEURS REGLEMENTAIRES SUR LE SITE DE FOND A ROCHEMAURE	32
FIGURE 24 : BILAN DES DEPASSEMENTS DE VALEURS REGLEMENTAIRES SUR LE SITE DE PROXIMITE TRAFIC A ROCHEMAURE	32
FIGURE 25 : BILAN GLOBAL DES RISQUES DE DEPASSEMENTS DE VALEURS REGLEMENTAIRES SUR LE SECTEUR DE ROCHEMAURE.....	33
FIGURE 26 : INCERTITUDE RELATIVE DU MODELE DANS L'ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN NO ₂ SUR LES CAMPAGNES 2012...	35
FIGURE 27 : INCERTITUDE RELATIVE DU MODELE DANS L'ESTIMATION DES CONCENTRATIONS EN PM10 SUR LES CAMPAGNES 2012 .	36
FIGURE 28 : VALEURS SEUILS UTILISEES POUR L'EVALUATION DE L'IMPACT DE LA POLLUTION ROUTIERE	37
FIGURE 29 : MOYENNES ANNUELLES EN NO ₂ MODELISEES SUR L'ANNEE 2012	37
FIGURE 30 : MOYENNES ANNUELLES EN PM10 MODELISEES SUR L'ANNEE 2012	38
FIGURE 31 : NOMBRE DE JOURS DE DEPASSEMENTS DU SEUIL JOURNALIER POUR LES PM10 MODELISEES SUR L'ANNEE 2012	38